

**T. C.
ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI**

**ARAZİ KULLANIM DEĞİŞİKLİKLERİNİN İÇME SUYU HAVZALARI
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: ELMALI BARAJ
GÖLÜ HAVZASI ÖRNEĞİ**

- UZMANLIK TEZİ -

**HAZIRLAYAN:
ÇİĞDEM ÖZONAT**

ANKARA – 2017

**T. C.
ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI**

**ARAZİ KULLANIM DEĞİŞİKLİKLERİNİN İÇME SUYU HAVZALARI
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: ELMALI BARAJ
GÖLÜ HAVZASI ÖRNEĞİ**

- UZMANLIK TEZİ -

HAZIRLAYAN:

ÇİĞDEM ÖZONAT

TEZ DANIŞMANI:

Taner KİMENÇE

ANKARA – 2017

**T.C. ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI
SU YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

HAZIRLAYAN
ÇİĞDEM ÖZONAT

TEZİN ADI
**ARAZİ KULLANIM DEĞİŞİKLİKLERİNİN İÇME SUYU HAVZALARI
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: ELMALI BARAJ
GÖLÜ HAVZASI ÖRNEĞİ**

TEZ DANIŞMANI
Taner KİMENÇE

**BU TEZ ORMAN VE SU İŞLERİ UZMAN YÖNETMELİĞİ GEREĞİ
HAZIRLANMIŞ OLUP JÜRİMİZ TARAFINDAN UZMANLIK TEZİ
OLARAK KABUL EDİLMİŞTİR.**

TEZ JÜRİSİ BAŞKANI: PROF. DR. CUMALİ KINACI

ÜYE : HÜSEYİN AKBAŞ

ÜYE : DR. YAKUP KARAASLAN

ÜYE : MARUF ARAS

ÜYE : TANER KİMENÇE

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI
SU YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ'NE**

Bu belge ile bu uzmanlık tezinde bütün bilgileri akademik kurallara ve etik davranış ilkelerine uygun olarak hazırlayıp sunduğumu beyan ederim.

Bu kural ve ilkelerin gereği olarak, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçları andığımı ve kaynağını gösterdiğimi ayrıca beyan ederim.

Tezi Hazırlayan Uzman Yardımcısı
Çiğdem ÖZONAT

TEŞEKKÜR

Tez fikrinin geliştirilmesinden itibaren çalışmanın her aşamasında değerli katkıları ve yönlendirmelerini esirgemeyen tez danışmanım Sayın Taner KİMENÇE'ye;

Analiz çalışmalarında verdikleri teknik destek sayesinde tezin sonuçlandırılmasında büyük katkısı olan Ayfer ÖZDEMİR ve Onur ALTUN'a;

Tez süreci boyunca heyecanımla, fikirleriyle hayatıma renk katan, kader ortağım, yol arkadaşım Aylin OKULDAŞ ÇETİN'e;

Bakanlığa ilk adım attığım günden beri birlikte çalışmaktan büyük keyif aldığım, ihtiyaç duyduğum her an yanımda olan ve bir iş arkadaşından fazlası olduklarını hep hissettiğim İsimsiz Havza Grubuna;

Hayatım boyunca hiçbir fedakârlıktan kaçınmadan maddi ve manevi destekleri ile hep yanımda olan annem Sabiha SİPAHİ ve ablam İrem ÖZONAT'a

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çiğdem ÖZONAT

Şubat 2017

ÖZET

Bu çalışmada, arazi kullanım kararlarının içme suyu havzası üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi ve içme suyu havzalarının korunmasına yönelik planlama ve yönetim esaslarının ortaya konması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, öncelikle havzalardaki arazi kullanım durumunun su kalitesi üzerindeki muhtemel etkileri araştırılmıştır. Akabinde, içme suyu kaynaklarının yönetimi ve mekânsal planlama hususundaki ulusal mevzuat incelenerek havza planlama ve mekânsal planlama arasındaki ilişkinin yasal ve kurumsal açıdan bir değerlendirilmesi yapılmıştır. Ülkemizdeki yasal ve kurumsal yapının yerel ölçekteki yansımalarını tespit etmek amacıyla İstanbul'daki içme suyu havzalarındaki uygulamalar araştırılmış olup; bu uygulamaların yol açtığı sorunlar ortaya konmuştur. İstanbul ilinin içme suyu kaynaklarından biri olan Elmalı Baraj Gölü Havzası ise, pilot bölge olarak seçilmiştir. Havzadaki arazi kullanımının tarihsel süreç içindeki değişimi incelenmiş olup; arazi kullanım değişikliklerinin su kalitesi üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Ayrıca, Elmalı Baraj Gölü Havzasındaki arazi kullanım durumundan kaynaklanan sorunlar sosyo-ekonomik, idari, yasal ve teknik açıdan incelenerek bu sorunların çözümüne ilişkin genel politikalar belirlenmiştir. Ülke ölçeğinden havza ölçeğine inilerek yapılan analiz ve değerlendirmeler neticesinde, içme suyu havzalarına ilişkin yetki ve sorumlulukların tek bir merkezde toplanmasına; her bir içme suyu havzası özelinde koruma planlarının hazırlanmasına; mekânsal planlar ile içme suyu koruma planlarının entegrasyonuna; planlar hazırlanırken yenilikçi yaklaşımların benimsenmesine ve bu hususları içerecek yasal düzenlemeler yapılmasına ihtiyaç duyulduğu tespit edilmiştir. Bu çerçevede, ülkemizdeki içme suyu havzalarında yaşanan sorunların çözümüne ilişkin yasal, yönetsel ve mekânsal öneriler geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bütüncül Havza Yönetimi, İçme Suyu Havzası, Arazi Kullanımı, Mekânsal Planlar, Havza Koruma Planları

ABSTRACT

In this study, it is purposed to evaluate the effects of land-use decisions on drinking water basins and to determine planning and management principles for protecting these basins. In accordance with this purpose, firstly the probable effects of the land use on the water quality in the basins are investigated. Secondly, the national legislation on the drinking water resources management and spatial planning is examined and the relationship between basin planning and spatial planning is assessed in legal and institutional terms. In order to determine the local reflection of the legal and institutional structure in our country, management practices in drinking water basins of Istanbul are searched and the problems caused by these practices are revealed. Elmalı Basin, one of the drinking resources of Istanbul Province, is chosen as pilot region. The historical changes in land-use of the basin are examined and the effects of these changes on water quality are assessed. In addition, the problems arising from land-use in Elmalı Basin are analyzed from socio-economic, administrative, legal and technical aspects, and general policies are determined to solve these problems. On the basis of analyzes and evaluations carried out from the national scale to the basin scale, it is recognized that there is a need to concentrate powers and responsibilities regarding drinking water basins in a single authority; to prepare protection plans specific to each drinking water basins; to integrate spatial plans and drinking water protection plans; to adopt innovative approaches while preparing plans; and to make legal arrangements in a such a way to include all these aspects. In this framework, legal, administrative and spatial proposals are developed regarding the solution for the problems of the drinking water basins in our country.

Key Words: Integrated Basin Management, Drinking Water Basin, Land-use, Spatial Plans, Basin Protection Plans

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|-----|
| TEŞEKKÜR..... | iv |
| ÖZET | v |
| ABSTRACT | vi |
| İÇİNDEKİLER | vii |
| KISALTMALAR | x |
| TABLO LİSTESİ..... | xi |
| ŞEKİL LİSTESİ..... | xii |
| GİRİŞ | 1 |
| 1.1 Tez Çalışmasının Maksadı | 1 |
| 1.2 Tez Çalışmasının Yöntemi | 2 |
| SU KAYNAKLARI YÖNETİMİ VE PLANLAMA..... | 7 |
| 2.1 Su Yönetiminin Tarihsel Gelişimi..... | 7 |
| 2.2 Bütüncül Su Kaynakları Yönetimi | 12 |
| 2.3 Havzalardaki Arazi Kullanımının Su Kalitesine Etkisi..... | 18 |
| 2.3.1 Tarımsal Faaliyetlerin Su Kalitesine Etkisi | 19 |
| 2.3.2 Hayvancılık Faaliyetlerinin Su Kalitesine Etkisi | 23 |
| 2.3.3 Ormancılık Faaliyetlerinin Su Kalitesine Etkisi | 25 |
| 2.3.4 Kentsel Alanların Su Kalitesine Etkisi..... | 29 |
| 2.3.5 Sanayi Kuruluşlarının Su Kalitesi Üzerine Etkileri | 33 |
| 2.3.6 Ulaşım Yollarının Su Kalitesi Üzerine Etkileri | 37 |
| 2.4 Bölüm Değerlendirmesi..... | 41 |
| YASAL VE KURUMSAL ÇERÇEVE | 44 |
| 3.1 İçme Suyu Kaynaklarına İlişkin Yasal Düzenlemeler..... | 44 |
| 3.1.1 Birincil Mevzuat | 45 |
| 3.1.2 İkincil Mevzuat | 47 |

| | | |
|---|--|-----|
| 3.2 | Mekânsal Planlamaya İlişkin Yasal Düzenleme | 50 |
| 3.2.1 | Planlama Ana Mevzuatı | 50 |
| 3.2.2 | Sektörel Planlama Mevzuatı | 51 |
| 3.2.3 | Koruma Amaçlı Planlama Mevzuatı | 54 |
| 3.3 | İçme Suyu Kaynaklarına İlişkin Kurumsal Çerçeve | 55 |
| 3.3.1 | Merkezi Teşkilat..... | 56 |
| 3.3.2 | Taşra Teşkilatı..... | 57 |
| 3.4 | Mekânsal Planlamaya İlişkin Kurumsal Çerçeve..... | 58 |
| 3.5 | Bölüm Değerlendirmesi..... | 61 |
| İSTANBUL'DAKİ İÇME SUYU HAVZALARI | | 66 |
| 4.1 | İstanbul'daki İçme Suyu Havzalarının Mevcut Durumu | 66 |
| 4.2 | İstanbul İçme Suyu Havzalarını Etkileyen Yasal Düzenlemeler | 68 |
| 4.3 | İstanbul İçme Suyu Havzalarında Planlama..... | 72 |
| 4.4 | İstanbul İçme Suyu Havzalarında Yaşanan Sorunlar ve Nedenleri..... | 79 |
| 4.4.1 | Yetki Çatışması ve Mevzuattaki Boşluklardan Kaynaklanan Sorunlar | 79 |
| 4.4.2 | Planlama ve Politikalardan Kaynaklanan Sorunlar..... | 85 |
| 4.5 | Bölüm Değerlendirmesi..... | 88 |
| ELMALI İÇME SUYU HAVZASI ÖRNEĞİ | | 90 |
| 5.1 | Havzanın Genel Özellikleri | 90 |
| 5.2 | Yerleşimler ve Nüfus..... | 92 |
| 5.3 | Altyapı Durumu..... | 96 |
| 5.3.1 | Elmalı İçme Suyu Arıtma Tesisi | 96 |
| 5.3.2 | Atıksu Arıtma Tesisleri | 98 |
| 5.4 | Arazi Kullanımı | 100 |
| 5.5 | Su Kalitesi | 105 |
| 5.6 | Bölüm Değerlendirmesi..... | 112 |

| | |
|--------------------------------|-----|
| DEĞERLENDİRME VE ÖNERİLER..... | 119 |
| SONUÇ | 131 |
| KAYNAKÇA..... | 132 |
| ÖZGEÇMİŞ | 144 |

KISALTMALAR

| | |
|------------------------|---|
| AKM | : Askıda Katı Madde |
| BOİ₅ | : Biyolojik Oksijen İhtiyacı |
| DSİ | : Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü |
| İSKİ | : İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü |
| SKKY | : Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği |
| TÜİK | : Türkiye İstatistik Kurumu |

TABLO LİSTESİ

| | |
|--|-----|
| Tablo 1 Su Yönetimi Paradigmaları..... | 7 |
| Tablo 2 Sanayi Tesislerinden Kaynaklanan Kirleticiler | 34 |
| Tablo 3 Arazi Kullanımlarından Kaynaklanan Kirleticiler..... | 42 |
| Tablo 4 İçme Suyu Kaynaklarının Yönetimi Kurumsal ve Yasal Yapı..... | 62 |
| Tablo 5 Planlama Kademelenmesinin Mevzuattaki Yeri ve Planlamadaki Yetki Dağılımı | 64 |
| Tablo 6 İstanbul İli İçme Suyu Kaynakları | 67 |
| Tablo 7 Elmalı Baraj Gölü Havzasındaki Yerleşim Yerleri | 93 |
| Tablo 8 Elmalı Baraj Gölü Havzası 1985–2015 Yılları Arasındaki Nüfus Değerleri | 95 |
| Tablo 9 Elmalı Baraj Gölü Havzasında 2001-2015 Yılları Arasındaki Kaçak Yapı Yıkım Faaliyetleri | 96 |
| Tablo 10 Elmalı Baraj Gölü Havzasında 1984-2016 Yılları Arasında Arazi Kullanım Durumu | 101 |
| Tablo 11 Elmalı Baraj Gölü Havzası Alıcı Ortam Su Kalitesinin Parametre Bazında Sınıflandırılması..... | 108 |
| Tablo 12 Elmalı Baraj Gölü Havzası Rezervuar Su Kalitesinin Parametre Bazında Sınıflandırılması..... | 110 |

ŞEKİL LİSTESİ

| | |
|--|-----|
| Şekil 1 Tezde Kullanılan Yöntemin Şematik Gösterimi..... | 4 |
| Şekil 2 Bütüncül Su Kaynakları Yönetiminde Genel Çerçeve | 15 |
| Şekil 3 Yolların Ekolojik Etkilerine Bağlı Olarak Ortaya Çıkan Yol Etki Zonları ... | 39 |
| Şekil 4 İçme Suyu Kaynakları Yönetimine İlişkin Kurumsal Çerçeve..... | 56 |
| Şekil 5 Mekânsal Planlamaya İlişkin Kurumsal Çerçeve | 59 |
| Şekil 6 İstanbul İli İçme Suyu Kaynakları | 66 |
| Şekil 7 İstanbul İline Yıllık Verilen Temiz Su Miktarı | 67 |
| Şekil 8 1980 Yılı 1/50.000 Ölçekli İstanbul Metropolitan Alan Nazım Planı..... | 73 |
| Şekil 9 1990 Yılı 1/50.000 Ölçekli İstanbul Metropolitan Alan Alt Bölge Nazım Planı | 74 |
| Şekil 10 2009 Yılı 1/100.000 Ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı | 75 |
| Şekil 11 İstanbul İli Ulaşım Altyapısı ve Kentsel Gelişme İlişkisi..... | 87 |
| Şekil 12 İstanbul'daki İçme Suyu Havzalarındaki Sorunlar | 89 |
| Şekil 13 Elmalı Baraj Gölü Havzası Yer Bulduru Haritası | 90 |
| Şekil 14 Elmalı 1-2 Baraj Gölleri | 91 |
| Şekil 15 Elmalı Baraj Gölü Havzasındaki Yerleşim Yerleri | 94 |
| Şekil 16 Elmalı Baraj Gölü Havzası 2015 Yılı Nüfus Dağılımı | 95 |
| Şekil 17 Elmalı İçme Suyu Arıtma Tesisi..... | 97 |
| Şekil 18 İstanbul İli Atıksu Toplama Havzaları..... | 98 |
| Şekil 19 Küçüksu ve Paşabahçe Atıksu Toplama Havzaları ve Arıtma Tesisleri..... | 99 |
| Şekil 20 Arazi Kullanım Analizinde Kullanılan Yöntem | 100 |
| Şekil 21 Elmalı Baraj Gölü Havzasında 1984-2016 Yılları Arasında Arazi Kullanım Değişiklikleri..... | 102 |
| Şekil 22 Elmalı Baraj Gölü Havzası'nın 1984-2016 Yıllarına Ait Arazi Kullanım Haritaları | 103 |
| Şekil 23 Elmalı Baraj Gölü Havzası Mutlak ve Kısa Mesafeli Koruma Alanlarındaki Yapılaşma..... | 104 |
| Şekil 24 Karanlıkdere'deki 1980-2015 Yılları Ölçüm Sonuçlarının Nutrient ve Bakteriyolojik Parametreler Açısından Kıyaslanması | 106 |

| | |
|---|-----|
| Şekil 25 Budakdere'deki 1980-2015 Yılları Ölçüm Sonuçlarının Nutrient ve Bakteriyolojik Parametreler Açısından Kıyaslanması | 107 |
| Şekil 26 İçme Suyu Havzaları Uzman Grubunun Şematik Gösterimi | 124 |
| Şekil 27 İçme Suyu Havzalarındaki Bütüncül Planlama Süreci | 126 |

BÖLÜM 1

GİRİŞ

1.1 Tez Çalışmasının Maksadı

Temiz ve yeterli içme suyuna erişim kamu sağlığı, hayati ihtiyaçların sürdürülebilirliği ve ekonomik gelişim için azami düzeyde önem taşımaktadır. İçme suyunun önemine birçok uluslararası konferansın sonuç bildirisinde yer verilmiş; ayrıca, Birleşmiş Milletler Genel Kurulu tarafından 64/292 sayılı yasa tasarısı ile yeterli, güvenli ve uygun fiyatlı içme suyuna erişimin bir insan hakkı olduğu kabul edilmiştir.

Bununla birlikte, her geçen gün dünya nüfusu hızla artmakta, teknoloji ve kentleşme neticesinde bireylerin ihtiyaçları çeşitlenmekte, buna bağlı olarak su kaynaklarına olan talep artmaktadır. Artan taleplere paralel olarak su kaynakları bilinçsizce tüketilirken; kentsel, endüstriyel ve tarımsal faaliyetlere bağlı olarak hızlı bir şekilde kirlenmektedir. Bunun sonucunda, su kaynakları gün geçtikçe hem kalite hem de miktar açısından olumsuz yönde etkilenmektedir. Bu durum, bireylerin iyi kalitede ve yeterli miktarda içme suyuna erişimi önünde engel teşkil etmektedir.

Bu sorunların çözümü için, su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımını ve korunmasını sağlayacak havza ölçeğinde planlamaya ve havza yönetimine geçilmesi gerekmektedir. Havza planlaması ve yönetiminde başarıya ulaşılabilmesi içinse, arazi kullanım kararlarının havzanın özelliklerine göre alınması büyük önem taşımaktadır. Çünkü alınan her arazi kullanım kararı ile doğrudan ya da dolaylı olarak o havzadaki su kalitesi ve miktarı etkilenmektedir. Bu nedenle, arazi kullanım kararlarının yer aldığı mekânsal planlar hazırlanırken, kullanım talepleri ile kaynakların korunması arasında optimum bir noktanın bulunması gerekmektedir.

Ancak, ülkemizdeki mevcut planlama sürecinin disiplinler arası olma özelliğinin yeterince kurumsallaşmaması nedeniyle mekânsal planlama yaklaşımı ve

uygulaması yalnızca fiziki düzenleme boyutuyla sınırlı kalmaktadır. Sosyal, ekonomik ve çevresel hedefler göz önünde bulundurulmadan hazırlanan mekânsal planlar neticesinde içme suyu havzalarının birçoğu hızlı kentleşmeye sahne olmakta ve buna bağlı olarak da havzaların koruma alanlarında yerleşim alanları, endüstriyel tesisler ve tarımsal alanlar yaygınlaşmaktadır. Bu durum, havzalardaki kirlilik yükünün artışına ve su kalitesinde bozulmalara neden olmaktadır.

Bu çerçevede, tezin maksadı arazi kullanımını kararlarının içme suyu havzası ekosisteminin üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi ve içme suyu havzalarının korunmasına yönelik planlama ve yönetim esaslarının ortaya konmasıdır. Bu amaç doğrultusunda, İstanbul ilinin içme suyu kaynaklarından biri olan Elmalı Baraj Gölü Havzası'ndaki arazi kullanımının tarihsel süreç içindeki değişimi coğrafi bilgi sistemi ortamında incelenmiş ve arazi kullanım değişikliklerinin su kalitesi üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Pilot havzada yapılan analizler ve değerlendirmeler neticesinde ülkemizdeki diğer içme suyu havzalarında alınması gereken tedbirlere ve mekânsal planlarla içme suyu koruma planlarının entegrasyonuna ilişkin önerilerin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

1.2 Tez Çalışmasının Yöntemi

Tez çalışması kapsamında, içme suyu kaynaklarının korunması hususundaki kurumsal, yasal ve mekânsal yaklaşımların ülke ölçeğinden havza ölçeğine inilerek incelenmesi ve bu yaklaşımlar neticesinde içme suyu havzalarında karşılaşılan sorunların tespit edilerek bu sorunların çözümüne ilişkin öneriler geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda, öncelikle içme suyu havzalarında yaşanan temel sorunlar tanımlanmıştır. Sorun tanımı çerçevesinde, havza planlaması ve yönetimi, havza planları ile mekânsal planların ilişkisi, farklı arazi kullanımlarının su kalitesi üzerindeki etkileri gibi hususlarda ayrıntılı bir literatür taraması yapılmıştır. Literatür araştırması kapsamında, yerli ve yabancı bilimsel yayınlar, kitaplar, yüksek lisans ve doktora tezlerinden faydalanılmış; araştırmaların bir sentezi yapılarak değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Ayrıca, içme suyu havzalarına ve mekânsal planlamaya ilişkin meri mevzuat incelenmiş olup; ülkemizdeki su kaynakları yönetimi

ve mekânsal planlama hususundaki kurumsal ve yasal çerçeve ortaya konmuştur. İstanbul ili özelinde yapılan araştırmalarda ise daha çok kamu kesimine ait kaynak ve çalışmalardan yararlanılmış; İstanbul Su ve Kanalizasyon Genel Müdürlüğü'nün (İSKİ) faaliyet raporları, İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından onaylanan çevre düzeni planı ve plan raporları gibi kaynaklardaki veriler derlenerek değerlendirmeler yapılmıştır. İçme suyu havzalarındaki arazi kullanım değişikliklerinin su kalitesi üzerindeki etkilerinin gerçek verilere dayalı olarak ortaya konulabilmesi için ise “örnek olay araştırması” yaklaşımından faydalanılmıştır. Bu kapsamda, Türkiye’de nüfus artışı ve kentleşme hızı en yüksek illerin başında gelen İstanbul’a içme suyu temin edilen Elmalı Baraj Gölü Havzası inceleme alanı olarak seçilmiştir. Elmalı Baraj Gölü, İstanbul’daki diğer içme suyu barajlarına oranla oldukça küçük bir su toplama alanına sahip olmasına rağmen kente yakınlığı itibariyle kente düşük maliyetli su sağlayan kaynaklardan birisidir. Özellikle İstanbul gibi büyükşehirlerde su talebinin çok olmasının yanı sıra ihtiyaç duyulan içme suyunun teminin, artırılmasının ve dağıtımının zor ve maliyetli olması mevcut su kaynaklarının kaynağa korunmasını gerektirmektedir. Bununla birlikte, özellikle 1980’li yıllardan sonra ekolojik ve bütüncül bir bakış açısından uzak bir şekilde alınan kentsel yatırım kararları, Elmalı Baraj Gölü Havzası’ndaki yerleşimleri çekim merkezine dönüştürmüş ve havzada ciddi bir yapılaşma ve nüfus patlaması yaşanmasına neden olmuştur. Bu durum, Elmalı Baraj Gölü Havzasını İstanbul’un en fazla yapılaşmış alana ve en yüksek nüfus yoğunluğuna sahip içme suyu havzası haline getirmiş olup; havzadaki arazi kullanımından kaynaklanan kirlilik yükleri baraj gölünün su kalitesini olumsuz yönde etkilemiştir. Bu nedenle, arazi kullanımının tarihi süreç içindeki değişiminin su kalitesi üzerindeki etkilerinin tespit edilmesi için Elmalı Baraj Gölü Havzası’nın uygun bir örnek teşkil ettiği görülmüştür. Pilot havzadaki arazi kullanım değişikliklerinin tespiti kapsamında, farklı yıla ait uydu görüntüleri elde edilmiş ve coğrafi bilgi sistemi ortamında analiz edilmiştir. Havzanın demografik durumunun belirlenebilmesi amacıyla Türkiye İstatistik Kurumu’nun (TÜİK) nüfus verileri; havzadaki su kalitesi değişimlerinin ortaya konması için ise İSKİ ve Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü’nün (DSİ) izleme verileri kullanılmıştır. Bu veriler ışığında çalışmanın amacı doğrultusunda nihai bir değerlendirme yapılmış ve öneriler getirilmiştir. Tez çalışmasının yöntemi, şematize edilerek Şekil 1’de özetlenmiştir.

ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ

SORUN TANIMI

- İnsani faaliyetlerin içme suyu havzalarındaki olumsuz etkileri
- Havza yönetiminin bütüncül bir yaklaşımla gerçekleştirilmemesi
- Havza planlama ve mekânsal planlama disiplinleri arasında koordinasyon eksikliği
- Yetki çatışması ve mevzuattaki boşluklar

LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Veri Toplama ve Sentez

- Havza planlaması ve yönetimine, havza planları ile mekânsal planlar arasındaki ilişkiye, arazi kullanımları - su kalitesi ilişkisine yönelik yerli ve yabancı makaleler, kitaplar, tezler
- İnternet araştırmaları
- Havza planlama ve mekânsal planlamaya ilişkin yasal düzenlemeler
- İstanbul'da kamu kurum ve kuruluşlarınca yürütülen su sektörü ve planlamaya ilişkin çalışmalar (raporlar, planlar vb.)

ÖRNEK OLAY ARAŞTIRMASI

Veri Toplama ve Sentez

- Elmalı Baraj Gölü Havzasına ilişkin makaleler, bilimsel raporlar ve tezler
- Onaylı planlar ve plan raporları
- Uydu görüntüleri, topoğrafik haritalar, CORİNE verileri
- Hidrolojik veriler (havza sınırı, akarsular vb.)
- Yerleşim yerlerine ait veriler (belediye/mahalle sınırları vb.)
- 1985-2015 yıllarına ait demografik veriler
- 1980-2015 yıllarına ait su kalitesi verileri
- Coğrafi bilgi sistemi kullanılmak suretiyle yapılan analiz çalışmaları

DEĞERLENDİRME

ÖNERİLER

Şekil 1 Tezde Kullanılan Yöntemin Şematik Gösterimi

Su kalitesi ve arazi kullanımı arasında nasıl bir ilişki olduğunu tespit edip su havzalarında alınması gereken arazi kullanımı kararları üzerine bir değerlendirme yaparak bilimsel dayanağı olan önerilerde bulunabilmeyi amaçlayan tez çalışması giriş bölümüyle birlikte yedi bölümden oluşmaktadır.

Bu çerçevede çalışmanın ikinci bölümünde; havzaların genel bir tanımı yapıldıktan sonra havza planlaması ve yönetiminin amacı, kapsamı ve yöntemi üzerinde durulmuş, arazi kullanımı su planlaması ilişkisinin genel bir çerçevesi çizilmiş ve son olarak da havzalarda arazi kullanımının su kalitesine olan etkisi irdelenmiştir.

Üçüncü bölümde; Türkiye'deki "içme suyu havzası" ve "mekânsal planlama" kavramlarıyla ilgili mevzuat, yetkili kurum ve kuruluşlar, denetim ve yönetim konuları kapsamında incelenmiş; havza planlama ve mekânsal planlama arasındaki ilişkinin yasal ve kurumsal açıdan bir değerlendirilmesi yapılarak yasal ve kurumsal çerçeveden kaynaklanan sıkıntılar tartışılmıştır.

Dördüncü bölümde, İstanbul'daki su kaynakları üzerine genel bir değerlendirme yapılarak, mevcut içme suyu havzalarının genel durumları, içme suyu havzalarını etkileyen yasal ve kurumsal düzenlemeler, İstanbul su havzalarındaki planlama çalışmaları ve İstanbul su havzalarında yaşanan sorunlar ve nedenleri incelenmiştir.

Beşinci bölümde, İstanbul iline içme suyu sağlayan Elmalı Baraj Gölü Havzasının özellikleri geniş kapsamlı olarak incelenmiş, havzada tarihsel süreç içerisinde yaşanan arazi kullanım değişiklikleri coğrafi bilgi sistemi ortamında analiz edilmiş ve arazi kullanım değişikliklerinin su kalitesi üzerindeki etkileri üzerine bir değerlendirilmiştir.

Altıncı bölümde; pilot havzada yapılan analizler ve değerlendirmeler ışığında içme suyu havzalarında alınması gereken arazi kullanımı kararları üzerine nihai bir değerlendirme yapılarak içme suyu havzalarında yaşanan sorunların giderilmesinde etkili olacağı düşünülen öneriler geliştirilmiştir.

Yedinci ve son bölümde ise; içme suyu kaynaklarının korunması hususundaki kurumsal, yasal ve mekânsal yaklaşımlara ilişkin değerlendirme ve önerileri kapsayacak şekilde çalışmanın sonuçları ortaya konacaktır.

BÖLÜM 2

SU KAYNAKLARI YÖNETİMİ VE PLANLAMA

2.1 Su Yönetiminin Tarihsel Gelişimi

Su, tüm canlıların yaşamlarını sürdürebilmeleri için temel gereksinimlerden biridir. Canlı hayatının devamlılığı için vazgeçilmez bir kaynak olmasının ötesinde ülkelerin varlığı, güvenlik çıkarları, ekonomik gelişimleri ve sosyal refahları açısından temel bir ihtiyaç olması, suyun önemini kat be kat arttırmaktadır.

Günümüzde olduğu kadar geçmişte de, suya erişimin ve suyu kontrol edebilme gücünün, toplumsal refah açısından önem taşıdığı bilinmektedir. Tarih boyunca medeniyetler su kenarlarında veya suya kolay erişilebilecek yerlerde kurulmuş ve suyun yönetimi toplumların öncelikleri arasında yer almıştır. Bu bağlamda, su yönetimi tarihinin insanlık tarihi ile yaşıt olduğu söylenebilir. Ancak, suyun nasıl yönetildiğine ilişkin yaklaşımlar, tarih boyunca ve ülkeler arasında büyük oranda farklılıklar göstermektedir. Allan (2003), su yönetimi yaklaşımlarındaki bu farklılıkları “paradigma değişimleri” adı altında beş ayrı dönemde açıklamaktadır. Her bir su yönetimi paradigmasında, suyun; toplum, ekonomi ve çevre açısından sahip olduğu rol ve buna bağlı olarak su yönetimindeki uygulamalar değişime uğramaktadır. Bu çerçevede, farklı dönemlerde su yönetiminde hâkim olan düşünceler ve bu düşünce akımlarını yönlendiren uluslararası konferans ve belgeler Tablo 1’de özetlenmiştir.

Tablo 1 Su Yönetimi Paradigmaları

| Dönem | Su Yönetimi Paradigmaları | İtici Güç | Genel Varsayımlar | Uluslararası Konferanslar/ Belgeler |
|-----------|---------------------------|---|--|-------------------------------------|
| 1850-1880 | 1. paradigma | Temel insani ihtiyaçlar (gıda, içme suyu) | - Suyun sonsuz sosyal bir kaynak olarak kabulü - Sosyal sürdürülebilirlik | |

Tablo 1 (devam)

| | | | | |
|-----------|--------------|--|--|--|
| 1880-1980 | 2. paradigma | - Bilimsel ve teknolojik gelişmeler - Büyük su yapılarının inşası (hidrolik misyon) | - Suyun kontrol edilebilir bir kaynak olarak kabulü - Suyun ekonomi ve toplum yararına arzı - Ekonomik sürdürülebilirlik | -Stockholm (1972) -Mar del Plata (1977) |
| 1980-1990 | 3. paradigma | - Yeşil hareket - Çevresel bilinçlenme | - Ekosistem ihtiyaçlarının önemi -Çevresel sürdürülebilirlik | -Brundtland Raporu (1987) |
| 1990-2000 | 4. paradigma | - Belirsizlik ortamı (küresel ısınma, çölleşme, su kıtlığı..vb) - Ekonomik verimlilik | - Suyun kıt bir kaynak ve iktisadi bir mal olarak kabulü - Su verimliliği için ekonomik araçlara olan ihtiyaç - Ekonomik sürdürülebilirlik | -Yeni Delhi (1990) -Dublin (1992) -Rio de Janeiro(1992) -Marakeş (1997) |
| 2000- | 5. paradigma | Bütüncül yönetim anlayışı | - Su yönetiminde entegre, katılımcı, istişari ve kapsayıcı bir yaklaşım geliştirilmesine olan ihtiyaç - Çevresel koruma, ekonomik büyüme ve sosyal eşitlik sağlayacak bir sürdürülebilir kalkınma | -Hague (2000) -Bonn (2001) -Johannesburg (2002) -Kyoto (2003) -Mexico City (2006) -İstanbul (2009) -Marsilya (2012) -Rio de Janeiro(2012) - Daegu & Gyeongbuk (2015) |

19. yüzyıl öncesinde, teknik ve idari açılarından yetersiz olan premodern topluluklar tarafından su sadece içme ve gıda üretimi için kullanılan sonsuz sosyal bir kaynak olarak kabul edilmiş ve su talebi mümkün olan en yakın kaynaktan karşılanmıştır (Allan 2003). 19. yüzyılın sonlarında ise sanayi devriminin gerçekleşmesi ve sonrasında ortaya çıkan teknolojik yenilikler ve gittikçe artan finansal imkânlarla “suyun kontrol edilebilir bir kaynak olduğu”na ilişkin modernist

bir anlayış gelişmiş ve sanayi topluluklarının içme suyu, gıda ve enerji ihtiyaçlarını karşılamak maksadıyla büyük su yapıları (barajlar, kanallar, tüneller) inşa edilmiştir. Böylelikle, “hidrolik misyon” adı verilen bir paradigmaya girilmiştir. Hidrolik misyon çerçevesinde su kaynaklarının ekonomi ve toplum yararına sunulması en temel öncelik halini almıştır. Ancak, 1960’lı yıllarda yoğun baraj ve sulama kanalı inşaatları gelişmiş ülkelerdeki artan su talebini karşılamakta başarısız olmuş ve mali kaynaklar bu ölçüde büyük su projelerini finanse etmekte yetersiz gelmeye başlamıştır. Böylece, hidrolik misyona ilişkin ilk eleştiriler, su kaynakları yönetiminin su arzı üzerinde yoğunlaştığı ve talep yönetimini dikkate almadığı yönünde olmuştur. 1970’lerde ise çevreci örgütlerin büyük su yapılarının doğayı kontrol etmekten çok doğaya zarar verdiğine ilişkin eleştirileri artmaya başlamış ve çevrenin korunmasına yönelik tartışmalar sanayileşmiş Batı ülkelerinin siyasi gündeminde ağırlık kazanmıştır. (Biswas & El-Habr 1993; Allan 2003).

Çevreci hareketlerin etkisiyle, çevrenin korunması hususu üst düzey uluslararası konferanslarda da tartışılmaya başlanmıştır. 1972 yılında, Birleşmiş Milletlerin çevre konusundaki ilk konferans olan “**Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı**” küresel çevre sorunlarını tartışmak üzere Stockholm’de gerçekleştirilmiştir. Konferansta insan faaliyetlerinin çevre üzerindeki olumsuz etkileri vurgulanmış ve çevrenin korunması için kalkınma planlamasında bütüncül ve koordineli bir yaklaşıma ihtiyaç olduğu kabul edilmiştir. Böylece, konferans su yönetiminde sektörel yaklaşımdan daha kapsamlı bir yaklaşıma geçilmesinde katkı sağlamıştır (UNEP 1972). 1977 yılında Mar del Plata’da gerçekleştirilen “**Birleşmiş Milletler Su Konferansı**”, küresel boyutta su krizini önlemek için ivedilikle uygulamaya geçilmesi gerektiği konusunda karar vericileri bilinçlendirmeyi amaçlamıştır. Su mevcudiyeti ve su talebi açısından su kaynaklarının durumunu analiz etmek; artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılayacak düzeyde yeterli ve kaliteli suyun teminini sağlamak ve suyun akıllı ve verimli kullanımına ilişkin çözüm üretmek konferansın hedefleri arasında yer almıştır. Konferansta, hangi gelişme safhasında ve sosyo-ekonomik durumda olduğuna bakılmaksızın tüm bireylerin yeterli içme suyuna erişim hakkına sahip olduğu temel ilke olarak benimsenmiş; böylece, suyun bir insan hakkı olduğu ilk defa kabul edilmiştir. Konferans kapsamında, ayrıca, su kaynaklarının

geliştirilmesi ve yönetiminin ulusal planlama bağlamında ele alınması ve su sektöründe koordinasyon sağlanması gerektiği ifade edilmiştir. Konferansın sonucunda su yönetiminin bütüncül ve kapsamlı bir yapıda olması hususunda fikir birliğine varılmış; böylece, bütünlük su kaynakları yönetimine zemin hazırlanmıştır (Biswas 1988 ve 2004; Rahaman & Varis 2005). Yukarıda değinilen konferansların da katkısıyla, çevresel konuların su politikalarındaki önemi artmış olmasına rağmen bu politikalar 1980'lere kadar uygulamaya geçememiştir.

1980 yılından sonra çevresel bilincin arttırılmasına yönelik atılımlar başarıya ulaşmış ve "hidrolik misyon"un yerini farklı paradigmlar almaya başlamıştır. Su tahsisi ve yönetimindeki öncelikler "yeşil hareket" ile değişime uğramış ve çevresel, ekonomik ve sosyal konular ile kurumsal yapılara odaklanılmıştır. Su yönetiminde çevresel ve sosyo-ekonomik konuların önem kazanması uluslararası kuruluşların söylemlerini de etkilemiştir. 1987 yılında "**Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu Raporu: Ortak Geleceğimiz**" (Brudtland Raporu) yayınlanmış ve bu rapor ile ekonomik kalkınma ve doğal kaynak dengesini dikkate alan "sürdürülebilir kalkınma" kavramı ortaya çıkmıştır. Raporda sürdürülebilir kalkınma "*Bugünün gereksinim ve beklentilerini, gelecek nesillerin kendi gereksinim ve beklentilerini karşılayabilme olanaklarından ödün vermeksizin karşılayabilmek*" şeklinde tanımlanmış olup; toplum, çevre ve ekonomi sürdürülebilir kalkınmanın ayrılmaz üç unsuru olarak belirtilmiştir. Ayrıca, sürdürülebilir kalkınma için su kalitesini olumsuz yönde etkileyen faktörlerin en aza indirilmesi, su kaynaklarının havza bazında korunması ve yeterli düzeyde kaliteli su temininin sağlanması hususlarının önem arz ettiği ifade edilmiştir. Rapor kapsamında su konusu geniş kapsamda ele alınmasa da; kurumsal, ekonomik, ekolojik ve sosyal açılardan insan ve çevre arasındaki ilişkiler üzerine farkındalığın artmasında önemli bir katkı sağlamıştır (BM 1987; Sneddon vd. 2006).

1990'ların başında gelişmiş ülkelerde, "*su kıt bir kaynak ve iktisadi bir maldır*" varsayımıyla su yönetimindeki dördüncü paradigma ortaya çıkmıştır. Bu dönemde, küresel ısınma, çölleşme ve su kıtlığı gibi çevresel sorunlar uluslararası gündemde önem kazanmış ve su kaynaklarının sadece ekonomi ve topluma olan yararı değil, aynı zamanda çevresel boyutları da gündeme alınmaya başlamıştır. Su fiyatlandırması, su

piyasaları ve özelleştirme gibi ekonomik araçlar talep baskısının kontrolü ve mevcut kaynakların daha verimli kullanımı için bir çözüm olarak önerilmiştir. Dünya Bankası gibi finansal kuruluşlar ile Birleşmiş Milletler, Dünya Su Konseyi, Küresel Su Ortaklığı gibi uluslararası örgütler bu fikirleri geliştirmekte olan ülkelere de aktarmak için uluslararası toplantılar düzenlemişlerdir (Allan 2003).

1990 yılında, Yeni Delhi’de, Güvenli Su ve Sanitasyona İlişkin Küresel İstişare” adlı bir konferans düzenlenmiştir. Konferansta “*bazıları için fazla olmasındansa herkes için biraz*” şeklinde özetlenebilecek insan haklarının evrenselliği ilkesini yansıtan Yeni Delhi Bildirisi kabul edilmiştir. Konferansın temel ilkeleri, bütüncül su kaynakları yönetimi ile çevre ve sağlığın korunması; bütüncül yaklaşımı güçlendirecek kurumsal düzenlemelerde bulunulması; yerel kuruluşların güçlendirilmesi ve su sektöründeki koordinasyonun artırılması olarak belirlenmiştir (BM 1990). Böylece, Stockholm BM Konferansı’nın sonuçları Yeni Delhi Bildirisi ile pekiştirilmiştir.

1992 yılında, Dublin’de düzenlenen “**Uluslararası Su ve Çevre Konferansı**”nda suyun yanlış kullanımı ve su kıtlığına dikkat çekilmiş ve yerel, ulusal ve uluslararası ölçeklerde sürdürülebilir su yönetiminin sağlanması için tavsiyelerde bulunulmuştur. Su kaynaklarının yönetimine ilişkin dört ana ilke belirlenmiştir (Rahaman & Varis 2005):

- Tatlı sular, bütüncül bir şekilde yönetilmesi gereken sınırlı, hassas ve temel kaynaklardır.
- Su kaynaklarının yönetimi ve geliştirilmesinde katılımcı yaklaşım benimsenmelidir.
- Su ile ilgili faaliyetlerde kadınlara önem teşkil eden roller verilmelidir.
- Su satın alınabilirlik ve eşitlik ilkesi dikkate alınarak ekonomik bir mal olarak kabul edilmelidir.

Aynı yıl, Yeryüzü Zirvesi olarak da bilinen “**Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı**”, sürdürülebilir kalkınma yoluyla çevresel bozulmayı gidermenin yollarını bulmak için Rio de Janeiro’da yapılmıştır. Konferans, çevrenin

duyarlı yönetimi bakımından ulusların ekonomi ve çevre faaliyetlerini bir arada yönlendirecek bir dizi ilkenin benimsenmesi açısından önemli bir adım olmuştur. Bu çerçevede, Gündem 21, Rio Deklarasyonu ve Orman Bildirisi'ne imza atılmış olup; hukuki bağlayıcılığı olan İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ile Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi ise imzaya açılmıştır. Bu belgeler arasında Gündem 21, küresel ısınma, kirlilik, biyolojik çeşitlilik ile yoksulluk, sağlık ve nüfus gibi birbirleriyle ilişkili toplumsal sorunlara ilişkin öneriler içermesi nedeniyle öne çıkmıştır. Bahse konu belge ile “sürdürülebilir kalkınma” kavramının hayata geçirilmesine yönelik küresel uzlaşmanın ve politik taahhütlerin en üst düzeyde ifade edildiği bir eylem planı ortaya konulmuştur. Eylem planında, su kaynaklarının sürdürülebilir ve bütüncül bir şekilde geliştirilmesi ve yönetimine ilişkin politika ilkeleri yedi başlık altında tanımlanmıştır (UNEP 1992):

- Bütüncül bir şekilde su kaynaklarının geliştirilmesi ve yönetimi
- Su kaynaklarının değerlendirilmesi
- Su kalitesi ve sucul ekosistemlerin korunması
- İçme suyu temini ve sağlığın korunması
- Su ve sürdürülebilir kentsel gelişme
- Sürdürülebilir gıda üretimi ve kırsal kalkınma için su
- İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkileri

Rio Konferansı sonrasında, GÜNDEM 21’de öngörülen esaslar devlet politikaları haline gelmeye başlamıştır.

2000’lerin başında, uluslararası konferansların da etkisiyle su kaynaklarının bütün yönleriyle yönetilmesini hedefleyen bir anlayış egemen olmaya ve “bütüncül su kaynakları yönetimi” paradigması kabul görmeye başlamıştır. Beşinci paradigma ile su yönetiminde hem toplumsal hem ekonomik hem de çevresel faydaların göz önünde bulundurulması ve katılımcı bir yaklaşımın benimsenmesi gerektiği netlik kazanmıştır.

2.2 Bütüncül Su Kaynakları Yönetimi

21. yüzyılın başından itibaren aşırı nüfus artışı, kentleşme, hızlı sanayileşme ve yoğun sulama faaliyetleri gibi sebeplerle su talebi önemli ölçüde artmıştır. Ancak,

iklim değişikliği, su kaynaklarının yanlış kullanımı, tarımsal, evsel ve sanayi kaynaklı kirlilik kullanılabilir su miktarını olumsuz yönde etkilemeye başlamış ve suyun arzı ile tüketim talebi arasındaki dengelerin bozulmasına neden olmuştur. Bunun sonucunda, dünyanın birçok bölgesinde su miktarı ve kalitesindeki değişimlerden kaynaklanan sorunlar ortaya çıkmıştır (Al Radif 1999).

Ancak, kısa dönemli ve noktasal çözümlerin üretildiği klasik su kaynakları yönetimi ekolojik, ekonomik ve sosyal sistemler arasındaki ilişkileri çözümlenmekte; disiplinler arası bir bakış açısı geliştirmekte; çok sayıdaki ve farklı amaçlardaki su kullanımlarını dengelemekte ve bu kullanımlardan kaynaklanan dışsallıkları önlemekte başarısız olmuştur. Bu durum, ülkelerin su yönetim politikalarını yeniden gözden geçirmesine vesile olmuş; klasik parçalı yönetim yaklaşımının artık yeterli olmadığı ve su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi için daha bütüncül ve eşgüdümlü bir yaklaşımın benimsenmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Böylece, “bütüncül su kaynakları yönetimi”, su ile ilgili karmaşık sorunların çözümü için uygun bir araç olarak uluslararası düzeyde kabul görmüştür.

Bir önceki bölümde de ele alındığı üzere, bütüncül su kaynakları yönetimi anlayışı BM Kalkınma Programı, BM Çevre Programı, Dünya Bankası, Küresel Su Ortaklığı, Dünya Su Konseyi gibi uluslararası kurumların ve uluslararası toplantıların gündeminde sıkça yer almış ve bu anlayışa ilişkin farklı tanımlar yapılmıştır. Fakat bu tanımlardan en yaygın kullanılanı, Küresel Su Ortaklığı'nın tanımı olmuştur. Tanıma göre, bütüncül su kaynakları yönetimi *“hayati öneme sahip ekosistemlerin sürdürülebilirliğinden ödün vermeden, eşitlik ilkesi esas alınarak, ekonomik ve sosyal refahın en üst düzeye çıkarılması için su, toprak ve ilgili kaynakların eşgüdüm içerisinde geliştirilmesi ve yönetiminin teşvik edilmesi süreci”*dir (GWP 2000). Diğer bir ifadeyle, bütüncül su kaynakları yönetiminin amacı, su kaynakları, fiziksel yapılar, ekonomik ve kurumsal araçlar ile geliştirilirken ekosistemlere zarar verilmemesi ve sürdürülebilir sosyo-ekonomik ve çevresel kalkınmanın sağlanmasıdır (Bilen 2008).

Bütüncül su kaynakları yönetiminin ilkeleri, Dublin Konferansı'nda kabul edilen dört ana ilke – ekolojik, kurumsal, cinsiyete dayalı ve ekonomik – temel

alınarak belirlenmiştir. Suyun sınırlı ve hassas bir kaynak olduğunun vurgulandığı ilk ilkeyle, su yönetiminde toplum ve ekosistem ihtiyaçları arasındaki etkileşimin daha iyi anlaşıldığı; çevresel koruma ve sosyo-ekonomik kalkınma arasında dengenin kurulduğu; sektörel, yerel, bölgesel, ulusal ve uluslararası su kullanıcıları arasında koordinasyonun sağlandığı bütüncül bir yaklaşıma ihtiyaç duyulduğuna dikkat çekilmektedir. İkinci ilkeyle, uzun vadeli bir uzlaşmaya varabilmek için ilgili paydaşların su yönetimi süreçlerine katılım sağlaması ve su kaynaklarına ilişkin bütün kararların şeffaflık ve hesap verebilirlik ilkeleri çerçevesinde alınması gerektiği vurgulanmaktadır. Ayrıca, su yönetiminde katılımcılığın mümkün kılınması için “yerindelik” ve “âdem-i merkezîyetçilik” kavramlarının önemine vurgu yapılmakla birlikte bütün mekânsal ölçeklerde yönetim mekanizmaları geliştirilmesine ihtiyaç olduğu belirtilmektedir. Üçüncü ilkede, sürdürülebilir su yönetimi ile cinsiyet eşitliği arasındaki yakın ilişkiye dikkat çekilmekte olup; birçok toplumda karar alma ve yönetim süreçlerinin dışında bırakılan kadınların, “katılımcı yaklaşım” ve “kapasite geliştirme faaliyetleri” sayesinde su yönetimindeki rollerinin güçlendirilmesi gerektiğine vurgu yapılmaktadır. Son ilkede ise, kısıtlı su kaynaklarının verimli ve adil bir şekilde dağılabilmesi için ekonomik araçların önemine işaret edilmekte olup; ekonomik ve finansal sürdürülebilirliğin sağlanması ve maliyet-karşılama ilkesinin yerine getirilmesi için suyun fiyatlandırılmasına ihtiyaç olduğu belirtilmektedir (GWP 2000, Xie 2006).

Ayrıca, bütüncül su kaynakları yönetiminin başarıya ulaşması için aşağıda tanımlanan üç hedefi yerine getirmesi gerekmektedir (Savaniye & Van der Zaag 2008):

- “Ekonomik verimlilik”, su ve mali kaynakların kısıtlı kaynaklar olduğu fikrinden hareketle sudan en verimli şekilde faydalanılması ve eşitlik ilkesi çerçevesinde su hizmetleri maliyetinin karşılanması anlamına gelmektedir.
- “Sosyal eşitlik”, bütün bireylerin hayatlarını idame ettirebilecek yeterli kalite ve miktarda suya erişiminin bir hak olduğunu ifade etmektedir.
- “Ekolojik sürdürülebilirlik”, su kaynaklarının gelecek nesillere en sağlıklı şekilde aktarılmasını sağlayacak şekilde yönetilmesi anlamına gelmektedir. Ekolojik sürdürülebilirliğin sağlanması için, sucul ekosistemleri olumsuz yönde etkileyen arazi kullanımlarının kısıtlanması gerekmektedir.

Yukarıda bahsedilen ilke ve amaçların uygulamaya geçebilmesi için de tamamlayıcı unsurlar tanımlanmıştır (Xie 2006) :



Şekil 2 Bütüncül Su Kaynakları Yönetiminde Genel Çerçeve

- **Elverişli ortam:** Su yönetiminde bütüncül bir yapıya ulaşabilmek için su politikaları ve yasal düzenlemelerde ne gibi hususlara dikkate edilmesi gerektiğine ilişkin oluşturulan genel çerçevedir. Elverişli bir ortamın oluşabilmesi için ulusal, bölgesel ve yerel politikalar ile meri mevzuatın bütün paydaşların su yönetiminde rol almasına imkân tanınması gerekmektedir. Ayrıca, su politikaları bütüncül su kaynakları yönetimine ilişkin entegrasyon, âdem-i merkezîyetçilik, katılımcılık, ekonomik ve finansal sürdürülebilirlik kavramlarını dikkate alınarak oluşturulmalıdır. Su mevzuatı ise su mülkiyeti; su hakları; suyun kullanımı, finansmanı, korunması, izlenmesi ve yönetimi gibi konularda yasal bir temel oluşturmalıdır.
- **Kurumsal rol:** Bütüncül su kaynakları yönetimine ilişkin politikaları ve programları uygulayabilmek için, merkezi-yerel kurumları, kamu-özel sektörü ve havza heyetlerini içerecek şekilde yeni bir teşkilat yapısının oluşturulması ve bu kurum ve kuruluşların hak ve sorumluluklarının açık bir şekilde tanımlanması gerekmektedir. Su yönetimine geniş tabanlı katılımın

sağlanabilmesi için yerel ölçekte koordinasyonu sağlayacak yapılar oluşturulmalı ve su yönetimindeki sorumluluklar yereldeki otoritelere devredilmelidir. Ayrıca, etkin kurumsal yapının oluşturulabilmesi için kapasite geliştirme faaliyetleri gerçekleştirilmelidir.

- **Yönetim araçları:** Karar vericilerin alternatifler arasında en rasyonel olanını seçmesini sağlayan araçlardır. Su kaynaklarına ilişkin karar verilirken hem su kaynaklarının mevcut durumuna hem de alınacak kararların çevresel etkilerine ve sosyo-ekonomik sonuçlarına dikkat edilmesi gerekmekte olup; bunun için su kaynakları değerlendirme çalışmaları, su kaynakları planları, talep yönetimi, sosyal değişim çalışmaları, uyuşmazlıkların çözümü, su tahsisine ilişkin yasal düzenlemeler, ekonomik araçlar ve bilgi alışverişi gibi yönetim araçlarının kullanılması önerilmektedir.

Yukarıda açıklanan bilgileri kısaca özetlemek gerekirse, bütüncül su kaynakları yönetimi anlayışı ile çevresel, sosyal ve ekonomik süreçlerin birbiriyle etkileşim halinde olduğu ve bu süreçlerin bağımsız bir şekilde yönetimi ile sürdürülebilir su yönetimine erişilmesinin mümkün olmadığı ortaya konulmuştur. Böylece, su yönetiminde daha geniş kapsamlı ve sistematik bir yaklaşımın benimsenmesi gerektiği; bunun için de mevcut kurumsal ve yasal yapılarda değişime gidilmesine ihtiyaç olduğu kabul edilmiştir. Ancak, ülkeler arasında siyasi, kültürel, sosyal, ekonomik ve çevresel bağlamda büyük farklılıkların bulunması nedeniyle bütüncül su kaynakları yönetimi anlayışının her soruna uygun tek bir çözüm üretmesi mümkün değildir. Bununla birlikte, bu anlayış ile bütüncül bir su yönetimi için gerekli olan ve farklı ulusal, bölgesel ve yerel ölçeklere de uyarlanabilecek temel ilkeler ve uygulama araçları tanımlanarak genel bir çerçeve çizilmiştir. Bu çerçevede, karar vericiler bütüncül su kaynakları yönetimini bir amaç olarak değil bir araç olarak düşünmeli ve hangi tedbirlerin alınması, hangi kurumsal düzenlenmelerin yapılması, hangi yönetim araçlarının kullanılması gerektiğine ilişkin kararları ülkelerinin önceliklerini göz önünde bulundurarak almalıdır (GWP 2004).

Siyasi, kültürel, sosyo-ekonomik ve çevresel farklılıklar nedeniyle bütüncül su kaynakları yönetimi sürecinin uygulanışı ülkeden ülkeye bölgeden bölgeye

değişmekle birlikte, su kaynaklarının planlanmasında, yönetiminde ve analizinde hidrolojik sınırlara dayalı “havza ölçeği”nin en uygun çalışma birimi olduğu hem akademik hem de idari birimler tarafından kabul görmektedir. Atabay (1989)’a göre havza “*bölgenin fizyografik yapısının ortaya koyulduğu ve birbiriyle fiziksel, biyolojik ve ekolojik ilişkilerin ve etkileşimlerin bulunduğu doğal kaynaklar bütünüünün yer aldığı bir yüzey birimidir.*” Diğer bir deyişle, havza, hidrolojik sınırları içinde, iklim, jeoloji, topografya, toprak yapısı, flora ve fauna ile su kaynakları arasında ilişkiler ağının bulunduğu; bu faktörlerden herhangi birinde doğal veya antropojen etkilerle meydana gelecek bir değişikliğin, diğer faktörleri ve bütün hidrolojik sistemi etkilediği bir birim oluşturmaktadır (Teclaff 1996). Biyofiziksel özelliklerinin yanı sıra havza, insanları, kentsel ve kırsal yerleşimleri, tarımsal ve endüstriyel alanları, iletişim ve haberleşme ağlarını, çeşitli hizmet sektörlerini ve rekreasyon alanlarını da içeren sosyal ve ekonomik bir sistem özelliği taşımakta olup; su yönetimi faaliyetlerinin planlanması ve uygulanması açısından sosyo-politik ve sosyo-ekonomik bir yapı sergilemektedir. (BM 1997; Dawai ve Jingsheng 2001).

Toprak, su, bitki örtüsü ve diğer ekosistemler arasında karşılıklı dinamik ilişkiler bulunduğu gerçeğinden hareketle; bu kaynakların sürdürülebilirliğinin sağlanması için birbirlerinden veya havza ortamından bağımsız olarak yönetilmesi düşünülemez. Arazi kullanımındaki değişiklikler, yanlış yönetim veya kötü planlama, bu kaynakların doğal dengesinin kolaylıkla bozulmasına neden olabilmektedir (BM 1997). Doğal kaynak yönetiminde havza ölçeğinin kullanılması ise, farklı sektörlerin ve kaynak kullanıcılarının bir arada düşünülmesine, doğal kaynakları etkileyen süreçler arasındaki ilişkilerin ortaya konmasına, tehdit ve olanakların uzun vadeli değerlendirilmesine, havza içindeki bir alana yapılan müdahalenin yarattığı olumlu ve olumsuz etkilerin izlenmesine olanak sağlamaktadır (Girgin 2008; Meriç 2004). Bu nedenle, havza içerisinde yer alan tüm unsurların birlikte değerlendirilmesine imkân tanıyan “bütüncül havza yönetimi” kavramı ortaya çıkmıştır. Bütüncül havza yönetimi, havzadaki arazi kullanımına bağlı olarak ihtiyaç duyulan suyun temini ve kullanımının su kaynaklarına etkisini irdeleyen, tüm bu süreçlerin sürdürülebilir olması için çeşitli araçların kullanımını sağlayan, özetle havzayı tüm paydaşlarıyla ele alan bir üst yönetimdir (Tanık vd. 2008). Dawei ve Jingsheng (2001) ise, bütüncül

havza yönetimi kavramını, havza içerisindeki ekolojinin temel esasları ile politik ve kurumsal unsurları da dikkate alarak toplumun sosyal, kültürel ve ekonomik kalkınmasını sağlayacak şekilde doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımının planlanması, geliştirilmesi ve yönetilmesi olarak tanımlamıştır. Bütüncül havza yönetiminin ana hedefi, havza ölçeğinde mevcut su kaynaklarının sürdürülebilir şekilde kullanımının sağlanması, su ekosistemlerinin ve bunlara bağlı diğer ekosistemlerin iyileştirilmesi ve tahribatının önlenmesidir. Sürdürülebilir havza yönetiminde;

- Havzanın çevresel özelliklerinin tanımlanması,
- Hâlihazır ve gelecekteki kullanımlar için gerekli kalite standartlarının saptanması,
- Kirlenici kaynakların tanımlanması ve mevcut su kalitesinin değerlendirilmesi,
- Kirliliğin kontrolü için uygun stratejilerin belirlenmesi

en önemli unsurlardır (Tanık vd. 2008).

Arazi kullanım kararlarının suyun kalitesini doğrudan etkilediği göz önünde bulundurulduğunda; bütüncül havza yönetimi kapsamında, sektörel arazi kullanımlarının su kaynakları üzerindeki olası olumsuz etkilerinin niteliksel açıdan ölçülmesine ve risklerin tanımlanmasına ihtiyaç olduğu ortaya çıkmaktadır. Sonuç olarak, sürdürülebilir bir kalkınma için, bütüncül havza yönetiminin hedeflerinden birisi de koruma kullanma dengesini sağlayacak şekilde orta ve uzun vadeli arazi kullanım politikalarının oluşturulması ve bu politikalar çerçevesinde havzalarda planlama esaslarının belirlenmesi olmalıdır.

2.3 Havzalardaki Arazi Kullanımının Su Kalitesine Etkisi

Fiziksel planlamalarda uygun arazi kullanım kararlarının üretilmesi hem çevrenin sürdürülebilirliğinin sağlanması ve hem de araziden optimum yarar elde edilmesi açısından önem arz etmektedir (Cengiz vd. 2009). Ancak, ekosistem ihtiyaçlarını göz ardı ederek beşeri ihtiyaçları karşılamaya öncelik veren bir yaklaşımla oluşturulan arazi kullanım kararları doğal kaynaklar üzerinde önemli bir baskı oluşturmaktadır.

Falkenmark'ın (1999) ifade ettiği gibi “arazi kullanım kararları aynı zamanda bir su kararıdır.” Diğer bir ifadeyle, bir havzadaki arazi kullanım durumu ne olursa olsun o havzanın hidrolojik sistemi üzerinde etkili olmaktadır. Havzalar, hangi amaçlarla kullanılırlarsa kullanılsınlar temel ilke, bu kullanımlardan doğal kaynakların zarar görmemesi olmalıdır. Bu çerçevede, arazi kullanım kararları verilirken, koruma-kullanma dengesinin oluşturulması ve sosyal, ekonomik ve çevresel hedefler açısından bir yol haritasının belirlenmesi gerekmektedir. Sürdürülebilir bir arazi kullanımının sağlanamadığı havzalarda ise, yanlış ve aşırı kullanım nedeniyle su kirliliği, su üretim sorunları ve doğal felaketlerle karşı karşıya kalınması kaçınılmazdır. Bu durum, çevresel maliyetleri de beraberinde getirecektir. Bu nedenle, arazi kullanım kararlarının su kalitesi üzerindeki etkilerinin araştırılması önem arz etmektedir. Bu çerçevede, tezin bu bölümünde farklı arazi kullanımlarının su kalitesi üzerindeki muhtemel etkileri açıklanacaktır.

2.3.1 Tarımsal Faaliyetlerin Su Kalitesine Etkisi

Modern ekonomilerde, artan nüfusun gıda gereksinimlerinin karşılanması için üretim artışının başlıca hedef haline gelmesiyle üretim girdilerinin yoğun, sürekli ve hızlı biçimde teminine ihtiyaç doğmuştur (Sayılı ve Akman 1994). Böylece, 1960'lardan itibaren dünyada “yoğun tarım” yaygınlaşmış ve tarım alanlarında yoğun bir şekilde kimyasal ilaç, gübre ve katkı maddeleri kullanılmaya başlanmıştır (Dolun 2003). Ancak, bilgisiz ve bilinçsiz şekilde yapılan bu uygulamalar neticesinde pek çok ülkede çevre sorunları ortaya çıkmış; su kaynakları da bu durumdan olumsuz bir biçimde etkilenmiştir.

Su kirliliğine neden olan tarımsal faktörler aşağıda özetlenmektedir:

- **Zirai İlaç (Pestisit) Kullanımı:** Pestisitler, insektisit, herbisit, fungusit, rodentisit, nematosit şeklinde sınıflandırılan kimyasal maddeleri kapsamakta olup; tarımsal ürünlerin verim ve kalitesini arttırmak, zararlı ot ve böceklerle mücadele etmek amacıyla kullanılmaktadır (FAO 1996). Pestisitlerin ekonomik yararları bulunmakla birlikte, içeriklerinde arsenik, bor, civa, kadmiyum gibi iz elementler ve

ağır metalleri barındırmaları nedeniyle aşırı dozda ve bilinçsiz bir şekilde kullanılmaları halinde flora ve faunaya zarar vermekte ve su kirliliğine yol açmaktadır (Altan vd. 2000).

Bitki yüzeyine püskürtülerek uygulanan pestisitlerin önemli bir bölümü toprağa düşmektedir. Toprağa düşen zirai ilaç toprak tipi, çözünübilirlik, kalıcılık ve iklim faktörlerine bağlı olarak zaman içinde hareket ederek yerüstü ve yeraltı sularına ulaşmaktadır (Özdemir 2010). Pestisitlerin bitki ve toprak yüzeyinden yağış ve yüzey akışı ile su kaynaklarına ulaşmasının yanı sıra, ilaç endüstrisi atıklarının sulara boşaltılması, boş ambalaj kaplarının su kaynaklarında yıkanması gibi nedenlerle tarım ilaçları sulara karışabilmektedir (Taşkaya 2004). Tarımsal faaliyetlerde kullanılan pestisit miktarı, zamanlaması ve uygulama yöntemi pestisit kirliliğinin oluşmasındaki önemli faktörlerdir (Olhan ve Ataseven 2009). Pestisitlerin suda zor parçalanabilen, yarılanma ömürleri uzun birleşikler olması nedeniyle; bu bileşikler tıpkı ağır metaller gibi canlı bünyesinde birikim yaparak toksik etkilere sebep olmaktadır (Demireken 2001). Özellikle içme sularında pestisitlerin bulunması, ciddi halk sağlığı problemlerine yol açmaktadır (Altan vd. 2000).

Dünya Sağlık Örgütü, pestisitleri insan sağlığı açısından tehlike arz etme durumlarına göre sınıflandırmıştır. Bu sınıflandırmada; en çok kullanılan 600 civarındaki pestisitten 28'i insan sağlığına çok zararlı olan grupta (Sınıf Ia), 58'i oldukça tehlikeli grupta (Sınıf Ib), 216'sı orta dereceli tehlikeli grupta (Sınıf II) ve 104'ü de daha az tehlikeli grupta (Sınıf III), 179 pestisit türü ise normal kullanımda zararlı etkisi olmayan grupta (Sınıf IV) yer almaktadır (WHO 2010).

Bu çerçevede, su ekosistemine giren pestisitlerin kalıcı ve zararlı etkiler oluşturduğu göz önünde bulundurularak; tarım alanlarında kullanılacak zirai ilaçların, geniş spektrumlu olmayan, toprak ve suda çabuk parçalanarak çevreye en az zarar veren ilaçlar olmasına özen gösterilmesi gerekmektedir (Taşkaya 2004).

• **Kimyasal Gübre Kullanımı:** Tarımsal faaliyetlerde bitki gelişimini teşvik etmek, daha fazla ve kaliteli ürün elde etmek, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısını en iyi durumda tutmak amacıyla kullanılan yöntemlerden biri de

gübrelemedir (Sayılı ve Akman 1994). Ancak, yapay gübrelerin herhangi bir analize tabi tutulmadan bütün tarımsal alanlarda uygulanması, toprakta azot ve fosfor birikmesine ve bitkiler tarafından tamamen alınamayan besin maddelerinin yağmurlarla yıkanarak su kaynaklarına taşınmasına sebep olmaktadır (Demirekin 2001). Nitrat kirliliğine ilişkin yapılan araştırmalarda, ideal şartlarda bile toprağa uygulanan azotlu gübrelerin ancak % 50'sinin bitkiler tarafından kullanıldığı, % 2-20'sinin buharlaşma yoluyla kaybedildiği, % 15-25'inin killi toprakta bulunan organik bileşikler ile birleştiği ve geri kalan % 2-10'luk kısmın ise yerüstü ve yeraltı sularına karıştığı ortaya konmuştur (Sönmez vd. 2008). Fosfat içeren kimyasal gübrelerin ise, fosfatın suda çözünebilen bir madde olmaması nedeniyle, karlı ve yağmurlu havaların olduğu dönemlerde erozyon yolu ile su kaynaklarına ulaştığı tespit edilmiştir (Zachmann vd. 2001). Su kaynaklarına karışan nitrat ve fosfat miktarının, gübrenin uygulama zamanına ve miktarına, gübre tipine, uygulama yöntemine, bitkilerin azot ve fosfor gereksinimine, toprak tipine, topografyaya ve uygulamadan sonraki yağış zamanına göre değiştiği gözlemlenmiştir (Ataseven 2010).

Hem azot hem de fosforun su kaynaklarında görülen ötrofikasyon oluşumunda önemli iki faktör olduğu bilinmektedir (Wickham vd. 2000). Bilindiği gibi, ötrofikasyon, gölün besleyici elementlerce zenginleşmesiyle alg üretiminin artması ve bunun sonucunda su kalitesinin nitelikçe bozulmasıdır (Yağcı 2010). Ötrofikasyon oluşumu, zamanla sudaki çözünmüş oksijenin azalmasına ve gölün dip kısmında oksijensiz bir ortam oluşmasına neden olmaktadır. Hipolimnion tabakasında oluşan oksijensiz ortam ise, dip çamuru içindeki anaerobik organizmaları faaliyete geçirmekte ve bunun sonucu olarak gölden metan gazı, hidrojen sülfür, amonyak ve tioalkoller gibi bileşikler açığa çıkmaktadır. Bu durum, suda istenmeyen tat ve koku oluşumuna sebep vermekte ve suyu içme suyu maksatlı kullanım için uygunsuz hale getirmektedir. Ayrıca, su kaynaklarındaki oksijen yetersizliğinden dolayı balık ölümleri gerçekleşmekte; alg ve makrofit yoğunluğu ise suların rekreasyon amacıyla kullanımını engellemektedir (Yiğit 2004).

Nitrat ve fosfor kirliliğine maruz kalmış suların tüketilmesi sağlık sorunlarına da neden olabilmektedir. Nitrat kirliliğinin insan sağlığı üzerindeki etkilerine ilişkin

yapılan araştırmalar, yüksek miktardaki nitrat düzeyinin mide, kolon, rektum, yumurtalık ve mesane gibi kanser türlerine; altı aydan küçük bebeklerde ise methemoglobinemia (mavi bebek sendromu) denilen hastalığa yol açabileceğini göstermektedir (Ataseven 2010).

Özetlemek gerekirse, nitrat ve fosfat kirliliğinin hem çevre hem de sağlık açısından olumsuz etkileri mevcuttur. Ülkemizdeki nitrat kirlenmelerinin %70'inin, fosfat kirlenmelerinin ise %50'sinin tarımsal faaliyetlerden kaynaklandığı bilgisinden hareketle; toprak, bitki ve su analizi sonuçlarına dayanarak hazırlanmış bir gübreleme programının uygulanması ve uygun sulama sisteminin seçilmesi gibi yollarla kimyasal gübre kullanımının olumsuz etkilerinin azaltılması önem arz etmektedir.

• **Toprak İşleme:** Toprak işleme faaliyetleri, toprağın havalandırılmasını ve bitkinin besin maddesini daha iyi almasını sağlamak, tohum ve fidanları toprağın belli derinliklerine gömmek gibi amaçlarla gerçekleştirilmektedir (Demirekin 2001). Ancak, arazinin konumu, toprak yapısı ve iklim şartları dikkate alınmadan yapılan yanlış toprak işleme yöntemleri, toprağın yağış ve rüzgârlarla taşınmasına, diğer bir ifade ile erozyona sebebiyet vermektedir Bu durum, toprağın verimsizleşmesine neden olmaktadır (Sayılı ve Akman 1994).

Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü'nün verilerine göre, ülkemizdeki tarım alanlarının % 59'unda aktif erozyon yaşanmakta ve yılda 168 milyon ton verimli üst toprak erozyonla kaybedilmektedir. Üst toprak ile birlikte yaklaşık 30 milyon ton fosfor, potasyum, azot, kalsiyum ve magnezyum gibi besin maddesi de su kaynaklarına taşınmaktadır. Sedimentlerle taşınan besin maddeleri, su kaynaklarında organik madde birikimine ve neticede ötrofikasyona yol açmaktadır. Ayrıca, su kaynaklarında bulanıklık gibi fiziksel bir kirliliğe neden olmaktadır.

Toprağın verimsizleşmesi ve su kirliliği gibi etkileri olan toprak erozyonu, ayrıca, baraj ve gölet tabanlarında sedimantasyon oluşumuna ve böylece rezervuarların ekonomik ömrünün kısalmasına da sebebiyet vermektedir (Şanlısoy 2002).

2.3.2 Hayvancılık Faaliyetlerinin Su Kalitesine Etkisi

Gün geçtikçe artan nüfusun hayvansal kaynaklı protein ihtiyacını karşılayabilmek için hayvancılık faaliyetlerinin yoğun bir şekilde yapılması zorunlu hale gelmiştir. Ancak hayvancılığın yoğunlaşması ile birlikte, özellikle büyük yerleşim merkezlerine yakın işletmelerden kaynaklanan atıklar nedeniyle su kirliliğinde de bir artış gözlemlenmiştir (Karaman 2006). Ayrıca, atık uzaklaştırma, ıslah ve arıtma yönünden yeterli altyapıya sahip olmayan hayvancılık işletmelerinin birçok sağlık sorununa neden olduğu tespit edilmiştir (Özen vd. 2010).

Hayvancılık işletmelerinde ortaya çıkan atıklar ve bu atıkların su kaynakları üzerindeki olumsuz etkileri aşağıda özetlenmektedir:

- **Hayvansal Atıklar:** Hayvan gübresi, yemden ürüne uzanan biyolojik çevrim sürecinin doğal bir atığı olup, genel anlamda çözünebilir ve kolaylıkla parçalanabilir organik madde ve inorganik nitelikli bileşenleri içermektedir. Hayvan gübresi, etkin takibi yapıldığı zaman ekonomik geri dönüşüm sağlayan bir atık olmasına rağmen gerekli önlemler alınmaz ise yerüstü ve yeraltı su kaynaklarında kirliliğe neden olabilmektedir. Hayvanın türü ve beslenme tarzı, uygulanan yetiştiricilik yöntemleri ve entansifleşmenin düzeyi gübrenin su kaynakları üzerindeki baskısını etkilemektedir (Özen vd. 2010).

Hayvan gübrelerinin, organik maddeler açısından yoğun bir yapı göstermesi nedeniyle, biyolojik oksijen ihtiyacının (BOİ) yüksek olduğu bilinmektedir. Yapılan araştırmalar, bir insanın günlük atıklarının BOİ değeri 1 birim kabul edildiğinde, bu değer inekler için 11,3; koyunlar için 16,4; tavuklar için ise 0,1 olduğunu göstermektedir. Bu durum, hayvan atıklarının BOİ değerinin, insan atıklarına göre çok yüksek olduğuna ve su kaynaklarının hayvan atıklarıyla daha çok kirlendiğine işaret etmektedir (Karaman 2006).

Hayvan gübresinde su kirliliğine neden olan üç unsur yer almakta olup; bunlar, azot, fosfor ve patojen mikroorganizmalardır. Gübre depolarının geçirimsizliğinin

sağlanmadığı ve gübrelerin herhangi bir önlem alınmadan açıkta biriktirildiği durumlarda, yerüstü ve yeraltı sularında nitrat ve fosfor içeriğinin arttığı gözlemlenmiştir. Kirlenen yeraltı suları özellikle nitrat bakımından zenginleşirken, yerüstü suları fosfor ve azot konsantrasyonları bakımından yüksek değerlere ulaşmaktadır. Özellikle de yağışlı günlerden sonra bu konsantrasyonlardaki artışın daha da fazla olduğu belirlenmiştir. Yapılan araştırmalara göre, gübrelenmemiş arazilerde taban suyunda 1 mg/l nitrat bulunurken, normal ölçülerde gübrelenmiş arazilerde bu değer 31 mg/l'ye çıkabilmektedir (Boyacı vd. 2011; Karaman 2006). Hayvansal atıkların su kaynaklarına karışmasıyla koliform bakteri ve diğer patojen mikroorganizmalardan kaynaklanan kirlilik de artış göstermektedir. Örneğin, havza düzeyinde yapılan araştırmalarda, otlatma yapılmayan bir havzada maksimum toplam koliform sayısı yaklaşık 150 koloni/100 ml iken, otlatma yapılan bir havzada bu sayının 1500 koloni/100 ml'ye yükseldiği tespit edilmiştir. Mikrobiyal kirliliğe maruz kalmış suların tüketilmesi ise tifo, dizanteri, kolera, sarılık gibi hastalıklara neden olabilmektedir (Görcelioğlu 1993; Güler ve Çobanoğlu 1994).

• **Silaj çukurları/Silo depoları:** Yeşil ve suca zengin yemlerin havasız ortamda bakteriler yardımıyla fermantasyona uğratılması yoluyla saklanması esasına dayanan yem saklama yöntemine silaj, bu yöntemle elde edilen yemlere de silo yemleri adı verilmektedir (Sencer 1996). Yemlerin silo edilerek saklanmasında atık madde olarak silo suyu meydana gelmektedir. Suyun miktarı, silolanan yemin türüne ve miktarına bağlı olmakla birlikte; silonun yağmur alması bu miktarın artmasına neden olmaktadır. Silo suyu bozulmuş organik madde açısından yoğun bir yapı gösterdiği için, aerobik mikrobiyal parçalanma için önemli miktarda oksijene gereksinim duymaktadır. Yapılan araştırmalar, silo sularına ait BOİ değerinin 50-80 g/l arasında değiştiğini; 100 m³ silo sızıntı suyunun, kirlilik açısından 250 000 m³ evsel atık suya karşılık geldiğini göstermektedir (Karaman 2006).

Silo sızıntı suları genellikle sulama kanallarına bırakılmakta olup; bu kanallardan akarsu veya göllere karışmaktadır. Yüzey sularına sızan silo sızıntı suları içerdikleri yüksek düzeydeki fosfor ve azot nedeniyle, su kaynaklarında alg üretiminin artmasına ve bunun sonucunda ötrofikasyona yol açmaktadır. Ötrofik su

kaynaklarında görülen en belirgin etki çözünmüş oksijen oranının azalması olup; bu durum, karışım alanlarında çok sayıda balık ölümüne neden olmaktadır (Karaman 2006). Ayrıca, silo duvarlarının yalıtımında kullanılan sentetik maddelerin ve yemlerde bulunan mikroorganizmalarla toksinlerin silo suyuna karışması gibi nedenlerle, silo sızıntı sularının karıştığı su kaynaklarının içme suyu maksatlı tüketilmesi insan sağlığı için tehlikeler oluşturmaktadır (Ergül 1989).

2.3.3 Ormanlık Faaliyetlerinin Su Kalitesine Etkisi

Ormanların, su rejimini düzenleyici, suyu nitelik ve nicelik olarak iyileştirici, erozyon, sel ve taşkın önleyici birçok fonksiyonu bulunmaktadır. Ormanlık alanların su veriminin, dünyadaki kullanılabilir su gereksiniminin önemli bir bölümünü karşıladığı bilinmektedir (Görçelioğlu 1992). Ormanlık bir havzanın su verimi, havzaya düşen toplam yağış miktarı ile yüzeysel akış, intersepsiyon, evaporasyon ve transpirasyon arasındaki denge ve etkileşimler neticesinde ortaya çıkmaktadır. Orman örtüsü bir yandan evaporasyon ile yüzeysel akışı önemli derecede azalmak ve infiltrasyonu arttırmak suretiyle su rejimini olumlu yönde etkilerken, diğer taraftan intersepsiyon ve transpirasyon yoluyla su kaybına neden olmaktadır. Orman ekosistemlerinin bir havzadaki su verimi üzerindeki bu etkisi ağaç türüne, meşcere sıklığına, tepe boyutlarına ve yaprak miktarına göre değişmektedir (Asan ve Şengönül 1987). Bu nedenle, amenajman planlarında ormanın yapısı, sıklığı, kapalılığı ve bitki türü gibi özelliklerinin hidrolojik açıdan değerlendirilmesi önem arz etmektedir (Göl 2008). Bununla birlikte, ormanların havzaların su verimi üzerindeki olumlu etkilerini göz ardı etmek mümkün değildir. Yapılan araştırmalarda, ormanlık alanların, çevresindeki alanlara oranla % 15 - % 50 daha fazla yağış aldığı; aldıkları yağışın % 44'ünü akışa dönüştürdükleri, orman dışındaki alanlarda ise bu oranın % 14 olduğu saptanmıştır (Mızraklı vd. 2008).

Ormanların, suyun miktarı ve rejimi üzerine olduğu kadar su kalitesi üzerine de önemli etkileri söz konusudur. Ormanlık havzalardan gelen su, ormanlar ister doğal durumunda ister işletmecilik altında bulunsun, genel olarak iyi kalitededir. "İyi yönetim uygulamaları" geliştirilip kullanıldığı takdirde, ormancılık faaliyetleri

genellikle su kalitesindeki bozulmayı önleyebilmektedir (Görcelioğlu 1992). Ancak, silvikültürel faaliyetler kontrol altında yürütülmediğinde yayılı kirliliğe ve su kalitesinde bozulmaya neden olabilmektedir. Burada sözü edilen silvikültürel faaliyetleri; planlı olarak yeni ormanların kurulmasını, bu ormanlarla birlikte tabii olarak yetişmiş ormanların bakımını, gençleştirilmesini ve bu ormanların kendisinden beklenen fonksiyonları yerine getirmesini ve sürdürülebilir bir şekilde devam ettirmesini amaçlayan uygulamalar olarak tanımlamak mümkündür.

Silvikültürel faaliyetlerin su kaynakları üzerindeki etkileri hidrolojik rejimdeki değişiklikler, sıcaklık ve sediment yükünün artması, çözülmüş oksijenin azalması, besin elementlerinin artması, sucul habitat ve biyota üzerindeki olumsuz etkiler şeklinde özetlenebilir (Fulton ve West 2002). Su kirliliğine neden olan silvikültürel faaliyetler aşağıda daha ayrıntılı olarak açıklanmaktadır:

- **Üretim Faaliyetleri:** Üretim çalışmaları ağaç türüne ve silvikültürel uygulamalara bağlı olarak ağaçların tek tek seçilip kesilmesinden, belli alanların tümüyle traşlanmasına kadar değişebilmektedir (Görcelioğlu 1984). Üretim faaliyeti kapsamında ağaçların kesilmesiyle, intersepsiyon ve transpirasyon azalmakta olup; bu durum, topraktaki nemi artırmaktadır. Toprağın daha nemli duruma gelmesi, stabilizasyonu zayıflatmaktadır. Kesimden sonra toprakta kalan kökler bir müddet daha toprağı stabilize etmekte ancak köklerin zamanla çürümesi ile yamaçlarda toprak hareketleri oluşmaktadır. Taşınan toprak akarsulara ulaşmakta ve su kaynaklarında sediment konsantrasyonunda artışa neden olmaktadır (Görcelioğlu 1993). Asılı sedimentler, bulanıklığı arttırmakta ve bitki besin maddelerini, ağır metalleri, pestisitleri, patojen organizmaları ve diğer potansiyel kirleticileri toprak taneciklerine yapışmış halde taşımaktadır. Asılı sedimenti oluşturan tanecikler akarsu yataklarında ve rezervuarlarda çökerek akarsuların su taşıma, rezervuarların ise su depolama kapasitelerinin azalmasına, ayrıca balıkların yaşama ortamlarının bozulmasına neden olmaktadır (Görcelioğlu 1992). Asılı sediment konsantrasyonları toprak tipine, eğime ve hava koşullarının etkisine göre bir yerden diğerine değişmektedir. Örneğin, erozyona çok duyarlı olan bazı toprak tiplerinde, eğimi % 40'ı aşan arazilerdeki ormanların tıraşlama yöntemiyle kesilmesinin çok sayıda toprak kayma ve

göçmelerine neden olduğu, buna karşılık yeterli bir vejetasyonun bırakıldığı daha dik yamaçlarda toprağın stabilitesini koruduğu görülmektedir. Bu nedenle, bir defada kesilen orman yüzdesi büyüdükçe, toprakta meydana gelen tahribatın da arttığı söylenebilir (Görçelioğlu 1984 ve 1993).

Akarsu yataklarına gölge sağlayan orman örtülerinin kesilmesi ya da yok edilmesi, akarsuların daha fazla güneş ışınlarına maruz kalmasına ve su sıcaklığının yükselmesine de neden olmaktadır. Çeşitli araştırmalar, ormanların tıraşlanması ya da tarım alanına dönüştürülmesi ile su sıcaklığının eskisine göre 7-8°C arttığını göstermektedir. Su sıcaklığının artması, diğer bir ifadeyle termal kirlilik, birçok fiziksel, kimyasal ve biyolojik süreci etkilemektedir. Bu süreçlerdeki değişiklikler neticesinde, suyun insani kullanım için elverişli olma niteliğinin bozulmasının yanı sıra sucul canlılar için uygun bir ortam oluşturma özelliği de olumsuz yönde etkilenmektedir. Su sıcaklığının optimum düzeyin üzerine çıkması ise, balıkların yok olması ya da ortamın daha az arzu edilen türlere kalması ile sonuçlanabilmektedir (Görçelioğlu 1984).

Ağaç kesimi ile oluşan fiziki faktörlerin etkisi kadar ağaç taşıma yönteminin de su kaynakları üzerinde önemli ölçüde etkisi bulunmaktadır. Taşıma işlemleri, toprak yüzeyinin sertleşmesine, yoğunlaşmasına ve büyük toprak kütlelerinin harekete geçmesine neden olmaktadır. Daha önce de açıklandığı gibi, akarsulara taşınan bu topraklar bulanıklığın arttırmasına sebebiyet vermektedir. Yapılan bir araştırmada, tıraşlama kesimi sonrası tomrukların sürütme yöntemi ile uzaklaştırıldığı bir havzada derenin askıda katı madde (AKM) konsantrasyonunun 56.000 ppm düzeyine yükseldiği, buna karşılık hiç müdahale görmemiş ormanların bulunduğu havzalarda derelerdeki AKM konsantrasyonunun 15 ppm düzeyinde olduğu gözlenmiştir (Gülcü vd. 2008).

Su kaynaklarında sedimantasyona neden olan diğer bir husus ise, kesim sonucunda akarsu yatakları içinde bırakılan veya herhangi bir şekilde akarsu yataklarına ulaşan üretim artıklarıdır. Üretim artıkları, akarsu kenarlarını aşındırmakta, yatakta genişleme ve sığlaşmaya neden olmakta ve bunun sonucunda akarsuların

taşıdığı sediment miktarını önemli ölçüde arttırabilmektedir. Yapılan araştırmalar, dal, tepe, kabuk gibi üretim artıkları yakılarak ortadan kaldırılsa bile akarsularda yüksek sediment konsantrasyonlarının tespit edildiğini; sedimentle su kaynaklarına taşınan N, P, K, Mg, Na, Ca, Mn, Cl ve HCO₃ konsantrasyonunun ise 2-100 kat arttığını göstermektedir (Görçelioğlu 1984).

• **Yol Yapım Çalışmaları:** Her türlü ormancılık faaliyetinin düzenli bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için etkin bir yol şebekesine ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak, bu yolların yapımı için geniş alanlarda koruyucu bitki örtüsü temizlenmekte ve organik tabakalar ortadan kaldırılmaktadır. Bunun sonucunda, bu alanlar yüzeysel erozyona açık duruma gelmekte, fazla miktarda toprak ve kayanın kazılarak arazinin tedirgin edilmesi sonucunda yamaçlar stabilitelerini kaybederek kütle halinde toprak hareketlerine maruz kalmaktadır (Görçelioğlu 1984). Ayrıca, bu yollar infiltrasyonu azaltarak yol yüzeyine düşen yağışın doğrudan yüzey akışına geçmesine neden olmaktadır. Bu etkilerin neticesinde ise, akarsularda, pik akımlar artmakta ve su kaynaklarına ulaşan sediment miktarında önemli ölçüde artışlar gözlenmektedir (Gülcü vd. 2008). Yapılan bir araştırmada, ormanla kaplı yamaçların iri ve küçük boyutlu sediment veriminin yaklaşık 35 m³/km²/yıl olmasına karşılık, yol çalışması yapılan alanlarda bu miktarın 800 m³/km²/yıl'a ulaştığı belirlenmiştir (Görçelioğlu 1993). Sonuç olarak, orman yolları toplam orman arazisinin küçük bir kısmını oluşturmakla birlikte, bu yolların su kalitesi üzerindeki etkisinin azımsanmayacak düzeyde olduğunu söylemek mümkündür.

• **Bakım ve Koruma:** Bakım ve koruma faaliyetleri kapsamında pestisit kullanımı ağırlıklı olarak tarım alanlarında görülmekle birlikte, ormanlarda da pestisit kullanılmaktadır. Ormanlık alanlarda kullanılan insektisit, fungusit, herbisit gibi kimyasalların ormanlık havzalarda, su kaynaklarındaki pestisit konsantrasyonunda artışa neden olmaktadır. Ancak, bu kimyasalların su kaynağına yakın tampon bölgelerde kullanılmadıkları takdirde su kaynağı üzerinde önemli düzeyde etkisinin bulunmadığı belirlenmiştir (Gülcü vd. 2008). Yapılan araştırmalarda ormanda herbisit uygulamaları ardından derelerde ölçülen konsantrasyonun 0,1 mg/l'nin altında olduğu, buna karşılık dere florasını etkileyebilecek konsantrasyonun 2 mg/l'nin üzerinde

olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak, ormanlarda pestisit kullanımının su kalitesi üzerine olumsuz etkileri, gerekli önlemlere uyulursa önemsiz düzeylerde kalmaktadır. Bununla birlikte, akarsu kıyılarındaki vejetasyonu kontrol altına almak amacıyla herbisit kullanımının su kaynakları üzerinde dolaylı etkileri de olabilir; ışığın artması, yatak kıyılarında dengenin zayıflaması, dereye organik madde girdisinin artması bunlar arasında sayılabilir (Görçelioğlu 1992).

Yoğun ormancılık faaliyetlerinde zaman zaman büyüme hızlandırmak üzere kimyasal gübre de kullanılabilir. Özellikle eğimli arazilerde ve yağışlı bölgelerde gübre kullanımı sulardaki kimyasal madde konsantrasyonunu arttırmaktadır. Yapılan araştırmalarda, azotlu gübre uygulamasının yapıldığı havzalarda gübrelemeden itibaren iki ay içinde pik nitrat konsantrasyonlarına ulaşıldığı saptanmıştır. Bununla birlikte, dikkatli gübrelemenin su kaynaklarında nitrat konsantrasyonlarını toksik etki yapabilecek düzeylerde arttırmadığı sonucuna varılmıştır (Görçelioğlu 1984 ve 1993).

2.3.4 Kentsel Alanların Su Kalitesine Etkisi

Kentsel alanlar, “onu çevreleyen alanlara kıyasla yüksek nüfus ile yapı yoğunluğuna sahip olan ve kırsal niteliğini yitirmiş ya da yitirmek üzere bulunan alanlar” olarak tanımlanmaktadır. Kentsel alanların plansız ve çarpık bir şekilde gelişmesi ise birçok çevre sorununa neden olmaktadır. Kentsel alanlardaki çevre sorunlarını, genel olarak, sağlıklı içme suyu temini, kanalizasyon ve arıtma, katı ve zararlı atıklar, yeşil alan yoksunluğu, hava kirliliği gibi ana başlıklar altında toplamak mümkündür.

Kentsel alanlarda yaşayan nüfusun barınma ihtiyacından doğan betonlaşmanın bir sonucu olarak, kentsel alanlardaki geçirimsiz sert yüzeyler önemli derecede artmakta, açık-yeşil alanlar ise bu artışa ters orantılı olarak azalmaktadır. Bu durumun neticesinde, yağış sonrası yağmur suları toprağa yeterli oranda sızmamakta, evapotranspirasyon miktarı azalmakta ve önemli ölçüde yağmur suyu yüzeysel akışa geçmektedir. Düşük kotlu alanlarda gereğinden fazla toplanan yağmur suları, taşkın,

sel gibi doğal afetlerin yaşanmasına neden olabilmektedir (Müftüoğlu ve Perçin 2015). Ayrıca, geçirimsiz alanlar, sediment, besin maddeleri, metaller, hidrokarbonlar, bakteri ve patojenler, organik karbon gibi kirleticilerin yüzeysel akışla su kaynaklarına ulaşmasına da sebebiyet vermektedir. Yapılan araştırmalar, havzadaki geçirimsiz yüzeylerin toplam havza alanına oranı %10'dan az ise akarsu kalitesinin iyi durumda olduğunu; buna karşılık bu oran %10'u aştıysa su kalitesinde bozulmaların meydana geldiğini, %25'i aştığı durumlarda ise kaynağın içme suyu kalitesini tamamen kaybettiğini göstermektedir. Geçirimsiz yüzeylerin su kalitesine olan etkileri, akarsu yatağı ve kıyılarında erozyonun artması; infiltrasyonun azalması; taşkın sıklığının artması; akarsu yataklarında sediment ve kirletici konsantrasyonlarının yükselmesi ve sucul yaşamın bozulması olarak sıralanabilir (CWP 2003).

Yukarıda da değinildiği üzere, kentleşme olgusu nüfus varlığının da bir göstergesidir. Kentsel alanlarda her geçen gün artan nüfus ile birlikte konut açığı da ortaya çıkmaktadır. Kentsel nüfusun konut gereksinimi karşılamak için ise inşaat sektörü harekete geçmektedir. Ancak, inşaat alanlarından kaynaklanan hafriyatlar uygun bir şekilde bertaraf edilmemekte ve yağışlarla birlikte su kaynaklarına ulaşarak sudaki sediment yükünün artmasına sebebiyet vermektedir. Yapılan birçok araştırma, inşaat alanlarından gelen yüzeysel akışlarda 200 ila 1200 mg/l arasında değişen AKM konsantrasyonunun tespit edildiğini; bu değerlerin işlenmemiş arazilerdeki AKM değerlerinin 150 katına kadar ulaşabildiğini ortaya koymaktadır (CWP 2003).

Kentsel alanlardan kaynaklanan bir diğer kirlilik ise atmosferik taşınımdan kaynaklanan yayılı kirliliktir. Konut alanlarında ısınma amaçlı olarak kullanılan fosil kökenli yakıtlar, hava kirliliğine sebep olmakta olup; atmosferde biriken kirleticiler, yağışlarla su kaynaklarına ulaşarak su kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Isınma kaynaklı emisyonlar, atmosferde karbon monoksit, kükürt dioksit, azot oksit, hidrokarbon yüklerinin birikimine yol açmaktadır (Goonetilleke ve Thomas 2003). Washington'daki atmosferik birikimin su kaynaklarındaki etkisine ilişkin yapılan bir araştırmada, yerleşim alanlarında kullanılan fosil yakıtların atmosferde yaklaşık 19 kg/ha/yıl toplam azot birikime neden olduğu tespit edilmiştir (CWP 2003).

Kentleşmenin özelliklerinden birisi de kentleşme ile birlikte insanların tüketim düzeylerinin eskiye oranla bir hayli yükselmesidir. Yüksek tüketim düzeyi ise kentsel alanlarda atıksu ve atık miktarının önemli derecede artmasına yol açmaktadır (Hacıoğlu 2009). Bu nedenle, yeterli kentsel teknik altyapı hizmetinin sunulması, sürdürülebilir kentleşme ve yaşanabilir kentsel çevreler yaratılması için son derece önemli bir konudur. Ancak, kentsel alanlarda yaşanan hızlı kentleşme, plansız yapılaşma, kontrolsüz mekânsal büyüme ve plan değişiklikleriyle plansız olarak arttırılan nüfus yoğunlukları, doğal olarak beraberinde teknik altyapı sorununu da gündeme getirmektedir (Bayındırlık ve İskân Bakanlığı 2009):

- **Evsel atıksu:** Kentsel altyapıdan yoksun bulunan alanların yol açtığı sorunlardan biri, bu alanlardan alıcı ortama arıtılmadan deşarj edilen evsel atıksuların yarattığı kirliliktir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)'nin 2014 yılı "Belediye Atıksu İstatistikleri"ne göre, 1396 belediyeden 1309'una kanalizasyon şebekesiyle hizmet verildiği belirlenmiştir. Kanalizasyon şebekesi ile hizmet verilen nüfusun toplam belediye nüfusuna oranı ise %90'dır. Diğer bir ifadeyle, ülkemizde kentsel nüfusun %10'u kanalizasyon hizmetinden yararlanmamaktadır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın 2015 yılı verilerine göre ise, atık su arıtma tesisi ile hizmet verilen belediye sayısı 653 olup; atıksu arıtma tesisi ile hizmet verilen nüfusun toplam belediye nüfusuna oranı %79'dur. Yani belediye nüfusunun %21'ine atıksu arıtma tesisi hizmeti verilememektedir.

Alıcı ortamlara arıtılmadan deşarj edilen evsel atıksuların hem ekolojik hem de insan sağlığı üzerine bir çok etkisi bulunmaktadır. Evsel atıksular çok büyük oranda karbon, azot, fosfor gibi organik besinlerden, yüksek konsantrasyonda mikroorganizmalardan ve bazı zararlı inorganik bileşiklerden oluşmaktadır. Evsel atıksular organik maddeler açısından incelendiğinde, azotun, esas itibariyle proteinli maddelere ve üreye bağlı olarak bulunduğu; bu maddelerin ayrışması neticesinde azotun, amonyağa dönüştüğü; aerobik ortamda bakteri faaliyeti sonucu amonyağın oksitlenerek nitrit ve nitrat haline geldiği bilinmektedir. Nitrit kararsız halde olduğu için kolaylıkla nitrata dönüşmekte olup; atıksulardaki konsantrasyonu 1 mg/l'yi nadiren geçmektedir. Bununla birlikte, atıksulardaki nitrat konsantrasyonu 50 mg /l ve

üzerindeki değerlere ulaşabilmektedir. Evsel atıksuların fosfor bileşikleri bakımından da zengin olduğu bilinmektedir. Yapılan araştırmalarda, evsel atıksularda 4-15 mg/l civarında fosfor bulunduğu tespit edilmiştir Hassas bölgelere deşarj edilen besin elementi yükü alıcı ortamda ötrofikasyona yol açabilmektedir. (Öztürk vd. 2005). Ayrıca, daha önce de belirtildiği gibi, nitrat ve fosfor kirliliğine maruz kalmış suların tüketilmesi sağlık sorunlarına neden olabilmektedir. Bebeklerin sindirim sisteminde henüz nitratı giderecek enzimlerin gelişmemiş olması nedeniyle nitrat konsantrasyonunun 10 mg/l'yi aşması bebeklerde mavi bebek sendromuna yol açmakta olup; yetişkinlerde ise kalp ve damar hastalıkları ile bazı kanser türlerine neden olabilmektedir. Su kaynaklarında yüksek konsantrasyonlarda fosforun bulunmasının ise toksik bir etkisi bulunmamakla birlikte; bu suların tüketilmesi kalsiyum emilimini etkilemekte ve sonuçta osteoporoz veya kemik kırıklarının artmasına sebep olabilmektedir. Evsel atıksular mikroorganizmalar açısından incelendiğinde ise; evsel atıksularda bakteri, koliform, fekal streptokok, salmonella, protozoa, helminth ve virüs gibi organizmaların yüksek konsantrasyonlarda bulunduğu bilinmektedir. Evsel atıksuların arıtılmadan su kaynaklarına deşarj edilmesi fekal kirliliğe yol açmakta olup; bu suların insani amaçlı tüketimi ise tifo, dizanteri, kolera, hepatit gibi hastalıklara neden olabilmektedir (Tan 2006).

• **Kentsel katı atık:** Katı atık sorunu da en önemli kentsel altyapı ve kentsel çevre sorunları arasındadır. TÜİK'in "Belediye Atık Gösterge Sonuçları"na göre, 2014 yılında ülkemizde 79 adet katı atık katı atık bertaraf ve geri kazanım tesisi bulunmakta olup; bu tesisler ile hizmet edilen nüfusun toplam belediye nüfusuna oranı %65'tir. Bahse konu verilere göre, Türkiye'de bir yılda üretilen katı atık miktarının yaklaşık %64'ü düzenli depolama sahaları ve kompost alanlarında bertaraf edilirken, geriye kalan katı atıkların bertarafı dereye veya göle dökme, gömme, açıkta yakma gibi sağlıksız koşullarla sağlanmaktadır.

Özellikle düzensiz depolama alanlarında oluşan sızıntı suyu çevre açısından en önemli sorun alanlarından birini oluşturmaktadır. Sızıntı suyunu, "katı atık içerisindeki organik maddelerin anaerobik ve aerobik mikroorganizmalarca daha basit bileşiklere parçalanması neticesinde oluşan sıvı ürün" olarak tanımlamak mümkündür. Önemli

bir kirlilik kaynağı konumunda olan sızıntı suyunun kalitesi, atık bölgesinde bulunan atıkların bileşimi, miktarı, çeşidi ve sıkışma derecesi ile ortamdaki su miktarı, su içeriği ve sıcaklık gibi faktörlerle değişmektedir. Deponi içerisinde toplanan atık miktarı arttıkça sızıntı suyunun kirlilik derecesi de o oranda artmaktadır. Sızıntı sularının karakteristiğinde göze çarpan en önemli parametreler organik kirleticiler ve azotlu bileşiklerdir. Yapılan araştırmalarda, sızıntı suyundaki toplam kjeldahl azotu değerinin 800 mg/l'ye, BOİ değerinin 30.000 mg/l'ye, KOİ değerinin ise 60.000 mg/l'ye kadar ulaşabildiği tespit edilmiştir. Bu değerler, evsel atıksulardaki kirletici yükleri ile karşılaştırıldığında, sızıntı sularının 500-1000 kat daha fazla kirlilik yüküne sahip olduğunu göstermektedir (Abacı 1997; Topal vd. 2011). Bu durum, sızıntı sularının çok büyük seyreltmelerde dahi sucul canlılar üzerine toksik etki yapmasına yol açmaktadır. Ayrıca, evsel atıkların toplandığı yerler hastalık taşıyıcı organizmaların üremesi için uygun bir ortam oluşturmakta, bu zararlı organizmalar sızıntı suları ile su kaynaklarına ulaşmakta ve neticede bu kaynakları tüketilmesi çeşitli hastalıklara neden olmaktadır (Şanlısoy 2002).

2.3.5 Sanayi Kuruluşlarının Su Kalitesi Üzerine Etkileri

Gelişen ve değişen dünyada, insanların tüketim talepleri her geçen gün artmakta iken; bu taleplerin büyük bir kısmı sanayinin ürettiği mal ve hizmetlerle sağlanmaktadır. Bu nedenle, sanayileşme, bütün toplumlar tarafından bireylerin artan ihtiyaçlarını karşılayabilmek için mutlaka ulaşılması gereken bir hedef olarak kabul edilmektedir. Ancak, uzun vadeli ve çevreyi dikkate alan bir sanayileşme politikası yerine, kısa vadeli kalkınma amacını dikkate alan sanayileşme politikalarının uygulanması; sanayileşmede yanlış yer seçimi kararlarının alınması; sanayi alanlarındaki altyapı eksiklikleri çevre sorunlarının artmasına yol açmaktadır. Sanayi kuruluşlarının özellikle üretim faaliyetleri esnasında yeterli önlemleri almadan alıcı ortama verdiği katı, sıvı veya gaz halindeki atık ve artıklar nedeniyle, toprak, hava ve su kaynakları yoğun bir şekilde kirlenmektedir (ÇOB 2004; Sencar 2007).

Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından iç sularda bulunması muhtemel noktasal kaynaklı spesifik kirleticilerin belirlenmesi amacıyla 2011-2013 yılları

arasında yürütülen “Tehlikeli Madde Kirliliğinin Kontrolüne İlişkin Proje” kapsamında imalat sanayi sektöründe faaliyet gösteren sanayi tesislerinde üretilen ürünler, kullanılan hammaddeler, yardımcı maddeler ile üretimde ve atıksu arıtmada kullanılan kimyasallar değerlendirilmiş olup; bu değerlendirmeler neticesinde, sanayi bazlı tehlikeli madde envanteri oluşturulmuştur. Proje çerçevesinde oluşturulan ve sanayi tesislerinin alıcı ortamlara verdiği kirletici parametreleri içeren envanter Tablo 2’de özetlenmiştir.

| FAALİYET TÜRÜ | KİRLETİCİ TÜRÜ | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|----------------|--------|-----------------|--------|-------------------|-------------------|----------|----------------|-------------|-------------|--------------------|----------------------------|
| | Ağır Metal | Sülfat | NH ₄ | Fosfat | Klorlu Bileşikler | Florlu Bileşikler | Fenoller | Hidrokarbonlar | Aromatikler | Pestisitler | Endokrin Bozucular | Diğer Organik Kirleticiler |
| Gıda ürünlerinin imalatı | | | | | X | | X | | X | X | | |
| İçecek imalatı | | | | | | | | | | X | | |
| Tekstil ürünlerinin imalatı | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Deri ve ilgili ürünlerin imalatı | X | | | | X | X | X | X | X | X | | |
| Ağaç ürünleri imalatı | | | | | | | X | | X | | | |
| Kâğıt ve kâğıt ürünlerinin imalatı | X | | | X | X | X | X | X | X | X | | X |
| Petrol ürünleri imalatı | X | | | | X | | X | X | X | | | |
| Kimyasal ürünlerin imalatı | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Eczacılık ürünlerinin imalatı | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı | X | | | X | X | X | X | X | X | | | X |
| Mineral ürünlerin imalatı | X | X | | | X | | | X | | | | X |
| Ana metal sanayi | X | | | | X | | X | X | X | | | X |
| Fabrikasyon metal ürünleri imalatı | X | | | | X | X | | X | X | | | X |
| Elektronik bileşenlerin imalatı | X | | | | X | X | | X | X | | | X |
| Elektrikli teçhizat imalatı | X | | | | X | | | | | | | |
| Makine ve teçhizat imalatı | X | | | | X | | | | | | | X |
| Motorlu kara taşıtların imalatı | X | | | | X | X | X | X | X | | | X |
| Diğer ulaşım araçlarının imalatı | X | | | | X | | | X | X | X | | X |

Tablo 2 Sanayi Tesislerinden Kaynaklanan Kirleticiler

Akbostancı vd. (2005)’in yaptığı araştırmada ise, Türkiye’deki imalat sanayi için kirlilik indeksleri geliştirmek suretiyle en kirli ve en temiz sektörler tespit edilmiştir. Araştırmaya göre, ana kimyasal maddeler sanayi, kimyasal gübre ve tarımsal ilaçlar sanayi, demir-çelik metal ana sanayi, selüloz kâğıt ve karton sanayi, çimento, kireç ve alçı sanayi, taş ve toprağa dayalı sanayi ürünleri en kirli sanayi sektörleri arasında sıralanmış olup; bu sektörlerin ülkemiz imalat sanayisindeki payı ise %20’lere yakındır. Bu durum, kirlilik yoğun sanayilerin ülkemizdeki su kaynakları üzerinde önemli bir baskı oluşturduğunu ortaya koymaktadır.

Sanayi faaliyetlerinin su kalitesi üzerindeki etkileri aşağıda daha ayrıntılı olarak açıklanmaktadır:

• **Endüstriyel Atıksu:** Özellikle gelişmekte olan ülkelerde birçok sanayi kuruluşu çevresel maliyetten kaçınmak amacıyla atıksularını yeterli düzeyde ya da hiç arıtmadan su kaynaklarına deşarj etmektedir. TÜİK'in "İmalat Sanayi Su, Atıksu ve Atık İstatistikleri"ne göre, imalat sanayi kuruluşları tarafından 2014 yılında toplam 1,9 milyar m³ atıksu deşarj edilmiş olup; alıcı ortamlara deşarj edilen 1,6 milyar m³ soğutma suyunun sadece 9,7 milyon m³'ü arıtılırken, soğutma suyu haricinde deşarj edilen 359 milyon m³ atıksuyun ise %55,1'i arıtılmıştır.

Endüstriyel atıksular içerdikleri kimyasal maddeler açısından birbirinden çok farklılıklar göstermekte olup; sanayinin türüne ve işlenen hammaddeye bağlı olarak aşırı organik içerikli, biyolojik olarak kolayca ayrışabilir, aşırı inorganik içerikli veya zehirleyici özellikte olabilmektedir. Genel anlamda, endüstriyel atıksuların arıtılmadan su kaynaklarına boşaltılması su kaynaklarında fiziksel ve kimyasal olmak üzere iki tür kirliliğe neden olmaktadır. Fiziksel kirlilik suyun rengi, tadı, kokusu, bulanıklığı, sıcaklığı gibi özelliklerine etki etmektedir. Atıksulardaki organik ve inorganik maddeler askıda katı madde konsantrasyonunu artırarak suda bulanıklığa yol açmaktadır. Bulanıklık ışığın nüfuz etme mesafesini ve dolayısıyla fotosentezi azaltmakla beraber; sucul canlıların yiyeceklere ulaşmasını zorlaştırırken bulanıklığı oluşturan partiküller balıkların solungaçlarını tıkayarak ölümlerine sebep olabilmektedir. Çökebilen partiküller su yataklarında birikerek çamur tabakaları oluşturmakta olup; çamur tabakası içindeki organik maddeler zamanla ayrışarak kötü kokuya neden olmaktadır. Fiziksel kirliliğin bir türü olan termal kirlilik ise sanayilerde kullanılan soğutma sularının arıtılmadan alıcı ortama deşarj edilmesi neticesinde ortaya çıkmaktadır. Soğutma sularının alıcı ortama deşarjıyla suda ani sıcaklık artışları gözlemlenmektedir. Sıcaklık artışı sıcaklığa duyarlı su canlılarının ölümüne sebep olurken; bazı canlı türlerinin daha hızlı üremelerine ve sınırlı canlı türünün suda baskın hale gelmesine yol açmaktadır. Zamanla suda birikime sebep olan kurşun, cıva gibi ağır metaller, biyolojik yolla parçalanabilen organik maddeler ve inorganik atıklar ise su kaynaklarında kimyasal kirliliğe neden olmaktadır. İnhibitör ya da toksik olabilen

kirleticilerin arıtma sonrası çok düşük konsantrasyonlarda bulunmaları bile su kaynaklarında olumsuz etkilerin oluşması için yeterli olabilmektedir. Örneğin, içme suyu kaynağına deşarj edilen düşük konsantrasyondaki fenol arıtım sonunda ilave edilen klor ile reaksiyona girerek klorofenol oluşturmakta ve içme sularında istenmeyen tat ve koku oluşumuna sebep olmaktadır. Ayrıca, endüstriyel atıksulardaki biyolojik olarak bozunmaya karşıda dirençli kirleticiler organizmalar içerisinde birikmekte ve belirli konsantrasyona ulaşıncaya canlılar üzerinde doğrudan toksik etki yaratmaktadır (Jern 2006; Tan 2006).

Evsel atıksuların su kaynakları üzerindeki etkileri ile karşılaştırıldığında, endüstriyel atıksuların içerdikleri toksik maddeler nedeniyle ekolojik dengenin bozulmasına daha fazla etki ettiğini ve bu bozulmanın çoğunlukla geri dönüşü olmayan bir nitelik taşıdığını söylemek mümkündür.

• **Endüstriyel Atık:** Her tür sanayi tesisi ile çeşitli imalathanelerde açığa çıkan istenmeyen nitelikteki katı madde ve çamurlar “endüstriyel atık” kapsamına girmektedir. Sanayileşme süreci ile birlikte, hızlı bir şekilde artan üretim miktar ve çeşitliliğine paralel olarak endüstriyel atıklarda da büyük ölçüde artış görülmüştür (Demir vd. 2006). Ülkemizdeki endüstriyel katı atık durumuna bakıldığında, TÜİK’in “İmalat Sanayi Su, Atıksu ve Atık İstatistikleri”ne göre, imalat sanayi işyerlerinde 2014 yılında 1 milyon tonu tehlikeli nitelikte olmak üzere toplam 15,7 milyon ton atık oluşmuştur. Toplam atığın %5,4’ü tesis bünyesinde geri kazanılırken, %45,1’i lisanslı atık bertaraf ve geri kazanım firmalarına gönderilmiş, %31,1’i düzenli depolama sahalarında, %4,3’ü ise çöplüklerde bertaraf edilmiş, %11,8’i işyeri sahasında depolanmış, %1,3’ü yakma tesislerinde yakılmış, %1’i ise diğer yöntemlerle bertaraf edilmiştir.

Endüstriyel atıklar, genel olarak üretim türü, teknoloji ve hammadde gibi faktörlere bağlı olarak çok çeşitlilik gösterebilmektedir. Bu atıklar içerdikleri maddelere göre sınıflandırıldığında toksik, yanıcı, patlayıcı veya radyoaktif özellik gösteren ya da ağır metal ve bileşiklerini içeren atıklar tehlikeli atık sınıfına girmektedir (Demirel 2006). Bu atıklar uygun bir şekilde bertaraf edilmediklerinde

suyun kirlenmesine neden olmakta ve toplum sağlığını ciddi şekilde tehdit etmektedir. Endüstriyel atıkların uygun bir şekilde bertarafı sağlanmadığında, atıkların içeriğinde bulunan ağır metaller ve diğer tehlikeli kirleticiler yağışlar yoluyla çözünmekte ve çözünen kirleticiler yerüstü ve yeraltı su kaynaklarına ulaşmaktadır. Sulara taşınan kirleticiler seyrelmekte olup; kısmen karbonat, sülfat, sülfür olarak katı bileşik oluşturarak su tabanına çökmekte ve bu bölgenin katı bileşikler açısından zenginleşmesine yol açmaktadır. Sediment tabakasının adsorpsiyon kapasitesinin sınırlı olması nedeniyle suların ağır metal ve diğer kirletici konsantrasyonlarında sürekli olarak artış gözlemlenmektedir. Bu suların tüketilmesi ise kirleticilerin konsantrasyonu bağlı olarak fizyolojik, nörolojik, sitolojik birçok sağlık sorununa neden olmaktadır (Kahvecioğlu 2001).

- **Atmosferik kirlilik:** Sanayi tesislerinin su kaynaklarına etkisi yalnızca katı ve sıvı atıklar yoluyla değil, gaz atıklar yoluyla da olmaktadır. Fabrika bacalarından çıkan ve oldukça zararlı olan gazlar, su buharı ile reaksiyona girerek asit oluşumuna yol açmaktadır. Oluşan asit yağış yoluyla su kaynaklarına ulaşmakta, suyun pH oranını doğrudan etkileyerek mikroorganizmaların yok olmasına, birçok sucul türün ise azalmasına yol açmaktadır. Kurşun, civa, kadmiyum, krom gibi ağır metaller de sanayi faaliyetleri neticesinde atmosfere salınmakta olup; atmosferik taşınım ile su kaynaklarına ulaşmaktadır. Ağır metaller, ters ozmos sisteminin bulunmadığı içme suyu arıtma tesislerinde tutulamamakta ve içme sularına karışmaktadır. İçme sularının yüksek konsantrasyonda ağır metal içermesi daha önceki bölümlerde belirtildiği gibi önemli sağlık sorunlarına yol açmaktadır (şanlısoy 2002).

2.3.6 Ulaşım Yollarının Su Kalitesi Üzerine Etkileri

Ulaştırma sistemleri, toplumsal planlama ve yaşam kalitesini arttırmak için hayati önem taşımaktadırlar. Bu sistemlerin toplum için sağladığı ekonomik ve sosyal yararları karşın evre kalitesini olumsuz yönde etkilediği de bilinmektedir. Karayolu, demiryolu, hava yolu, deniz yolu gibi taşımacılık türleri ekolojik sistemi ve insan sağlığını hava kirliliği, gürültü kirliliği, motorlu taşıtlardan kaynaklanan zararlı atıklar sebebiyle değişik oranlarda olumsuz etkilemektedirler. Bununla birlikte, evre

üzerindeki olumsuz etkiler ağırlıklı olarak karayolu taşımacılığının kullanılmasından kaynaklanmaktadır (Ay 2008). Karayolları Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan “2014 Yılı Karayolu Ulaşım İstatistikleri”ne göre, ülkemizde karayolu ile yapılan yolcu ve yük taşımacılığında, son elli yılda hızlı bir gelişme olmuş ve bu gelişmenin sonucu olarak karayolu taşımasının ulaşım sektöründeki payı %90 seviyelerine çıkmıştır. Karayolu taşımacılığının diğer taşımacılık türlerine kıyasla çevre üzerinde daha fazla baskı yaratması ve ülkemiz ulaştırma sektöründeki payının yüksek olması nedeniyle, bu bölümde sadece karayollarının su kalitesi üzerindeki etkisi üzerinde durulacaktır.

Yapılan araştırmalar, karayolu ağlarının ekosistemin biyotik ve abiyotik bileşenleri üzerinde yirmiden fazla ekolojik etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum, karayollarının ekosistem bileşenleri üzerindeki etkilerinin araştırılmasını konu edinen “yol ekolojisi” adlı bir çalışma alanının ortaya çıkmasına yol açmıştır (Eker vd. 2010). Yol ekolojisine ilişkin yapılan çalışmalarda, yolların su kaynakları üzerindeki etkileri, yüzeysel akışların değişikliğe uğraması; pik akışların artması neticesinde taşkınların oluşması; toprak erozyonunun ve sediment yükünün artması; kimyasal kirliliğin oluşması şeklinde özetlenmektedir (Forman ve Hersperger 1996). Forman ve Alexander (1998) tarafından, yolların ekolojik etkilerinin komşu olduğu alanlara erişiminin yere ve zaman göre değişmekte olduğu ve yol etki zonlarının yoldan 100 metre ve hatta daha uzak alanlara doğru ilerleyebildiği belirlenmiştir (bkz. Şekil 3). Öte yandan, yol ağının tamamında tüm ekolojik etkilerin gözlemlenmediği ve muhtemel etkilerin eşit şiddetlerde oluşmadığı da tespit edilmiştir. Ekolojik etkileri farklılaştıran alana özgü faktörler ise; yolun eğimi, yolun yamaçtaki pozisyonu, iklim, bitki örtüsü, toprak özellikleri, hidrolojik ve jeolojik yapı olarak sıralanmaktadır.

| 200-1000 m | 100-200 m | 50-100 m | ≤ 50 m | YOL | | | | | ≤ 50 m | 50-100 m | 100-200 m | 200-1000 m | ≥ 1000 m | Yoldan Uzaklık | |
|------------|-----------|----------|--------|-----|--|--|--|--|-----------|----------|-----------|------------|----------|-----------------------|-----------------------------|
| Üst Yamaç | | | | | | | | | Alt Yamaç | | | | | Eğim Mesafesi ve Yönü | |
| | | | | | | | | | | | | | | | Hidrolojik etkiler |
| | | | | | | | | | | | | | | | Kimyasal element girişi |
| | | | | | | | | | | | | | | | Eğim yönünde sediment akışı |

Şekil 3 Yolların Ekolojik Etkilerine Bağlı Olarak Ortaya Çıkan Yol Etki Zonları (Forman ve Alexander 2008)

Karayolu ulaşımının su kalitesi üzerindeki etkileri aşağıda daha ayrıntılı olarak açıklanmaktadır:

- **Hidrolojik değişiklikler, erozyon ve sediment taşınımı:** Yol ağları bir bariyer etkisi göstererek su kaynaklarının akış hızını ve yönünü değiştirebilmekte, akarsuların ortalama debisini arttırmaktadır. Aynı zamanda, geçirimsiz bir yüzey yaratarak infiltrasyon miktarını azaltırken yüzeysel akışa geçen yağış miktarının artmasına da yol açmaktadır. Bu durum, düşük kotlu alanlarda gereğinden fazla suyun toplanmasına ve neticesinde taşkınların oluşmasına neden olabilmektedir (Forman ve Alexander 1998). Havzada yol yoğunluğunun % 5'in üzerine çıkması halinde, hidrolojik değişikliklerin olduğu yapılan araştırmalarla ortaya konmaktadır (Eker vd. 2010).

Ayrıca, yol inşaatı sırasında kazı ve dolgu şevleri civarındaki doğal arazi eğimi değişmekte; toprağın derinliği, yoğunluğu, infiltrasyon kapasitesi, su tutma kapasitesi gibi fiziksel özellikleri değişikliğe uğramakta; besin maddesi kaybı artmakta ve toprak sıkışması meydana gelmektedir. Bu alanlarda, akarsu aşındırması ve yer çekiminin etkisiyle, erozyon oluşma riski ile ince sediment ve toprak akışı artmaktadır. Nitekim yol, havza ve iklim verilerinden yararlanılarak oluşturulan modellerde, yol şevlerinde eğime bağlı olarak sediment miktarının arttığı belirlenmiştir (Eker vd. 2010). Daha öncede belirtildiği gibi, su kaynaklarında sediment birikimi akarsuların morfolojisini

bozarak akarsu yataklarını daraltmakta böylece akarsuların su taşıma kapasitesini azaltmakta; suyun bulanıklığını arttırmakta; sonuç olarak sucul canlıların yaşama ortamlarının bozulmasına neden olmaktadır.

• **Kimyasal kirleticiler:** Motorlu araçlar, karayollarında kullanılan kaplamalar, karayollarıyla ilgili bakım faaliyetleri, tehlikeli madde taşıyan taşıtlardan kaynaklanan kimyasal döküntüler kimyasal kirleticilerin kaynakları arasında sayılmaktadır. Toksik kirleticiler yüzeysel akış veya atmosferik taşınım yoluyla su kaynaklarına ulaşmakta olup; bu kirleticileri buzlaşmayı önleyici kimyasallar, ağır metaller ve uçucu organik bileşikler olmak üzere üç başlıkta toplamak mümkündür (Coffin 2007).

Karayolu kaplamalarında buzlanma oluşumunu engellemek veya var olan buzu kaldırmak için en çok kullanılan yöntem kaplama üzerine kimyasal madde uygulanmasıdır. Ucuz ve etkin olmaları sebebiyle en yaygın kullanılan kimyasal solüsyonların başında; sodyum klorür (NaCl), magnezyum klorür (MgCl₂), kalsiyum klorür (CaCl₂), kalsiyum magnezyum asetat (CMA) ve potasyum asetat (KAc) gelmektedir. Ancak, bu solüsyonlar toprak içindeki ağır metaller ile Na, Cl, Ca ve Mg elementlerinin hareketliliğini arttırmakta olup; bu durum, yeraltı sularının, akiferlerin ve akarsuların kirlenmesine neden olmaktadır. Eğer bu kaynaklar içme suyu amaçlı kullanılıyorsa ilave arıtma ihtiyacı doğmasına sebebiyet vermektedir. Ayrıca, bazı balıkların, sucul canlıların ve bitkilerin zehirlenmesine de yol açmaktadır (Forman ve Alexander 1998).

Karayolu kaplamalarında ve motorlu araçların kullandığı yakıtlarda yer alan ağır metaller ise su kaynakları açısından diğer bir önemli kirletici olup; kurşun, alüminyum, demir, kadmiyum, bakır, manganez, titanyum, nikel, çinko ve bor elementleri bu kirleticiler arasında sayılabilir. Ağır metal kirliliğinin miktarı araç trafiği ile doğru orantılı olup; yapılan araştırmalarda yoğun yollarda ağır metal kirliliğinin arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca, yola 20 metre mesafedeki alanlarda ağır metal konsantrasyonunun yüksek seviyelerde olduğu ve ağır metallerin akarsulara ulaşması halinde ise daha uzak mesafelere kadar ilerleyebildiği gözlemlenmiştir (Trombulak ve Frissell 2001). Ağır metallerin, içme suyu amaçlı kullanılan sulara

ulaşması halinde, ciddi halk sağlığı problemlerine sebebiyet vermekte olup; ağır metallerin su kaynaklarına ulaşmasını önleyecek tedbirlerin alınması önem arz etmektedir.

Motorlu taşıt emisyonlarının havaya verdiği uçucu kimyasallar ise hava kirliliğine neden olmaktadır. Motorlu taşıtlarda kullanılan yakıtın yanması sonucunda, yakıtı oluşturan hidrokarbonlar havadaki oksijenle birleşmekte, insana ve ekosisteme zararlı olan birçok bileşik oluşturmaktadır. Bu bileşikler, karbon monoksit, azot oksitler, uçucu organik bileşikler, kükürt dioksit, partikül maddeler, kurşun bileşikleri, metan, benzen, bütadien ve formaldehit gibi toksinleri kapsamaktadır. Kükürt dioksit ve azot oksitler asidifikasyona yol açmakta olup; oluşan asit yağış yoluyla su kaynaklarına ulaşmakta, suyun pH oranını doğrudan etkileyerek sucul ekosistemde olumsuz etkiler yaratmaktadır. Azot, ağır metaller ve hidrokarbonlar ise, atmosferik taşınım ile su kaynaklarına ulaşarak su kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir (Coffin 2007; Ay 2008).

2.4 Bölüm Değerlendirmesi

Sürdürülebilir kalkınma için en önemli yaşamsal kaynaklardan biri sudur. Ancak, kirlilik, aşırı su kullanımı, iklim değişikliği ve benzeri nedenler su kaynaklarının sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir. Su kaynaklarının sürdürülebilirliğini sağlamak için geniş kapsamlı, sistematik, etkileşimli, çok düzeyli katılımın öngörüldüğü bir yönetim yaklaşımının benimsenmesi gerekmektedir. Bu kapsamda, su ile ilgili karmaşık sorunların çözümü için “bütüncül su kaynakları yönetimi” uygun bir araç olarak öne çıkmaktadır. Bütüncül su kaynakları yönetimi sürecinin uygulanışı ülkeden ülkeye bölgeden bölgeye değişim göstermekle birlikte, su kaynaklarının planlanması ve yönetiminde “havza ölçeği”nin en uygun coğrafi birim olduğu herkes tarafından kabul edilmektedir.

Bunun nedeni, hidrolojik sınırları içinde havza, fizyografik, iklimsel, biyotik ve abiyotik öğelerin yer aldığı; bu öğelerden herhangi birinde doğal olarak ya da insan etkisiyle ortaya çıkacak bir değişikliğin, diğer öğeleri etkilediği bir ekosistemler

bütünüdür. Bu ekosistemlere bütüncül bir yaklaşım ise havza ölçeğinde planlamayı ve havza yönetimi zorunlu kılmaktadır.

Havza planlaması ve yönetiminde, arazi kullanım sınıflarının belirlenmesi ve havzanın özelliklerine göre arazi kullanım kararlarının alınması ise büyük önem taşımaktadır. Çünkü havzadaki arazi kullanım durumu ne olursa olsun direk ya da dolaylı olarak o havzadaki su kalitesini ve miktarını etkilemektedir. Farklı arazi kullanımlarının su kaynakları üzerindeki muhtemel etkileri tezin 2.3 bölümünde ayrıntılı olarak açıklanmış olup; arazi kullanımlarından kaynaklanan kirleticiler ise Tablo 3'te özetlenmektedir.

Tablo 3 Arazi Kullanımlarından Kaynaklanan Kirleticiler

| Arazi Kullanımı | Kirleticiler |
|--------------------------|---|
| Tarımsal Faaliyetler | Sediment, azot (nitrat, amonyum azotu), fosfor, potasyum, pestisit, metaller, organik maddeler |
| Hayvancılık Faaliyetleri | Organik maddeler, patojen mikroorganizmalar, azot, fosfor |
| Ormancılık Faaliyetleri | Sediment, pestisitler, azot, fosfor |
| Kentsel Alanlar | Sediment, organik maddeler, fosfor, azot, ağır metaller, hidrokarbonlar, bakteri ve patojenler, organik karbon, zararlı inorganik bileşikler |
| Sanayi Kuruluşları | Ağır metaller, sülfat, nitrat, fosfat, klorlu bileşikler, florlu bileşikler, fenoller, hidrokarbonlar, aromatikler, pestisitler, endokrin bozucular, diğer organik kirleticiler |
| Ulaşım Yolları | Sediment, ağır metaller, uçucu organik bileşikler, hidrokarbonlar, azot |

Yukarıdaki tabloda da özetlendiği üzere alınan her arazi kullanım kararı ile su kaynaklarına çok sayıda kirletici ulaşmaktadır. Bu nedenle, havzadaki plan kararları

alınırken havzanın özelliklerinin bilinmesi ve havzalar üzerinde yapılan uygulamaların ne tip sonuç verdiğinin araştırılması havzalardaki su kalitesinin korunması ve su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımının sağlanması için önem arz etmektedir.

Sonuç olarak, arazi kullanım kararlarının aynı zamanda bir su kararı olduğu hipotezinden hareketle mekânsal planlar hazırlanırken, kullanım talepleri ile kaynakların korunması arasında optimum bir noktanın bulunması gerekmektedir. Ancak, ülkemizde sosyal, ekonomik ve çevresel hedefler göz önünde bulundurulmadan alınan mekânsal kararlar, insan sağlığı açısından korunması büyük önem arz eden içme suyu kaynaklarının havzalarında bile kirletici unsuru yüksek arazi kullanımlarının yaygınlaşmasına sebebiyet vermektedir.

Bu durumun sebeplerinden biri de, ülkemizde mekânsal planlama mevzuatında, çevreye duyarlı, doğal kaynakları koruyan ve iyileştiren bir planın yapımına ilişkin hükümlerin yetersiz olmasıdır. Mevzuat kapsamında havza temelli bölgesel bir planlama anlayışının geliştirilememesi nedeni ile plan kararlarında ekonomik kalkınmaya ilişkin politikalar ağır basarken çevresel kaygılar ikinci planda kalmaktadır. Planlama konusunda yetkili birçok kurum tarafından hazırlanan sektörel planlar ise parçacıl kararların alınmasına neden olmaktadır. Bu durum, planların ekolojik ve bütüncül bir bakış açısıyla hazırlanmasını ve su havzalarını korumayı sağlayacak kararların üretilmesini engellemektedir.

Ülkemizdeki su yönetimi ve mekânsal planlama arasındaki ilişkiyi daha iyi anlamak için su yönetimi ve mekânsal planlamaya ilişkin yasal ve kurumsal yapının ayrıntılı olarak incelenmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

BÖLÜM 3

YASAL VE KURUMSAL ÇERÇEVE

3.1 İçme Suyu Kaynaklarına İlişkin Yasal Düzenlemeler

Temiz ve yeterli içme suyuna erişim kamu sağlığı, hayati ihtiyaçların sürdürülebilirliği ve ekonomik gelişim için önem taşımaktadır. Ancak, içme suyu kaynakları kirlilik, aşırı su kullanımı, iklim değişikliği ve benzeri nedenlerle hem kalite hem de miktar açısından olumsuz yönde etkilenmektedir. Bu nedenle, içme suyu kaynaklarının temiz ve yeterli bir şekilde sağlanabilmesi amacıyla korunması devletlerin en önemli öncelikleri arasında yer almaktadır.

T.C. Anayasası'nın 56. Maddesinde "Herkes, sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek Devletin ve vatandaşların ödevidir." hükmü yer almaktadır. Bu maddeye dayanarak, yetkili kamu kuruluşları tarafından su kaynaklarını korumak ve çevresel kirliliği önlemek maksadıyla birçok kanun ve yönetmelik yürürlüğe girmiştir. Ayrıca, Türk su mevzuatının AB mevzuatına uyumlaştırılması çalışmaları yasal çerçevemizde algı değişikliklerine yol açmıştır. Devam eden AB üyelik ve uyum sürecinin bir yansıması olarak, kalkınma ve koruma arasında denge sağlamak için doğa koruma ve sürdürülebilirlik kavramları yasalar ve yönetmeliklerin hazırlık süreçlerinde göz önünde bulundurulmaya başlanmıştır (Sümer 2012).

Ayrıca, içme suyu kaynakları ve havzaları özelinde hem bu kaynakların korunması, geliştirilmesi, kontrolü ve izlenmesi hem de sürdürülebilir kullanımının sağlanması maksadıyla çeşitli yasa, yönetmelik ve tebliğler yürürlüğe girmiştir. Bahse konu yasal düzenlemelere Can (2015) ve Köse (2015)'te ayrıntılı olarak yer verilmiş olup; tez kapsamında, ulusal mevzuat içme suyu kaynaklarının korunması özelinde incelenmiştir. Bu çerçevede, Türkiye'nin içme suyu kaynaklarının korunması ilişkin yasal düzenlemeler aşağıda açıklanmıştır.

3.1.1 Birincil Mevzuat

Ülkemizin su kaynaklarına ilişkin ilk mevzuatı 831 sayılı *Sular Hakkında Kanun*'dur. Bu kanun ile su kaynaklarının kamu yararı için arzı ve yönetimi amaçlanmıştır. Ayrıca, bahse konu kanunun 1. Ek Maddesinde su kaynaklarının sıhhat şartlarına uygun bir halde bulundurulması gerektiği; 7. Ek Maddesinde ise içme suları kaynaklarına zarar verecek ve sıhhat şartlarını bozacak şekilde tarla açılması, sulama yapılması ve hayvan otlatılmasının yasaklanabileceği hüküm altına alınmıştır.

1593 sayılı *Umumi Hıfzıssıhha Kanunu*'nun amacı ülkenin sıhhi şartlarını iyileştirmek; salgın hastalıklarla mücadele etmek; mineral, kaynak ve içme suyu kaynaklarını korumak olarak tanımlanmıştır. Kanunun 237, 238, 242 ve 244'üncü maddelerinde içme suyu kaynaklarının korunması ile ilgili hususlar hüküm altına alınmıştır. Bu maddelerde özetle, içme suyu kaynaklarının etrafında mutlaka bir koruma alanının oluşturulacağı; bu alan sınırlarının sağlık memurları ve uzmanlar tarafından kaynağın beslenme havzası dikkate alınarak saptanacağı; koruma alanı olarak belirlenen alanların belediye tarafından kamulaştırılmasının zorunlu olduğu; bu alanlarda her türlü faaliyetin yasak olduğu; dere, nehir ve çayların kirlenmesine yol açacak tesislerin yapılması ve kişilerce kirletilmesinin önleneceği belirtilmektedir.

167 sayılı *Yeraltı Suları Kanunu* yeraltı sularına ilişkin ülkemizdeki ilk yasal dokümandır. Bu kanun ile yeraltı sularının araştırılması, kullanılması, korunması ve tescili gibi hususlarda DSİ'ye geniş yetkiler tanınmıştır. Yüzeysel su kaynaklarının sınırlı olduğu bölgelerde yeraltı sularının içme suyu kaynağı olarak kullanılması nedeniyle söz konusu kaynakların hem kalite hem de miktar açısından korunması önem arz etmektedir. Bununla birlikte, 167 sayılı kanun sadece yeraltı sularının miktarına ilişkin hükümler içermekte olup; kaliteye ilişkin hususlara ikincil mevzuatta yer verilmiştir.

Diğer taraftan, 2872 sayılı *Çevre Kanunu* ise, Türkiye'nin ilk çerçeve çevre mevzuatı olup; genel olarak çevresel konuları ele almaktadır. Bununla birlikte, su kaynaklarının korunması ve geliştirilmesine ilişkin hususlara da vurgu yapılmaktadır.

Bahse konu kanunun 9. maddesinde "Ülkenin deniz, yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının ve su ürünleri istihsal alanlarının korunarak kullanılmasının sağlanması ve kirlenmeye karşı korunması esastır." hükmü yer almaktadır. Bu maddeye dayanılarak, su kaynaklarının korunmasına ilişkin yapılması gereken çalışmaları açıklamak ve detaylandırmak için birçok ikincil mevzuat yürürlüğe girmiştir.

İçme suyu kaynaklarının korunmasına ve planlanmasına ilişkin diğer bir yasal düzenleme ise 2560 sayılı *İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun*'dur. Söz konusu kanunda, İSKİ'nin kurulmasının maksadı "İstanbul Büyükşehir Belediyesinin su ve kanalizasyon hizmetlerini yürütmek ve bu amaçla gereken her türlü tesisi kurmak, kurulu olanları devralmak ve bir elden işletmek" olarak tanımlanmıştır. 1986 yılında Kanunda yapılan değişiklikle, Kanun hükümleri İstanbul dışındaki diğer büyükşehir belediyelerinde de uygulanmaya başlanmıştır. Söz konusu Kanun'da tanımlanan yetkilere istinaden büyükşehir belediyesi sınırları içinde ihtiyaç duyulan içme ve kullanma sularının temin edildiği ve yerüstü ve yeraltı su kaynaklarının çeşitli yollarla kirlenmesini önlemek amacıyla su ve kanalizasyon idareleri tarafından "Havza Koruma Yönetmeliği" çıkarılarak içme suyu havzalarının korunması sağlanmaktadır.

2011 yılındaki kurumsal yapılanma sonrasında yürürlüğe giren 644 sayılı *Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname* ile "Yeraltı ve yerüstü sularının korunması, kirliliğin önlenmesi, bertaraf edilmesi ve kontrolüne ilişkin usul ve esasları tespit etmek; alıcı ortamları izlemek, buna ilişkin altyapıyı oluşturmak, çevre kirliliği ile ilgili olarak ölçüm ve analiz ölçütlerini belirlemek, uygulamak ve uygulanmasını sağlamak" görevleri Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na verilmiştir.

Aynı yıl yürürlüğe giren 645 sayılı *Orman ve Su İşleri Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname*'de ise Orman ve Su İşleri Bakanlığı'nın kuruluş, görev, yetki ve sorumlulukları düzenlenmiştir. Bahse konu KHK'da, "Su kaynaklarının korunmasına ve sürdürülebilir bir şekilde kullanılmasına dair politikalar oluşturmak, ulusal su yönetimini koordine etmek" Bakanlığın başlıca

görevlerinden biri olarak tanımlanmıştır. Bu kapsamda, içme suyu koruma çalışmalarını içerecek şekilde havza bazında planların hazırlanması maksadıyla Su Yönetimi Genel Müdürlüğü kurulmuştur.

3.1.2 İkincil Mevzuat

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (SKKY), su kaynaklarının korunmasına ilişkin Türk Hukuk Sistemi içerisindeki çerçeve yönetmelik olarak kabul görmektedir. 1988 yılında yürürlüğe giren Yönetmeliğin amacı, ülkenin yeraltı ve yerüstü su kaynakları potansiyelinin her türlü kullanım amacıyla korunmasını, en iyi bir biçimde kullanımının sağlanmasını ve su kirlenmesinin önlenmesini ekonomik ve sosyal kalkınma hedefleriyle uyumlu bir şekilde gerçekleştirmek üzere, su kirliliğinin kontrolü esaslarının belirlenmesi için gerekli olan hukuki ve teknik esasları ortaya koymaktadır. Bu Yönetmelik, su kalitesinin korunmasına ilişkin planlama esasları ve yasaklarını, atıksuların deşarjı ve arıtımına yönelik ilkeleri ile izleme ve denetleme usul ve esaslarını kapsamaktadır. Ayrıca, Yönetmeliğin 16-20 inci maddelerinde içme ve kullanma suyu temin edilen yüzeysel su kaynaklarının havzalarında uyulması gereken genel esaslar ile içme ve kullanma suyu kaynakları etrafında mutlak, kısa, orta ve uzun mesafeli olmak üzere dört adet mesafeye dayalı koruma alanı belirlenmiş olup; koruma alanlarındaki kirletme yasakları ile yapılaşma koşulları hüküm altına alınmıştır. Her içme suyu kaynağı ve havzasına ilişkin özel hükümler getirilinceye kadar Yönetmelikte tanımlanan genel ilkeler ve koruma alanları geçerlidir.

SKKY hükümlerinin yetersiz kaldığı, taleplere cevap veremediği, uygulama kabiliyetinin bulunmadığı veya ilgili hükümler uygulandığı halde rezervuardaki mevcut su kalitesinin olumsuz yönde değiştiği havzalarda ise özel hüküm belirleme çalışmaları yürütülmekte olup; bu çalışmalara ilişkin usul ve esaslar 2009 yılında yürürlüğe giren *Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Havzalarda Özel Hüküm Belirleme Çalışmalarına İlişkin Usul ve Esaslar Tebliği*'nde yer almaktadır.

Su Havzalarının Korunması ve Yönetim Planlarının Hazırlanması Hakkında Yönetmelik ise 2012 yılında Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından yürürlüğe

girmiştir. Yönetmeliğin amacı, yüzeysel ve yeraltı su kaynaklarının yer aldığı havzaların korunması ve yönetim planlarının hazırlanmasına ilişkin usul ve esasları belirlemektir. Yönetmeliğin 8. maddesinde içme suyu olarak kullanılan ve kullanılacak olan su kaynakları için özel hüküm belirleme çalışmalarının yapılacağı hüküm altına alınmıştır. Ayrıca, paydaşların koordinasyonunu ve katılımını sağlamak amacıyla her havzada havza yönetim heyetlerinin kurulacağı belirtilmiş olup; bu heyetlerin, içme suyu koruma çalışmalarının hazırlık, uygulama ve izleme aşamalarında etkin bir rol alması hedeflenmektedir.

Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği de 2012 yılı içinde yürürlüğe girmiş olup; yüzeysel suların biyolojik, kimyasal, fiziko-kimyasal ve hidromorfolojik kalitelerinin belirlenmesi, sınıflandırılması, su kalitesinin ve miktarının izlenmesi, bu suların kullanım maksatlarının sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu bir şekilde koruma kullanma dengesi de gözetilerek ortaya konulması, korunması ve iyi su durumuna ulaşılması için alınacak tedbirlere yönelik usul ve esasların belirlenmesini amaçlamaktadır. Yönetmeliğin Ek 3'ünde, insani kullanım maksatlı su temini için tahsis edilen alanlar koruma alanları olarak tanımlanmıştır. Ek 5'te ise, yüzeysel su kaynaklarının sınıflarına göre kalite kriterleri belirlenmiştir. Bu doğrultuda, I. Sınıf su kalitesine sahip sular içme suyu olma potansiyeli yüksek olan yüzeysel sular; II. Sınıf su kalitesindeki sular ise içme suyu olma potansiyeli olan yüzeysel sular olarak tarif edilmiştir.

Yeraltı sularının miktar ve kalitesinin aynı anda yönetimini ve AB'nin yeraltı suyu yönetimine ilişkin gerekliliklerinin yerine getirilebilmesini temin amacıyla; yeraltı sularının kirlenmesinin ve bozulmasının önlenmesi, iyi durumda olan yeraltı sularının mevcut durumunun korunması ve kötü durumda olan yeraltı sularının iyileştirilmesi için gerekli esasların belirlenmesi için hazırlanan *Yeraltı Sularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik* yayımlanarak 2012 yılında yürürlüğe girmiştir. Yeraltı sularının kalite açısından da korunabilmesi açısından böyle bir yönetmeliğin uygulamada olması önem arz etmektedir.

Yeraltı Sularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik'e dayanılarak hazırlanan *İçme Suyu Temin Edilen Akifer ve Kaynakların Koruma Alanlarının Belirlenmesi Hakkında Tebliğ*'de ise içme suyu temin edilen akifer ve kaynakların nitelik ve nicelik olarak mevcut durumunun korunması, kirlenmesinin ve bozulmasının önlenmesi için koruma alanlarının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bahse konu tebliğ ile mutlak, birinci derece ve ikinci derece olmak üzere üç adet koruma alanı tanımlanmış olup; koruma alanlarının nasıl tespit edileceği, koruma alanlarında hangi kullanımlara izin verileceği gibi hususlar düzenlenmiştir.

İçme suyu elde edilen veya elde edilmesi planlanan yüzeysel sular ile ilgili esasları, kalite kriterlerini ve bu suların içme ve kullanma suyu olarak kullanılabilmesi için uygulanması gereken arıtma sınıflarını tespit etmek amacıyla hazırlanan *İçme Suyu Elde Edilen veya Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik*'te 2012 yılında yapılan revizyon AB Yüzeysel Su Direktifine uyum sağlanmıştır. Yönetmeliğin 7. maddesinde A1 veya A2 kategorisinde yer alan içme suyu kaynaklarının iyileştirilmesini sağlamak için özel hüküm belirleme çalışmasının yapılıp yapılmayacağına Orman ve Su İşleri Bakanlığınca karar verileceği; A3 kategorisinde yer alan suların iyileştirilmesini sağlamak için ise havza bazında özel hüküm çalışmasının yürütüleceği hüküm altına alınmıştır. 8. maddesinde ise içme suyu elde edilen veya elde edilmesi planlanan yüzeysel sular için minimum yıllık numune alma ve analiz sıklığı belirlenmiştir.

Sağlık Bakanlığı tarafından AB uyum çalışmaları çerçevesinde hazırlanmış olan *İnsani Tüketim Maksatlı Sular Hakkında Yönetmelik* ile insani tüketim maksatlı suların teknik ve hijyenik şartlara uygunluğu ile suların kalite standartlarının sağlanması, kaynak suları ve içme sularının istihsalı, ambalajlanması, etiketlenmesi, satışı, denetlenmesi ile ilgili usul ve esaslar düzenlenmektedir. Söz konusu Yönetmelikte kaynak sularının kirlenmesini önlemek ve su kalitesini korumak maksadıyla kaynaklar çevresine koruma alanları tanımlanmıştır.

Tüm bu yasal düzenlemelerin yanı sıra, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından içme suyu kaynakları ile ilgili bütün hükümlerin tek bir mevzuat altında

toplanması ve böylece uygulama sürecinde sorunların azaltılması amacı ile "İçme Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik" in hazırlık çalışmaları devam etmektedir.

3.2 Mekânsal Planlamaya İlişkin Yasal Düzenleme

Anayasanın 57. maddesinde "Devlet, şehirlerin özelliklerini ve çevre şartlarını gözeterek bir planlama çerçevesinde, konut ihtiyacını karşılayacak tedbirleri alır." hükmü yer almaktadır. Anayasal hüküm uyarınca, Devlet gerekli düzenlemeleri yaparak ve tedbirleri alarak mekânsal yapının sağlıklı ve düzenli gelişimini sağlamakla yükümlü kılınmıştır. Bu kapsamda, mekânsal planlama sürecini yasal bir zemine oturtmak amacıyla birçok kanun ve yönetmelik yürürlüğe girmiştir. Planlamayı etkileyen birçok mevzuat bulunmasına rağmen Türkiye'nin mekânsal planlama ile ilgili ulusal mevzuatını üç ana başlıkta incelemek mümkündür:

3.2.1 Planlama Ana Mevzuatı

Planlama çalışmalarını düzenleyen temel mevzuat 1985 yılında yürürlüğe girmiş bulunan 3194 sayılı *İmar Kanunu*dur. Bu kanun, yerleşme yerleri ile bu yerlerdeki yapılaşmaların plan, fen, sağlık ve çevre şartlarına uygun teşekkülünü sağlamak amacıyla düzenlenmiştir. Kanunun 3. maddesinde herhangi bir sahanın, her ölçekteki plan esaslarına, bulunduğu bölgenin şartlarına ve mevzuat hükümlerine aykırı maksatlar için kullanılmayacağı hüküm altına alınmıştır. Ayrıca, bahse konu kanun ile bölge planları, çevre düzeni planları ve imar planları olmak üzere 3 adet plan kademesi tanımlanmıştır.

Planlama kademelenmesinin sağlıklı bir şekilde oluşturulması, plan kararlarının devamlılığı ve bütünlüğünün sağlanması için önem arz etmektedir. Ülkesel ölçekten yerel ölçeğe doğru inen plan kademelenmesindeki temel ilke, her plan kademesinin bir üst kademedeki plan esaslarına uyma zorunluluğudur. Bir üst kademedeki plan ise kendinden sonra gelen bir alt kademe plana esas teşkil etmelidir (Kılınç 2006). Bu çerçevede, arazi kullanım ve yapılaşma kararları getiren her tür ve

ölçekteki mekânsal planların yapımına ve uygulanmasına ilişkin usul ve esasları belirlemek amacıyla *Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği* yürürlüğe girmiştir. Bu Yönetmelikle, İmar Kanunu'ndan farklı olarak bölge planı yerine üst ölçekli mekânsal strateji planı tanımı getirilmiştir. Ayrıca, Yönetmelikte mekânsal planlarda alınacak arazi kullanım kararlarında doğal, tarihi ve kültürel değerlerin korunması ve kullanılması arasındaki dengenin sağlanması genel esas olarak belirlenmiştir.

Planlama kademesinin en altında bulunan imar planları, belde halkının sosyal ve kültürel gereksinimlerini karşılamayı, sağlıklı ve güvenli bir çevre oluşturmayı, yaşam kalitesini artırmayı hedefleyen; beldenin ekonomik, demografik, sosyal, kültürel, tarihsel, fiziksel özellikleri ve kamu yararı dikkate alınarak hazırlanan; kentsel yerleşme ve gelişme eğilimlerini belirleyen; arazi kullanımı, koruma kısıtlama kararları, örgütlenme ve uygulama ilkelerini içeren idari işlem olarak tanımlanmaktadır (Çelik 2006). İmar hukukunda, imar planları yönetmeliklere göre üst norm niteliğindedir. Ancak, imar planlarında açıklanmamış hususlarda *Planlı Alanlar Tip İmar Yönetmeliği*'nde yapı ve tesisler için belirlenen düzenlemelere uyulmaktadır.

Belediye ve mücavir alan sınırları içinde ve dışında kalan ve plânı bulunmayan alanlardaki inşa edilecek her türlü yapı ise *Plansız Alanlar İmar Yönetmeliği* hükümlerine tabi olup; bu Yönetmelikle bu alanlardaki yapılaşmaların fen, sağlık ve çevre şartlarına uygun teşekkülünün sağlanması amaçlanmaktadır.

3.2.2 Sektörel Planlama Mevzuatı

Planların kademeli birlikteliği ilkesine göre, bir alt ölçekte alınan plan kararlarının bir üst ölçek plan kararları ile çelişmemesi; üst ölçek plan kararlarının alt ölçekte uygulanmasının imkânsız ya da sorunlu olduğunun tespit edildiği durumlarda ise, üst ölçek plan kararının yeniden gözden geçirilmesi esastır (Ersoy 2007). Ancak, İmar Kanununun 4. Maddesinde tanımlanan istisnai uygulamalar çerçevesinde farklı kurumlar tarafından planlama kademesinden bağımsız olarak sektörel planlar hazırlanmaktadır.

Kültür ve turizm koruma ve gelişim bölgeleri ve turizm merkezlerinin tespiti ile geliştirilmelerine ilişkin hükümleri kapsayan 2634 sayılı *Turizmi Teşvik Kanunu* çerçevesinde yapılan düzenlemeler İmar Kanununun istisnai uygulamaları arasında önemli bir yer tutmaktadır. Bu kanun, Kültür ve Turizm Bakanlığı'na turizm merkezleri ile kültür ve turizm koruma ve gelişim bölgelerindeki imar çalışmalarını re'sen yürütme yetkisi tanımaktadır.

Sanayi alanları ve serbest bölgeler, İmar Kanununun 4. maddesinde sayılan istisnalar kapsamında kalan kullanımlar olarak dikkat çekmektedir. 4562 sayılı *Organize Sanayi Bölgeleri Kanunu*'nun amacı organize sanayi bölgelerinin kuruluş, yapım ve işletilmesine ilişkin esasları düzenlemektir. Organize Sanayi Bölgelerine ait yer seçimi Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının koordinatörlüğünde ilgili kurum ve kuruluşların temsilcilerinin katılımıyla oluşan Yer Seçimi Komisyonunun yerinde yaptığı inceleme sonucunda ve 1/25000 ölçekli çevre düzeni planı kararları dikkate alınarak oybirliği ile yapılmaktadır. Mer'i mevzuat gereğince korunması gereken ve sanayi tesislerinin kurulmasına izin verilmeyen alanlar Organize Sanayi Bölgesi yeri olarak inceleme konusu edilmemektedir. Organize Sanayi Bölgeleri sınırları içerisinde yapılacak imar ve parselasyon planları ve değişiklikleri ise, Organize Sanayi Bölgesi yönetimi tarafından hazırlanmakta ve denetlenmektedir. Endüstri bölgelerinin kurulması, yönetim ve işletilmesine ilişkin esasları düzenlemek maksadıyla yürürlüğe giren 4737 sayılı *Endüstri Bölgeleri Kanunu* da planlama konusunda özel hükümler içeren yasal düzenlemeler arasında yer almaktadır. Endüstri Bölgelerine ait yer seçimi Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının koordinatörlüğünde ilgili kurum ve kuruluşların temsilcilerinin katılımıyla oluşan Endüstri Bölgeleri Koordinasyon Kurulu tarafından yapılmakta ve Bakanlar Kurulu tarafından onaylanmaktadır. Organize Sanayi Bölgeleri Kanununun aksine bu kanunda endüstri bölgesi yer seçiminde dikkat edilecek hususlar yer almamaktadır. Kanunun 4. Maddesinde endüstri bölgeleri sınırları içerisinde yapılacak imar plânları ve değişikliklerine ilişkin usul ve esasların Bilim Sanayi ve Ticaret Bakanlığınca belirleneceği hüküm altına alınmıştır. Planlama alanında özel hüküm ve düzenlemeleri olan diğer bir mevzuat ise 3218 sayılı *Serbest Bölgeler Kanunu* olup; Kanunun amacı serbest bölgelerin kurulması, yer ve sınırları ile faaliyet konularının belirlenmesine ilişkin esasları

düzenlemektir. Serbest bölgelerin, kurulmasına, işletilmesine Bakanlar Kurulunca izin verilmekte olup; bu bölgelerde Yüksek Planlama Kurulunca uygun görülecek her türlü sınai, ticari ve hizmetle ilgili faaliyetler yapılabilmektedir. Kanun kapsamında serbest bölgelerin yer seçimine ilişkin herhangi bir kısıtlama tanımlanmamıştır. Serbest bölgede arazinin kullanımı, yapı ve tesislerin projelendirilmesi, kurulması ve kullanılmasıyla ilgili diğer bütün izinler ve ruhsatların ise serbest bölge müdürlüklerince verileceği ve denetleneceği hüküm altına alınmıştır.

İmar Kanunu'na 3.7.2005 tarih ve 5398 sayılı Kanun ile eklenen maddede, 4046 sayılı *Özelleştirme Uygulamaları Hakkında Kanun* kapsamında kalan tesislerin kurulu bulunduğu alanlarla ilgili imar planı yapım ve onayı konusunda da ayrıcalıklı bir işlem tanımlanmıştır.

Türk Silahlı Kuvvetlerine, Sahil Güvenlik Komutanlığına, Jandarma Genel Komutanlığına ve Emniyet Genel Müdürlüğüne ait harekât, eğitim ve savunma maksatlı tesisler ile bu tesislerin bulunduğu alanların yer seçimi, kurulması, gerektiğinde genişletilmesi gibi hususlar da İmar Kanunu'nun 4. maddesindeki istisnalar arasında yer almaktadır. Bahse konu tesis ve alanlarda İmar Kanunu hükümlerinden hangisinin ne şekilde uygulanacağını Millî Savunma Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından müştereken belirleneceği hüküm altına alınmıştır.

İmar mevzuatı kapsamındaki istisnai uygulamalardan bir diğeri de toplu konut alanlarına ilişkin yer seçimi ve plan kararlarıdır. 1984 yılında yürürlüğe giren 2985 sayılı *Toplu Konut Kanunu* kapsamında, Toplu Konut İdaresi Başkanlığı, gecekonduların dönüşüm projesi uygulayacağı alanlarda veya mülkiyeti kendisine ait arsa ve arazilerde veya valiliklerce toplu konut iskân sahası olarak belirlenen alanlarda her tür ve ölçekteki planı yapmaya, yaptırmaya ve tadil etmeye yetkili kılınmıştır.

Riskli alanlardaki ve rezerv yapı alanlarındaki uygulamalar da İmar Kanunu'nda belirtilen kısıtlamalara tabi değildir. 2012 yılında yürürlüğe giren 6306 sayılı *Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun* kapsamında,

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, TOKİ veya ilgili idare her tür ve ölçekteki planlama işlemlerine esas teşkil edecek standartları belirlemeye ve gerek görülmesi hâlinde bu standartları plan kararları ile tayin etmeye veya özel standartlar ihtiva eden planlar yapmaya, onaylamaya ve kent tasarımları hazırlamaya yetkili kılınmıştır.

3.2.3 Koruma Amaçlı Planlama Mevzuatı

Koruma amaçlı olarak yapılan bazı planlama çalışmaları da İmar Kanununun 4. Maddesinde tanımlanan istisnai uygulamalar çerçevesinde değerlendirilmektedir.

2863 sayılı *Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu* ile belirlenen kültür varlıkları, tabiat varlıkları, sit alanları, korunma alanlarındaki düzenlemeler İmar Kanununun istisnai uygulamaları arasında sayılmaktadır. Kanun ile, belirlenen sit alanlarında Belediyeler, valilikler ve ilgili kurumlar koruma amaçlı imar planlarının hazırlanması zorunluluğu getirilmiş olup; bahse konu planlar Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu'nun uygun görüşü ile onaylanmaktadır. Ayrıca, bahse konu Kanunla yönetim alanı ve yönetim planı kavramları getirilmiş olup; yönetim planlarının hazırlanması hususunda ilgili belediyeler ile Kültür ve Turizm Bakanlığı yetkilendirilmiştir.

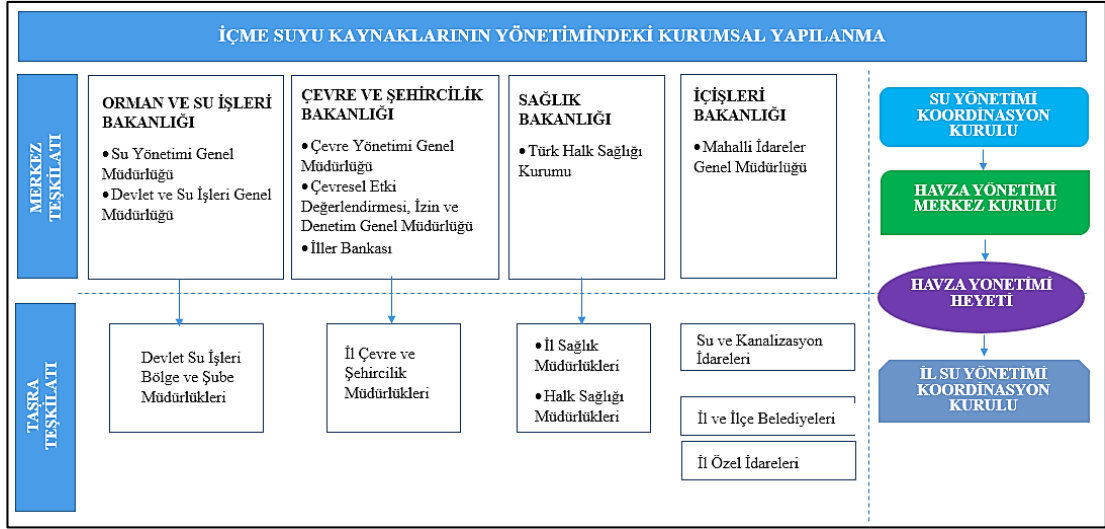
3621 sayılı *Kıyı Kanunu*, deniz, tabii ve suni göller ve akarsu kıyıları ile deniz ve göllerin kıyılarını çevreleyen sahil şeritlerine ait düzenlemeleri ve bu yerlerden kamu yararına yararlanma imkân ve şartlarına ait esasları düzenlemeyi amaçlamaktadır. Kıyı Kanunu, kapsamı açısından İmar Kanununun 4. maddesinde belirlenen istisnalar kapsamında bir özel kanun olmamakla birlikte, kendi hükümlerini İmar Kanunundan önde tutmaktadır. Kıyı Kanunu, kıyı, sahil şeridi ve dolgu ve kurutma yolu ile kazanılmış alanlara ilişkin olarak planlamaya dair özel hükümler içermektedir. Diğer taraftan, hem kıyı alanında hem de bir başka özel kanun kapsamında kalan alanlarda yapılacak planlamalar konusunda da özel düzenlemeler bulunmaktadır. Kıyı Kanunu kapsamında kalan alanlarda yapılacak planlar, gerek içerecekleri kullanımlar gerekse konumları açısından farklılık göstermektedir.

Milli parklar, tabiat parkları, tabiat anıtı ve tabiatı koruma alanlarına ilişkin yasal düzenlemeleri kapsayan 2873 sayılı *Milli Parklar Kanunu* da İmar Kanununun istisnai uygulamaları arasında önemli bir yer tutmaktadır. Kanun kapsamında, milli park olarak belirlenen yerlerin özellik ve nitelikleri göz önünde tutularak, koruma ve kullanma amaçlarını gerçekleştirmek üzere, kuruluş, geliştirme ve işletmelerini kapsayan gelişme planlarının hazırlanacağı hüküm altına alınmıştır. Ancak, 1/25.000 ölçekte ve çevre düzeni planı dili kullanılarak hazırlanan gelişme planları, İmar Mevzuatında yer alan herhangi bir tür ya da ölçek planla örtüşmemektedir. Her ne kadar bu planlar, çevre düzeni planları ile tanımlanan arazi kullanımı kararlarının tamamını içermemekle birlikte; milli park alanlarında yapılacak alt ölçekli imar planlarında uyulması gerekli karar ve kurallarını belirlemektedir.

İmar Kanunu ile belirlenen diğer bir istisna ise özel çevre koruma bölgelerinde yapılan planlama uygulamalarıdır. 383 sayılı *Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı Kurulmasına Dair Kanun Hükmünde Kararname* ile belirlenen yetkilerin, özel çevre koruma bölgelerinde her tür ve ölçekte plan yapılmasına olanak sağlaması nedeniyle özel çevre koruma bölgelerinin diğer korunan alanlardan ve bu bölgelerde yapılan planların koruma amaçlı yapılan diğer planlardan farkını ortaya koymaktadır.

3.3 İçme Suyu Kaynaklarına İlişkin Kurumsal Çerçeve

T.C Anayasası'nın "Tabii servetlerin ve kaynakların aranması ve işletilmesi" başlıklı 168 inci maddesinde, tabii servetler ve kaynakların devletin hüküm ve tasarrufu altında olduğu ve bunların aranması ve işletilmesi hakkının devlete ait olduğu ifade edilmektedir. Söz konusu maddeye göre, su kaynaklarının insani kullanım, enerji üretimi, kültür balıkçılığı, ve tarımsal endüstriyel ve rekreasyon faaliyetleri maksadıyla korunması ve temini devletin önemli görevleri arasında tanımlanmıştır. Bu çerçevede, su ile ilgili faaliyetler hususunda kimi merkezde kimi yerelde görev yapan birçok kamu kurum ve kuruluşu yetkili ve sorumludur. Bu kurumlar suya ilişkin faaliyetleri kendi kurumsal sorumlulukları çerçevesinde yürütmektedir (Tanık vd. 2008). İçme suyu kaynaklarının yönetimindeki kurumsal yapılanma Şekil 4'te özetlenmiştir.



Şekil 4 İçme Suyu Kaynakları Yönetimine İlişkin Kurumsal Çerçeve

Türkiye’de su konusunda yetkili birçok kurum bulunması ve kurumsal yapının parçalı bir vaziyet alması sebebiyle, içme suyu kaynaklarının korunabilmesi için merkez ve taşra teşkilatının görevlerini koordineli bir şekilde yerine getirmesi önem arz etmektedir.

3.3.1 Merkezi Teşkilat

Türkiye’de su sektörü de dâhil olmak üzere çevresel yönetim hususunda yetkilendirilmiş olan Çevre ve Orman Bakanlığı 2011 yılında kurumsal bir yapılanma geçirmiş olup; Orman ve Su İşleri Bakanlığı ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı olmak üzere iki ayrı bakanlığa ayrılmıştır.

Diğer kurumlar arasından Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Türkiye genelindeki bütün su kaynaklarının yönetimi hususunda koordinasyonu sağlayacak makam olarak tanımlanmıştır. Koruma-kullanma dengesi gözetilerek, sucul çevrenin ekolojik ve kimyasal kalitesinin korunması ve geliştirilmesini sağlamak Bakanlığın görevleri arasında yer almaktadır. Bu çerçevede, Bakanlık içme suyu kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir kullanımına ilişkin kısa, orta ve uzun vadeli politikalar geliştirmekte, bu politikaların uygulama sonuçlarını izlemekte ve içme suyu havzaları için özel hüküm çalışmaları yürütmektedir.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı'nın bağlı kuruluşu olan DSİ ise su kaynaklarının planlanması, geliştirilmesi, yönetimi ve işletilmesi konularında ana sorumlu kuruluştur. Ayrıca, Kamu Yatırım Programında yer almak şartıyla belediye teşkilâtı olan yerleşim yerlerine içme ve kullanma suyu temin edilmesi konusunda da yetkilendirilmiştir. Bu kapsamda, bu şehirlere içme ve kullanma suyu temini amacıyla baraj inşaatı, depolama, ana iletim hattı, içme suyu arıtma tesisi ve pompa istasyonlarına yönelik çalışmaları da yürütmektedir. Bu görevlerin yanı sıra, yer altı sularının her türlü araştırılması, kullanılması, korunması ve tesciline ilişkin hizmetler hususunda DSİ'ye yetki verilmiştir.

Merkezi düzeyde görev yapan kurumlardan bir diğeri ise Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'dır. Bakanlık, yeraltı ve yerüstü sularının korunması, kirliliğın önlenmesi, giderilmesi ve kontrolüne ilişkin usul ve esasları tespit etmek hususunda yetkilendirilmiştir. Ayrıca, atıksu deşarjlarına ilişkin izleme ve denetim çalışmalarını da yürütmektedir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın bağlı kuruluşu olan İller Bankası ise tüzel kişiliğeye sahip, özel bütçeli bir kalkınma ve yatırım bankası olup; su dağıtım şebekeleri, su arıtma tesisleri, kanalizasyon sistemleri ve atıksu arıtma tesisleri gibi kentlere hizmet veren altyapı sistemlerinin planlanması ve finansmanının sağlanmasından sorumludur.

Sağlık Bakanlığı ise, insani tüketim amaçlı suların kalite standartlarını belirlemek konusunda yetkilendirilmiş olup; bu amaçla, içme sularının fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik analizlerini yapmakta ve su kalitesi standartlarını izlemektedir.

3.3.2 Taşra Teşkilatı

Yerel düzeyde, büyükşehir belediyeleri, belediyeler ve il özel idarelerinin su temini, kanalizasyon hizmetleri, atıksuların arıtımı ve katı atık bertarafı gibi yükümlülükleri bulunmaktadır.

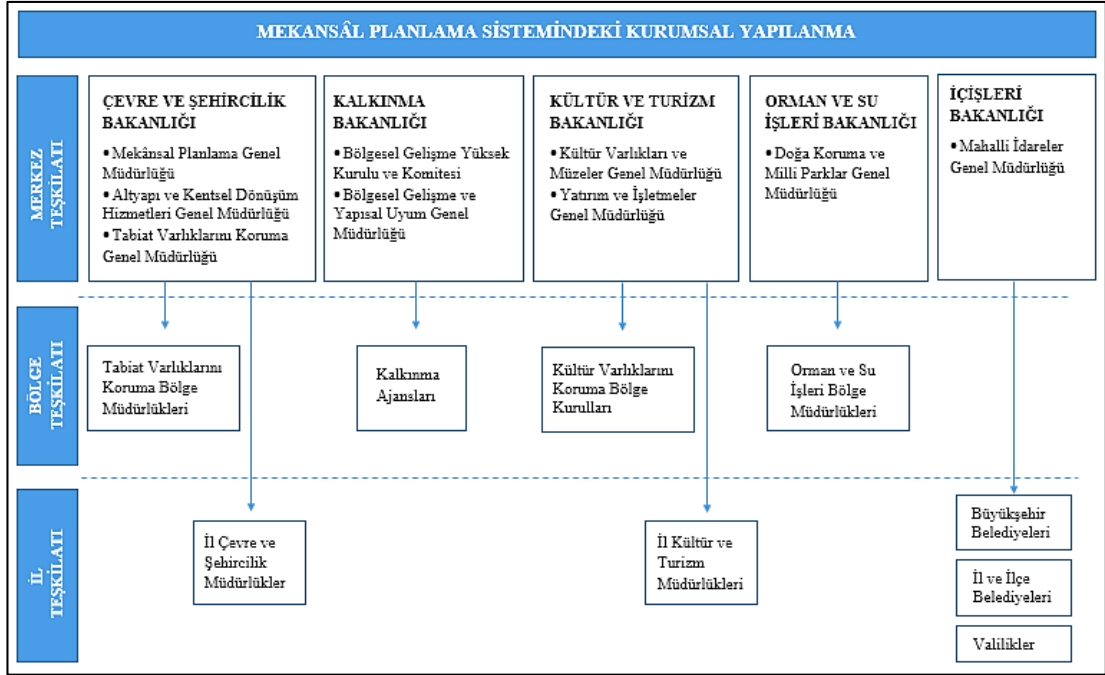
Büyükşehir belediyeleri su ile ilgili faaliyetlerini su ve kanalizasyon idareleri vasıtasıyla yürütmektedir. Bahse konu idarelerin görevleri, endüstriyel atıksu deşarjlarının kontrolü, içme suyu temini ve kanalizasyon hizmetlerinin yürütülmesi ile su ve atıksu arıtma tesislerinin kurulması, işletilmesi ve bakımının sağlanması şeklinde sıralanabilir. Ayrıca, Su ve Kanalizasyon İdareleri tarafından içme suyu kaynaklarının kirletilmesine, bu kaynaklarda suların kaybına veya azalmasına yol açacak tesislerin kurulmasını ve bu tür faaliyetlerde bulunulmasını önlemek amacıyla önlemler alınmaktadır.

Büyükşehir belediyesi dışındaki diğer yerleşimlerde belediyeler, su dağıtım şebekeleri, kanalizasyon, içme suyu ve atık su arıtma tesisi gibi altyapı sistemlerinin yönetiminden sorumludur.

Son olarak, il özel idareleri ise belediye sınırı il sınırı olan büyükşehir belediyeleri haricindeki yerleşim yerlerine içme suyu ve kanalizasyon hizmeti sağlamakla mesuldür.

3.4 Mekânsal Planlamaya İlişkin Kurumsal Çerçeve

T.C Anayasası'nın "Planlama" başlıklı 166 ıncı maddesinde ekonomik, sosyal ve kültürel kalkınmayı, özellikle sanayinin ve tarımın yurt düzeyinde dengeli ve uyumlu biçimde hızla gelişmesini, ülke kaynaklarının döküm ve değerlendirilmesini yaparak verimli şekilde kullanılmasını planlamanın Devletin görevi olduğu hüküm altına alınmıştır. Bu çerçevede, birçok kurum planlama hususunda yetkili kılınmış olup; bu kurumlar kendi yasal oluşumlarının verdiği yetkilerle farklı alan ve ölçeklerde plan yapmaktadır. Plan yapma yetkisi olan kurumlar Şekil 5'te özetlenmiş olup; aşağıda detaylı bir şekilde açıklanmaktadır.



Şekil 5 Mekânsal Planlamaya İlişkin Kurumsal Çerçeve

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 644 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile planlama hususunda ana yetkili makam olarak tanımlanmış olup; her tür ve ölçekteki fiziki planlara ve bunların uygulanmasına yönelik temel ilke, strateji ve standartları belirlemek ve bunların uygulanmasını sağlamak hususunda yetkilendirilmiştir. Bu çerçevede, ülke ve bölge düzeyinde politikalara ve planlama kararlarına mekânsal boyut kazandıracak olan ve ilk kez Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği ile tanımlanan mekânsal strateji planları, Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca hazırlanacaktır. Havza ve bölge bazındaki çevre düzeni planlarını mekânsal strateji planlarına uygun bir şekilde hazırlamak, onaylamak ve denetlemek de bu Bakanlığın yetkisine verilmiştir. Ayrıca, 644 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı kapatılmış olup; bu kurumun yetkisinde olan özel koruma bölgelerindeki planlama işleri Çevre ve Şehircilik Bakanlığı nezdinde yürütülmeye başlanmıştır. Bunların yanı sıra, Bakanlık, kıyıların korunması ve kamu yararına kullanılmasına ilişkin olarak merkezde düzenleyici ve denetleyici tek yetkili kurum olup; bu yetki çerçevesinde, bütünleşik kıyı alanları yönetimi planları ve dolgu amaçlı imar planları çalışmalarını yürütmektedir.

Merkezi düzeyde diğer bir yetkili kurum ise Kùltür ve Turizm Bakanlığı'dır. Bakanlık, 2863 sayılı Kanunu'nun verdiği yetkiyle, Kùltür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu aracılığıyla, tüm sitler, sit ilan edilecek yerler ile tescilli kùltür ve tabiat varlıklarının bulunduğu yerlerde koruma amaçlı imar planı yapılıncaya kadar koruma esasları ve kullanma şartlarını belirlemektedir. Ayrıca, bu alanların doğal bütünlüğu içerisinde etkin bir şekilde korunması, yaşatılması, değerlendirilmesi maksadıyla yönetim planlarının hazırlanması hususunda bu Bakanlık yetkilendirilmiştir. Kùltür ve Turizm Bakanlığı'nın, 2634 sayılı Kanun'un verdiği yetkiyle ise, turizm merkez ile kùltür ve turizm koruma ve gelişim bölgesi olarak belirlenen ve belirlenecek yerler üzerinde karar verme, plan yapma ve yaptırma yetkileri bulunmaktadır.

2873 sayılı Kanunla ise, Orman ve Su İşleri Bakanlığı'na milli park ve tabiat parkı olarak belirlenen yerlerin gelişme planlarını ve mevcut planlarda ihtiyaç duyulan revizyon çalışmalarını yapma ve yaptırma yetkisi verilmiştir.

4046 ve 4232 sayılı Kanunların verdiği yetkiyle ise özelleştirme programına alınmış kamu iktisadi teşekküllerine ait arazi ve arsaların imar tadilatları, mevzi imar planları ve buna uygun imar durumları Özelleştirme Yüksek Kurulu tarafından belirlenmektedir.

3194 sayılı İmar Kanunu'nda Güney Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresinin görev ve yetki alanında kalan alanlar da istisnai alanlar olarak tanımlanmış olup; 3884 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile Güneydoğu Anadolu Proje Bölgesi'ne giren tüm illerde belediye ve valiliklere ait olan imar yetkileri GAP Bölge Kalkınma İdaresine devredilmiştir.

Yerel düzeyde ise, planlama alanına bağlı olarak imar planlarını yapma ve onaylama yetkisi büyükşehir belediyeleri, belediyeler ve il özel idarelerine verilmiştir.

5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu ile büyükşehir belediyesi sınırlarında kalan alanlarda çevre düzeni plânına uygun olmak kaydıyla 1/5.000 ile 1/25.000 arasındaki her ölçekte nazım imar plânını yapma, onaylama ve uygulama

yetkileri büyükşehir belediyelerine verilmiştir. Ayrıca, büyükşehir içindeki belediyelerin nazım plâna uygun olarak hazırlayacakları 1/1000 ölçekli uygulama imar plânlarını, bu plânlarda yapılacak değişiklikleri, parselasyon plânlarını ve imar ıslah plânlarını aynen veya değiştirerek onaylamak ve uygulanmasını denetlemek; nazım imar plânının yürürlüğe girdiği tarihten itibaren bir yıl içinde uygulama imar plânlarını ve parselasyon plânlarını yapmayan ilçe belediyelerinin uygulama imar plânlarını ve parselasyon plânlarını hazırlamak da büyükşehir belediyelerinin yetkisindedir.

Belediye ve mücavir alan sınırları içinde plan yapma, yaptırma ve onaylama yetkisi, 3194 sayılı Kanunda belediyelere verilmiştir. 5393 sayılı Belediye Kanunu'nda da imar ve planlama görevinin belediyelerde olduğu hüküm altına alınmıştır. İmar planı yaptırma zorunluluğunun doğması için gerekli olan nüfus kriteri çeşitli yasalarda yer almakta olup; 3194 sayılı Kanuna göre bu kriter 10.000 kişi olarak belirlenmiştir. Nüfusu daha az olan yerlerde plan yapımının gerekli olup olmadığı belediye meclisince karara bağlanmaktadır.

Belediye ve mücavir alan sınırları dışındaki alanlarda ise 3194 sayılı Kanunla imar uygulamaları konusunda valilikler ve il idare kurulları yetkili ve görevli kılınmıştır. 5302 sayılı İl Özel İdaresi Kanunu'nda da, belediye sınırları dışında imara ilişkin hizmetleri yürütmekle il özel idarelerinin görevli ve yetkili olduğu hüküm altına alınmış olup; belediye sınırları il sınırı olan büyükşehir belediyeleri hariç il çevre düzeni planı ile belediye sınırları dışındaki alanların imar planlarını onaylamak il genel meclislerinin görev ve yetkileri arasında düzenlenmiştir.

3.5 Bölüm Değerlendirmesi

Ülkemizde içme suyu kaynaklarının yönetimine ilişkin birçok yasal düzenleme ve bir o kadar da mevzuatla tanımlanan yetkili kurum bulunmaktadır. Ancak, su yönetimine ilişkin çerçeve bir kanunun bulunmaması nedeniyle her bir kurum kendi mevzuatları açısından sorumluluklarını yerine getirmektedir (bkz. Tablo 4).

Tablo 4 İçme Suyu Kaynaklarının Yönetimi Kurumsal ve Yasal Yapı

| KURUM ADI | YETKİ VE SORUMLULUK | HUKUKİ DAYANAK |
|---|---|--|
| Orman ve Su İşleri Bakanlığı <ul style="list-style-type: none">Su Yönetimi Genel Müdürlüğü | - İçme suyu kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir kullanımına ilişkin kısa, orta ve uzun vadeli politikalar geliştirmek ve bu politikaların uygulama sonuçlarını izlemek -İçme suyu havzaları için özel hüküm çalışmaları yürütmek | 645 Sayılı KHK |
| Orman ve Su İşleri Bakanlığı <ul style="list-style-type: none">DSİ | - Su kaynaklarını planlamak, geliştirmek ve işletmek - Belediye teşkilâtı olan yerleşim yerlerine içme ve kullanma suyu temin etmek - İçme ve kullanma suyu temini amacıyla baraj inşaatı, depolama, ana iletim hattı, içme suyu arıtma tesisi ve pompa istasyonlarına yönelik çalışmaları yürütmek - Yer altı sularının her türlü araştırılması, kullanılması, korunması ve tesciline ilişkin hizmetleri yürütmek | - 6200 Sayılı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğünün Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun - 167 sayılı Yeraltı Suları Kanunu |
| Çevre ve Şehircilik Bakanlığı | - Yeraltı ve yerüstü sularının korunması, kirliliğin önlenmesi, giderilmesi ve kontrolüne ilişkin usul ve esasları tespit etmek - Atıksu deşarjlarına ilişkin izleme ve denetim çalışmalarını yürütmek | - 644 Sayılı KHK - 2872 Sayılı Çevre Kanunu |
| Sağlık Bakanlığı | - İnsani tüketim amaçlı suların fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik analizlerini yapmak, su kalitesi standartlarını belirlemek ve izlemek | 1593 Sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu |
| İller Bankası | - Su dağıtım şebekeleri, su arıtma tesisleri, kanalizasyon sistemleri ve atıksu arıtma tesisleri gibi kentlere hizmet veren altyapı sistemlerini planlamak ve bu sistemlerin finansmanını sağlamak | 6107 Sayılı İller Bankası Anonim Şirketi Hakkında Kanun |
| Büyükşehir Belediyeleri <ul style="list-style-type: none">Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlükleri | - Endüstriyel atıksu deşarjlarını kontrol etmek - İçme suyu temini ve kanalizasyona ilişkin hizmetleri yürütmek - Su ve atıksu arıtma tesislerini kurmak, işletmek ve bakımını sağlamak | 2560 Sayılı İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun |
| Belediyeler | - Su dağıtım şebekeleri, kanalizasyon, içme suyu ve atık su arıtma tesisi gibi altyapı sistemlerini yönetmek | 5393 Sayılı Belediye Kanunu |
| İl Özel İdareleri | - Belediye sınırı il sınırı olan büyükşehir belediyeleri haricindeki yerleşim yerlerine içme suyu ve kanalizasyon hizmeti sağlamak | 5302 Sayılı İl Özel İdaresi Kanunu |

Su yönetimine ilişkin birçok kurumun yetkili olması ve her kurumun kendi mevzuatları açısından diğer kurumlarla eşgüdüm sağlamadan uygulamalarını yerine getirmesi su yönetimini bütüncül bir anlayıştan uzaklaştırmakta ve parçalı bir vaziyet almasına neden olmaktadır. Bu durumun önüne geçebilmek maksadıyla, 20.03.2012

tarih ve 28239 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan 2012/17 sayılı Başbakanlık Genelgesi uyarınca *Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu* kurulmuştur. Kurulun görevi, su kaynaklarının bütüncül havza yönetimi anlayışı çerçevesinde korunması için gereken tedbirleri belirlemek; etkili bir su yönetimi için sektörler arası koordinasyonu, işbirliğini ve su yatırımlarının hızlandırılmasını sağlamak; ulusal ve uluslararası belgelerde yer alan hedeflerin gerçekleştirilmesi için strateji, plan ve politika geliştirmek; havza planlarında kamu kurum ve kuruluşlarınca yerine getirilmesi gereken hususların uygulanmasını değerlendirmek; üst düzeyde koordinasyonu ve işbirliğini sağlamak olarak belirlenmiştir.

Ayrıca, su kaynaklarının bütüncül bir anlayışla yönetimi için katılımcılık, yerindelik ve âdem-i merkeziyetçilik gibi ilkelerin benimsenmesi gerektiğine vurgu yapılmakla birlikte, ülkemizin üniter yapısı gereği birçok hususta olduğu gibi su yönetiminde de merkeziyetçi yapı ağır basmaktadır. Ancak, merkezden yapılan müdahaleler yereldeki sorunların giderilmesinde yetersiz kalmakta ve alınan kararlar yerel tarafından benimsenmeyebilmektedir. Bu sıkıntıları azami düzeye indirmek amacıyla, ülkemizde su yönetiminde merkeziyetçi yönetim anlayışından uzaklaşarak yerelden yönetime geçiş için düzenlemeler yapılmaktadır. Bu düzenlemeler çerçevesinde, her bir nehir havzası düzeyinde paydaşların koordinasyonunu ve katılımını sağlamak amacıyla *Havza Yönetim Heyetleri* kurulmuştur. Bu heyetlerin, içme suyu havzalarında yapılacak koruma çalışmalarının uygulama ve izleme aşamalarında da etkin bir rol alması hedeflenmektedir.

Su yönetiminin bütüncül bir anlayışa kavuşabilmesi için yasal ve yönetsel yapıda birçok düzenleme yapılmasına rağmen ülkemizde hala su yönetimi ve mekânsal planlama arasında gereken düzeyde bir ilişki kurulamamıştır. Bu durum, mekânsal planlama uygulama sürecinde alınan kararların ekolojik sistemin ihtiyaçlarını ikinci plana itmesine yol açmıştır. Bunun yanı sıra, çok sayıda kurum ve kuruluşun yetki alanına girmesi nedeniyle mevcut planlama sistemimiz oldukça karmaşık bir yapı sergilemektedir.

Tablo 5 Planlama Kademelenmesinin Mevzuattaki Yeri ve Planlamadaki Yetki Dağılımı

| PLAN ADI | PLANLAMA ALANI | ÖLÇEK | PLAN YAPMA YETKİSİ | PLAN ONAMA YETKİSİ | HUKUKİ DAYANAK |
|---------------------------------------|---|---|---|-------------------------------|---|
| Bölge Planı | Bölge | Belirsiz | Kalkınma Ajansları | Kalkınma Bakanlığı | 3194 Sayılı İmar Kanunu |
| Mekânsal Strateji Planı | Ülke, Bölge ve Havza | 1/250.000, 1/500.000 veya daha üst ölçek | Çevre ve Şehircilik Bakanlığı | Çevre ve Şehircilik Bakanlığı | 644 Sayılı KHK ve 3194 Sayılı İmar Kanunu |
| Çevre Düzeni Planı | Bölge, Havza ve İl | 1/50.000 ve 1/100.000 | Çevre ve Şehircilik Bakanlığı | Çevre ve Şehircilik Bakanlığı | 644 Sayılı KHK ve 3194 Sayılı İmar Kanunu |
| Nazım İmar Planı | Büyükşehir Belediyesi Alanı | 1/5.000 ile 1/25.000 arasındaki her ölçek | Büyükşehir Belediyesi | Büyükşehir Belediyesi | 5216 Sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu |
| Nazım İmar Planı | Belediye ve Mücavir Alan | 1/5.000 | İlgili Belediye | İlgili Belediye | 3194 Sayılı İmar Kanunu |
| Uygulama İmar Planı | Belediye ve Mücavir Alan | 1/1000 | Büyükşehir Belediyeleri Dışında Kalan Tüm Belediyeler | İlgili Belediye | 3194 Sayılı İmar Kanunu |
| Koruma Amaçlı İmar Planı | Sit Alanları | 1/5000 ve 1/1000 | İlgili Belediye ve Valilik | Çevre ve Şehircilik Bakanlığı | 2863 Sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu |
| Uzun Devreli Gelişim Planı | Milli Parklar | 1/25.000 | Orman ve Su İşleri Bakanlığı | Orman ve Su İşleri Bakanlığı | 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu |
| Bütünleşik Kıyı Alanları Planı | Kıyı Alanları | 1/25.000 ve 1/50.000 | Çevre ve Şehircilik Bakanlığı | Çevre ve Şehircilik Bakanlığı | 644 Sayılı KHK |
| Turizm Amaçlı Plan | Kültür ve Turizm Koruma ve Gelişim Bölgeleri ve Turizm Merkezleri | Her ölçek | Kültür ve Turizm Bakanlığı | Kültür ve Turizm Bakanlığı | 2634 sayılı Turizmi Teşvik Kanunu |

Tablo 5'te de özetlendiği üzere ülkemizdeki mevcut planlama sisteminde parçacı uygulamaların ve yetki karmaşasının varlığı göze çarpmaktadır. İmar Kanunda tanımlanan istisnai uygulamalar çerçevesinde planlama kademesinden bağımsız olarak hazırlanan planlar ise planlama sürecinde düşey ve yatay işlevsel bütünlüğün ve tutarlılığın yok olmasına yol açmaktadır.

Ayrıca, mevcut planlama sürecinin disiplinler arası olma özelliğinin yeterince kurumsallaşmaması nedeniyle mekânsal planlama yaklaşımı ve uygulaması yalnızca fiziki düzenleme boyutuyla sınırlı kalmakta ve çevresel açıdan yaşanabilir ve sürdürülebilir mekân üretmede yetersiz kalmaktadır. Bunun sonucunda, planlar kapsamında alınan yer seçimi ve arazi kullanım kararları ekolojik dengenin bozulmasında önemli bir rol oynamaktadır.

Ülkemizdeki içme suyu kaynaklarının yönetimi ve mekânsal planlamaya ilişkin yasal ve kurumsal yapının yerel ölçekte içme suyu havzalarındaki uygulamalara olan yansımaları Tezin 4. Bölümünde ayrıntılı olarak incelenecektir.

BÖLÜM 4

İSTANBUL'DAKİ İÇME SUYU HAVZALARI

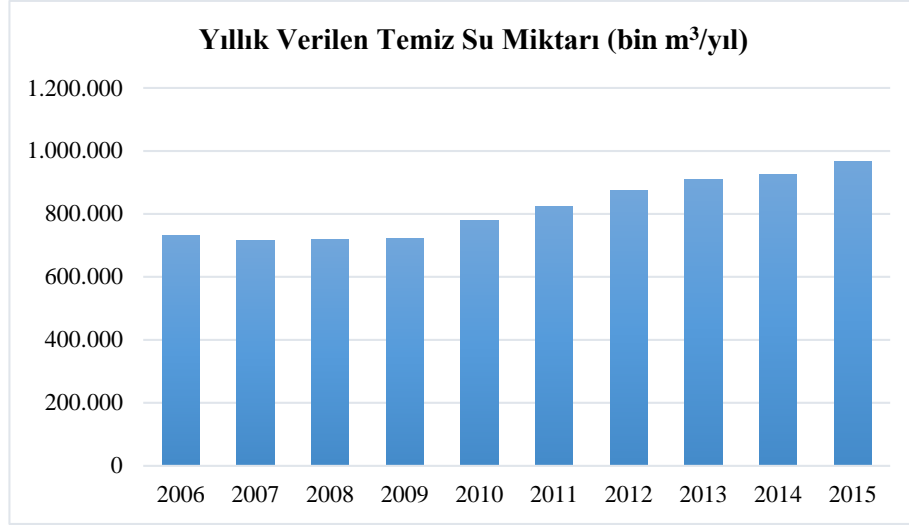
4.1 İstanbul'daki İçme Suyu Havzalarının Mevcut Durumu

İstanbul'un coğrafi olarak hizmet alanının genişlemesi ve nüfusunun çoğalmasına paralel olarak su talebi de artmaktadır. İstanbul'un artan su talebini karşılamak amacıyla Avrupa Yakası'nda Kırklareli'den, Anadolu Yakası'nda Düzce'ye kadar uzanan farklı su havzalarından içme suyu temin edilmektedir.



Şekil 6 İstanbul İli İçme Suyu Kaynakları

İSKİ verilerine göre yaz ve kış aylarında değişmekle birlikte İstanbul'da günlük ortalama 2 milyon 644 bin m³ su kullanılmakta olup; 2015 yılında İstanbul'a toplam 965.155.000 m³ su verilmiştir. Bu suyun yaklaşık %67'si Avrupa yakasına, %33'ü ise Anadolu yakasına iletilmektedir (İSKİ 2015).



Şekil 7 İstanbul İline Yıllık Verilen Temiz Su Miktarı (İSKİ 2015)

İstanbul'a içme suyu temin edilen su kaynaklarının toplam verimi 1 milyar 820 milyon m³/yıl olup; bahse konu kaynakların % 98'i yerüstü su kaynağı niteliğindedir. İstanbul'a su sağlayan 15 baraj gölü ve 4 regülatör olmak üzere muhtelif kapasitede toplam 19 adet yerüstü su kaynağı bulunmaktadır. İstanbul'un içme suyu havzalarının toplam alansal büyüklüğü, Melen Çayı Alt Havzası ile birlikte 5597 km²'ye ulaşmaktadır. Yerüstü su kaynaklarına ilaveten, su kuyuları ve kaynak suları da hizmete alınmakta olup; aktif içme suyu kuyusu ve kaynak suyu adedi 161'e ulaşmıştır. Bu kaynaklardan aylık ortalama 3 milyon 500 bin m³ içme suyu temin edilmektedir (İSKİ 2016a).

Tablo 6 İstanbul İli İçme Suyu Kaynakları (İSKİ 2016a)

| SU KAYNAĞI | YILLIK VERİM (milyon m ³) | MAKSİMUM HACİM (hm ³) | HİZMETE GİRİŞ YILI | HAVZA ALANI (km ²) |
|------------|---------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|--------------------------------|
| Alibeyköy | 36 | 34,87 | 1972 | 160 |
| Terkos | 142 | 187,03 | 1883 | 619 |
| B. Çekmece | 100 | 161,60 | 1989 | 620 |
| Sazlıdere | 55 | 91,57 | 1998 | 165 |
| Ömerli | 220 | 370,82 | 1972 | 621 |
| Darlık | 97 | 113,00 | 1989 | 207 |
| Elmalı 1-2 | 15 | 9,94 | 1907-1955 | 82 |

Tablo 6 (devam)

| SU KAYNAĞI | YILLIK VERİM (milyon m³) | MAKSİMUM HACİM (hm³) | HİZMETE GİRİŞ YILI | HAVZA ALANI (km²) |
|----------------------------|--|--|---------------------------|---|
| Düzdere | 4,5 | 0,20 | 1995 | 10 |
| Kuzuludere | 11 | 1,83 | 1995 | 34 |
| Büyükdere | 28 | 2,80 | 1995 | 81 |
| Elmalidere | 12 | 0,02 | 1997 | 24 |
| Sultanbahçederesi | 19 | 2,10 | 1997 | 46,5 |
| Kazandere | 100 | 17,62 | 1997 | 313 |
| Pabuçdere | 60 | 62 | 2000 | 178,5 |
| Melen 1 ve 2 Regülatörleri | 575 | - | 2007-2014 | 2437 |
| Yeşilçay Regülatörü | 145 | - | 2004 | - |
| Yeşilvadi Regülatörü | 10 | - | 1992 | - |
| Sakarya Regülatörü | 150 | - | 2014 | - |
| Kuyu ve Kaynak Suları | 40 | - | 1994-2006 | - |
| TOPLAM | 1.820 | | | |

4.2 İstanbul İçme Suyu Havzalarını Etkileyen Yasal Düzenlemeler

İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin su ve kanalizasyon hizmetlerini yürütmek ve bu amaçla gereken her türlü tesisi kurmak, kurulu olanları devralmak ve bir elden işletmek üzere İSKİ kurulmuş olup; İSKİ'nin görev yetki ve sorumlulukları 20/11/1981 tarih ve 2560 sayılı İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun çerçevesinde tanımlanmıştır:

- Kanununun 1. Maddesi'nde Genel Müdürlüğün hizmetinin, İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin görev alanı ile sınırlı olduğu bununla birlikte şehrin yararlandığı su kaynaklarının korunmasına ilişkin hizmetlerin, büyükşehir belediye sınırları dışında da olsa bu kuruluş tarafından yürütüleceği hüküm altına alınmıştır.
- Kanununun 2/c maddesi ile su kaynaklarının kullanılmış sularla ve endüstri artıkları ile kirlenmesini, bu kaynaklarda suların kaybına veya azalmasına yol açacak tesis kurulmasını ve bu tür faaliyetlerde bulunulmasını önlemek, bu konuda her türlü teknik, idari ve hukuki tedbiri almak İSKİ'nin görev ve yetkileri arasında tanımlanmıştır.

- Kanunun 20. Maddesinde içme suyu alınan havzaların korunması için gereken tedbir ve düzenlemelerin, 2872 sayılı Çevre Kanunu hükümleri çerçevesinde Genel Müdürlükçe çıkarılacak bir yönetmelikle belirleneceği belirtilmektedir.

İSKİ tarafından 2560 sayılı Kanunun 2/c ve 20. maddelerine dayanarak muhtelif yıllarda 7 adet yönetmelik çıkarılmıştır. 1984'te ilk kez su havzalarının korunması amacıyla bir yönetmelik çıkarılmış olup; bu yönetmelik 1988 yılında SKKY hükümlerine uyum amacıyla revize edilmiştir. Daha sonra 1995, 1998, 2003 ve 2006 yıllarında "İstanbul İçme Suyu Havzaları Koruma ve Kontrol Yönetmeliği"nde revizyonlar yapılmış; ancak bu yönetmelikler yargı kararları ile iptal edilerek yürürlükten kaldırılmıştır.

Mevcut durumda yürürlükte olan "İçme Suyu Havzaları Yönetmeliği" 23/01/2011 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Anılan Yönetmeliğin maksadı "İstanbul Büyükşehir Belediyesi sınırları dâhilinde ve haricinde bulunan ve İstanbul'a su temin edilen ve edilecek olan yüzeysel ve yeraltı su kaynaklarının kirlenmesinin önlenmesi ile ilgili usul ve esasları belirlemektir." şeklinde tanımlanmıştır. Bahse konu Yönetmelik kapsamında açıklanmayan tüm hususlarda SKKY'nin içme suyu havzaları ile ilgili hükümlerinin uygulanacağı belirtilmiştir. Yönetmelik hükümleri uyarınca yasaklanmış olan yapı, tesis ve faaliyetleri yapanlar hakkında; İSKİ tarafından 2560 sayılı İSKİ Kanunu, 3194 sayılı İmar Kanunu, 2872 sayılı Çevre Kanunu ve ilgili diğer mevzuat uyarınca cezalandırılmaları için suç duyurusunda bulunulacağı hüküm altına alınmıştır.

Söz konusu yönetmelikte 4 adet koruma alanı belirlenmiş olup; koruma alanları aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır:

- *Mutlak Koruma Alanı*: İçme ve kullanma suyu temin edilen ve edilecek olan suni ve tabii göller etrafında en yüksek su seviyesinde su ile karanın meydana getirdiği çizgiden itibaren yatay 300 m genişliğindeki kara alanıdır. Bahis konusu alanın havza sınırını aşması halinde mutlak koruma alanı havza sınırında son bulur.

- *Kısa Mesafeli Koruma Alanı*: Mutlak koruma alanı üst sınırından itibaren yatay 700 m genişliğindeki kara alanıdır. Bahis konusu alan sınırın su toplama havzası sınırını aşması halinde kısa mesafeli koruma alanı havza sınırında son bulur.
- *Orta Mesafeli Koruma Alanı*: Kısa mesafeli koruma alanı üst sınırından itibaren yatay 1000 m genişliğindeki kara alanıdır. Bahis konusu alan sınırının su toplama havzası sınırını aşması halinde orta mesafeli koruma alanı havza sınırında son bulur.
- *Uzun Mesafeli Koruma Alanı*: Orta mesafeli koruma alanının üst sınırından başlamak üzere su toplama havzasının nihayetine kadar uzanan bütün kara alanıdır.

Yönetmelik çerçevesinde, içme suyu havzalarında her bir koruma alanı özelinde imar ve yapılaşma ile ilgili uyulması gereken esaslar belirlenmiştir:

- Yönetmeliğin 6/3 maddesinde “İstanbul il sınırları içinde mevcut Çevre Düzeni Planları, İSKİ görüşlü imar planları ve Büyükşehir Belediye Başkanlığı’nca onaylanan imar planları, idare uygulamalarında esas alınır.”; 6/4 maddesinde ise “İstanbul il sınırları dışındaki alanlarda; mevcut Çevre Düzeni Planları ve/veya bu planlara istinaden hazırlanan imar planları, planı bulunmayan orta ve uzun mesafeli koruma alanlarında, 02.11.1985 tarih ve 18916 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Plansız Alanlar İmar Yönetmeliği hükümleri ve bu yönetmeliğin çevre düzeni plan hükümlerine aykırı olmayan hükümleri de idare uygulamalarında esas alınır.” hükümleri yer almaktadır.
- Yönetmeliğin 6/5/b maddesinde “Yapılaşmanın yasak olduğu koruma alanlardaki imar faaliyetleri, idare tarafından da takip edilir. Aykırı hususların tespiti halinde, ilgili kurumlara bildirilerek gereğinin yapılması talep edilir. İdarenin yaptırım hakkı saklıdır.” hükmü yer bulunmaktadır.
- Yönetmeliğin 6/9/a maddesinde içme suyu havzalarında, Çevre Düzeni Planı dâhil, her ölçekteki imar planları hazırlanırken veya mevcut planlar revize edilirken İSKİ görüşünün alınması mecburi tutulmuştur.
- Yönetmeliğin 6/9 maddesinin b, ç ve d bentlerinde imar planı bulunmayan içme suyu havzalarında imar planları hazırlanıncaya kadar yapılaşmaya izin

verilmeyeceği; imar planları hazırlanırken Yönetmelik kapsamında belirlenen yoğunluk değerlerinin aşılamayacağı; mutlak koruma alanları, kısa mesafeli koruma alanlarının ise yoğunluk hesabına dâhil edilemeyeceği belirtilmiştir.

- Yönetmeliğin mutlak koruma alanındaki yapılaşma ile ilgili 6/9/c maddesinde idare tarafından yapılacak veya yaptırılacak arıtma tesisleri hariç hangi maksatla olursa olsun hiçbir yapılaşmaya izin verilemeyeceği hüküm altına alınmıştır.
- Yönetmelik kapsamında kısa mesafeli koruma alanındaki yapılaşmaya ilişkin herhangi bir hüküm bulunmamasıyla birlikte SKKY'nin 18/d maddesinde "Bu alanda kalan mevcut yapılar dondurulmuştur. Dondurulan binalarda mevcut yapı inşaat alanında değişiklik yapmamak ve kullanım maksadını değiştirmemek şartıyla gerekli tadilat ve bakım yapılabilir" hükmü yer almaktadır. Hüküm çerçevesinde söz konusu koruma alanında yeni yapı yapılmasına izin verilmemekte mevcut yapılarda ise sadece bakım ve onarım yapılmasına izin verilmektedir.
- Yönetmeliğin orta ve uzun mesafeli koruma alanında hazırlanacak imar planlarına ilişkin 6/9/d maddesinde, Yönetmelik kapsamında her bir havza özelinde belirlenen yoğunluk değerlerinin aşılamayacağı belirtilmiş olup; bu alanlarda kirletici özellikleri nedeniyle izin verilemeyecek yapı ve fonksiyonlar tanımlanmıştır.

Ayrıca, Yönetmelikle içme suyu havzalarındaki dereler, kaynak suları ve yeraltı suları konusunda da hüküm getirilmiştir. İlgili Yönetmelikte, içme suyu havzalarındaki derelerin her iki yanında, ıslah projesine uygun olarak temizlik, bakım ve onarımlarının yapılabilmesi amacıyla imar planlarında en az on metrelik dere işletme bandı ayrılması ve bu bantların idarece kamulaştırılması hüküm altına alınmıştır. Kaynak suları ve yeraltı suları için sabit bir koruma kuşağı tanımlanmazken bu kaynaklara ilişkin lüzumlu tedbirleri almaya İSKİ Yönetim Kurulu yetkili kılınmıştır.

Bununla birlikte, içme suyu havzalarına ilişkin İSKİ Kanununa dayanılarak çıkarılan İçmesuyu Havzaları Yönetmeliği'nin yanı sıra Çevre Kanununa dayanılarak

çıkarılan SKKY hükümleri de geçerli durumdadır. Bu Yönetmeliklerden birisinin dayanağının özel kanun diğerinin ise genel kanun olması, hangi yönetmeliğin uygulanacağı konusunda yaşanan yasal belirsizlikler ve yönetmelik hükümleri arasındaki uyumsuzluklar nedeniyle İstanbul'daki içme suyu havzalarındaki yapılaşma izinleri hususunda sorunlar yaşanmaktadır (Şanlısoy 2002).

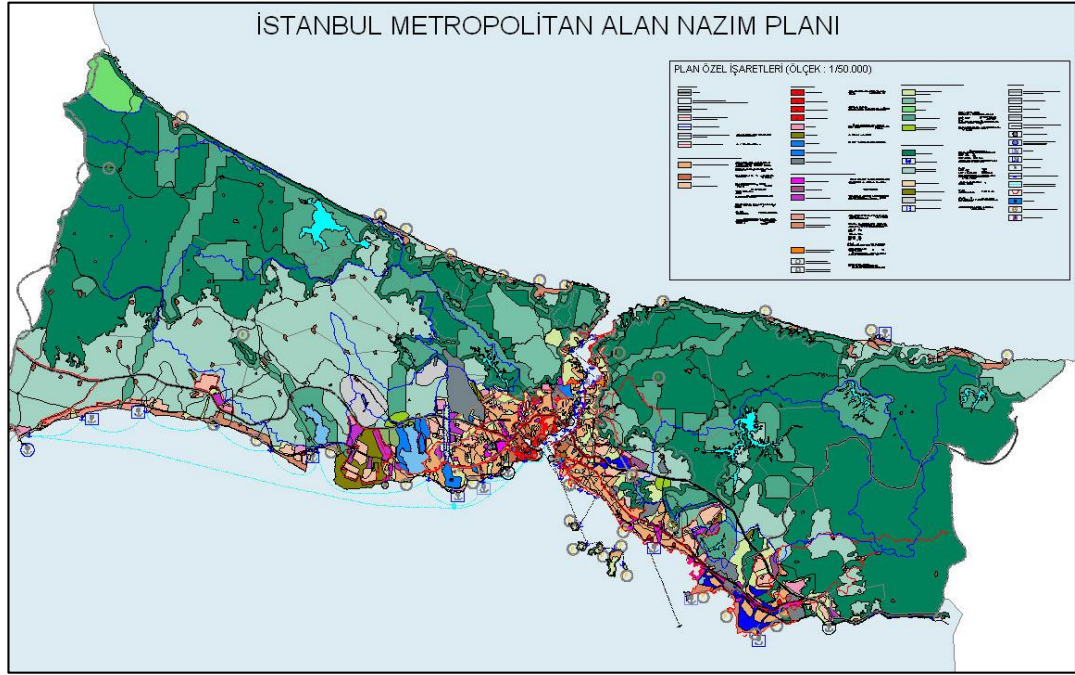
4.3 İstanbul İçme Suyu Havzalarında Planlama

19. yüzyıldan bu yana hızlı sanayileşme, nüfus artışı, üretimin ve tüketimin kentlerde yoğunlaşması gibi etmenler sosyal ve fiziksel çevrenin kirlenmesine neden olmuştur. Ayrıca yaşanan bu yoğun ve kontrolsüz kentsel gelişme, kentlerin etrafındaki doğal alanlara da yayılmış ve kentlerin gelecekları için büyük önem arz eden doğal alanlar teker teker yok olmaya başlamıştır (Erbaş 1997).

Ülkemizde de, özellikle büyükşehirlerimizde yaşanan yoğun, sağlıksız ve plansız kentleşme içme suyu havzaları ve diğer doğal alanlar üzerinde mühim bir baskı oluşmasına neden olmaktadır. Öte yandan, imar planlarının yapımı ile ilgili yasal kaynaklarda, çevreye duyarlı, doğal kaynakları koruyan ve iyileştiren bir planın yapımına ilişkin hükümler yetersiz kalmakta olup; imar planları hazırlanırken yerleşimler ve çevre arasındaki etkileşim dinamik olarak irdelenmemektedir. Çevresel kaygılar güdülmenden hazırlanan mekânsal planlar neticesinde içme suyu havzalarının birçoğu hızlı kentleşmeye sahne olmakta ve buna bağılı olarak da havzaların koruma alanlarında yerleşim alanları, endüstriyel tesisler ve tarımsal alanlar yaygınlaşmaktadır. Bu durum, havzalardaki kirlilik yükünün artışına ve su kalitesinde bozulmalara sebebiyet vermektedir.

İstanbul içme suyu havzaları ile planlama çalışmaları arasındaki ilişki incelendiğinde ise uzun yıllar boyunca İstanbul'un içme suyu havzalarının tamamını kapsayacak üst ölçekli geniş kapsamlı bir planının bulunmadığı; belediyeler tarafından hazırlanan ve uygulanan alt ölçekli planlar arasında ise bir koordinasyon ve bütünlük sağlanamadığı görülmektedir.

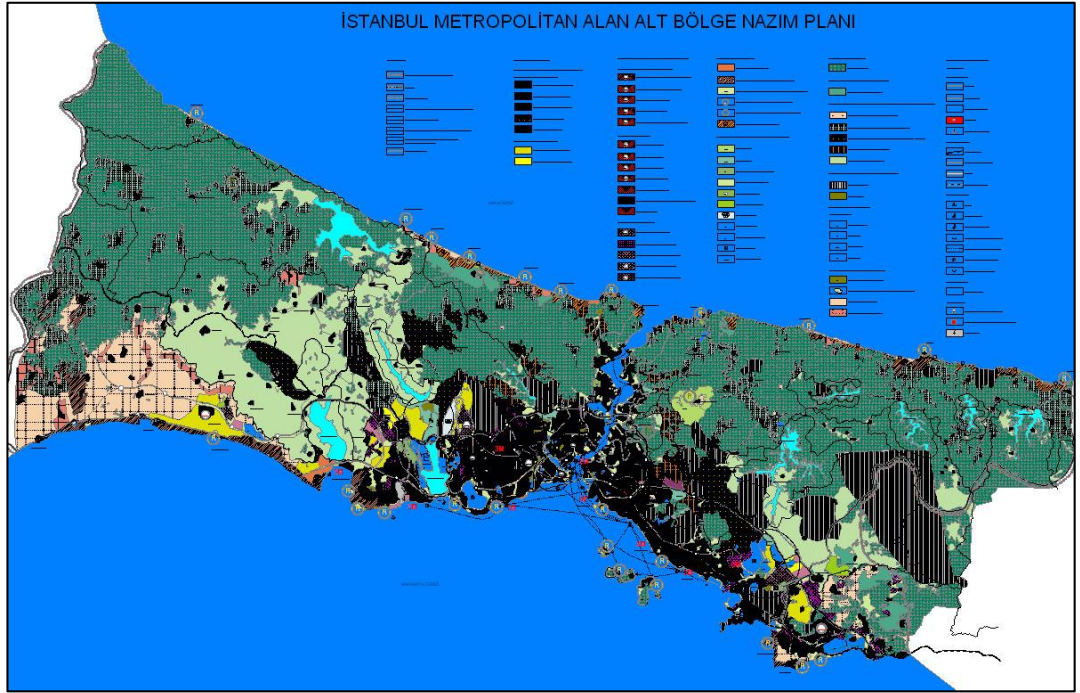
İstanbul için ilk kez 1980’de metropoliten ölçekte bir Nazım Planı hazırlanmıştır. 1/50.000 ölçekte İstanbul Metropoliten Alan Nazım Planı, 1995 hedef yılına göre eylem planları ile birlikte Büyük İstanbul Nazım Plan Bürosunca hazırlanarak İmar ve İskân Bakanlığınca onaylanmıştır. Planın amacı, İstanbul metropolünün, ülke ve dünyaca bilinen özdeğerlerini yitirmeden uluslararası düzeydeki öneminin ülke yararına artırılması bu arada, ülke kalkınmasına uyumlu olarak, metropolün büyüme ve gelişmesinde gerekli fonksiyon ve hizmetlerin yaratılması olarak belirlenmiştir. Doğal, tarihi ve kültürel değerlerin korunması, İstanbul’un içme suyu kaynaklarının korunması, enerjiden optimum düzeyde yararlanılması, endüstriyel kirlilik de dikkate alınarak sanayi alanlarının planlanması bu amaç doğrultusunda saptanan hedeflerdir (Yüzer ve Giritlioğlu 2003).



Şekil 8 1980 Yılı 1/50.000 Ölçekli İstanbul Metropoliten Alan Nazım Planı (MİMDAP 2006)

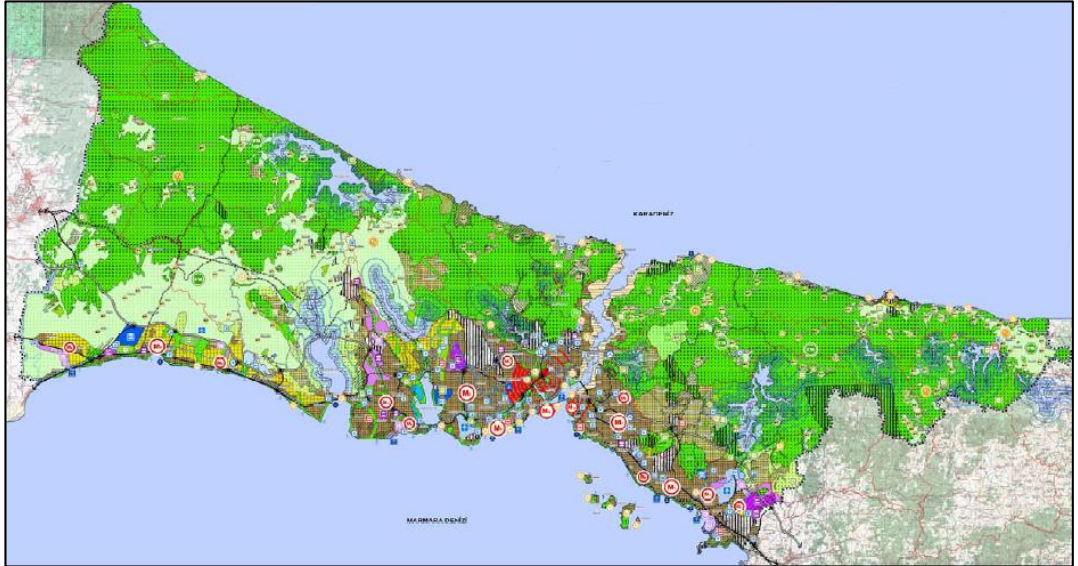
1980-1990 yılları arasında yaşanan yoğun kentleşme baskısı ile İstanbul’un gelişiminin 1980 yılı nazım planının koşullarını çok aşmış olması ve bu planın 1995 yılı projeksiyonlu hazırlanmış olması nedeni ile kentin arazi kullanım ihtiyaçlarının yeniden düzenlenmesi ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu dönemde, yürürlüğe giren 3194

sayılı İmar Kanunu'na göre nazım plan hazırlama ve onama yetki ve sorumluluğu büyükşehir belediyesine verilmiş olup; İstanbul Büyükşehir Belediyesi imar mevzuatının tanımladığı yetkiyi kullanarak 1995 yılında 2010 yılını hedef alan 1/50.000 ölçekli İstanbul Metropolitan Alan Alt Bölge Nazım Planını onaylanarak yürürlüğe girmiştir. İstanbul'un tarihi, kültürel, doğal öz değerlerine sahip çıkılması, metropole bir dünya şehri statüsü kazandırılması, büyüme ve gelişme doğrultusunda dünya metropollerinin ekonomik yapılarıyla bütünleşen, bölgesel fırsatları iyi kullanan ve bu yapılanmada öncü rol üstlenen tarih, bilim, kültür, sanat, siyaset, ticaret ve hizmet ağırlıklı bir metropolitan şehir olma yönünde koruma ve gelişme dengesinin sağlanması nazım planın amacı olarak belirlenmiştir. 1/50.000 ölçekli nazım planına dayalı olarak alt ölçekli planlar da tesis edilmiştir. Ancak planın bazı kararlarının iptali maksadıyla açılan çeşitli davalar sonucunda, Danıştay 6. Dairesince planlama kriterleri bakımından değil, yetki unsuru açısından değerlendirilerek nazım planı hukuka aykırı kabul edilmiş ve iptal edilmiştir. Bu durum, hazırlanmış olan alt ölçekli planların hukuki durumuna ilişkin çelişkileri de gündeme getirmiştir (Yüzer ve Giritlioğlu 2003; Berk 2006).



Şekil 9 1990 Yılı 1/50.000 Ölçekli İstanbul Metropolitan Alan Alt Bölge Nazım Planı (MİMDAP 2006)

1/50.000 ölçekli nazım planının iptaliyle İstanbul için yeni bir üst ölçekli plan hazırlanması ihtiyacı doğmuştur. Bu çerçevede, 2006 yılında onanan İstanbul 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı itirazlar kapsamında revize edilerek 2009 yılında tasdik edilmiştir. 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planının vizyonu, İstanbul'a çevresel, toplumsal ve ekonomik sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda özgün kültürel ve doğal kimliğini koruyarak gelişen, küresel ölçekte rekabet gücüne sahip bilgi toplumuna dönüşen yaşam kalitesi yüksek bir kent statüsü kazandırmak olarak belirlenmiştir (İBB 2009). 1/100.000 ölçekli çevre düzeni planına dayalı olarak bugüne kadar 424 hektarlık alanda 1/5000 ölçekli nazım imar planları, 439 hektarlık alanda ise 1/1000 ölçekli uygulama imar planları hazırlanmıştır.



Şekil 10 2009 Yılı 1/100.000 Ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı (İBB 2009)

Ülkemizde havza temelli bölgesel bir planlama anlayışının mevcut olmaması, su havzaları için arazi kullanım kararlarının çerçevesini belirlemeleri açısından üst ölçekli planlar olan 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni ve 1/25.000 Ölçekli Nazım İmar Planlarını oldukça önemli kılmaktadır. Bu nedenle, İstanbul ili için hazırlanan üst ölçekli planlarda içme suyu havzalarının korunmasına ilişkin ortaya konulan hususlar önem arz etmekte olup; söz konusu planlarda içme suyu havzalarına yönelik alınan kararlar aşağıda incelenmiştir.

1980'li ve 1990'lı yıllarda hazırlanan her iki planda da doğal değerlerin korunacağı hususu vurgulanmış olmasına rağmen havza alanlarında kalan yerleşimler için bir karar üretilmemiş olup; bu yerleşimlere ilişkin yapılaşma kararlarının İSKİ Yönetmelik hükümlerine uygun olarak alt ölçekli nazım planlarında verileceği belirtilmiştir. O dönemde yürürlükte olan İSKİ İçmesuyu Havzaları Yönetmeliği'nde içme suyu havzalarında yeni bir yapılaşmayı yasaklayıcı hükümlerin bulunmaması havzalarda yerleşim alanlarının artmasına olanak sağlamıştır. Bu durum, 1/50000 ölçekli nazım imar planlarının, doğal değerlerin korunması hususunda amacı ve kararlarının uyumlu olmadığını ortaya koymaktadır (Şanlısoy 2002).

1/50.000 ölçekli nazım imar planlarında alt ölçekli planları yönlendirecek kararların üretilmemesi, yapılaşmayı kısıtlayıcı herhangi bir hüküm içermemesi İstanbul'un yaklaşık %46'sını kapsayan içme suyu havzalarının yoğun konut ve sanayi yapılaşmasına maruz kalmasına yol açmıştır. Bu durum, hem içme suyu kalitesinin bozulmasına hem de içme suyu havzalarının sağladığı ekolojik hizmetlerin olumsuz yönde etkilenmesine neden olmuştur. Bu olumsuzlukları gidermek amacıyla 2009 yılında yürürlüğe giren 1/100.000 ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı'nın vizyonunda da belirtildiği üzere çevresel sürdürülebilirlik konusu planın temel bileşenlerinden biri olarak belirlenmiştir. Bu vizyon doğrultusunda, mevcutta yoğun konut ve sanayi yapılaşmasına maruz kalan havzaların rehabilite edilmesi ve içme suyu kaynaklarının gelecek nesillere güvenli bir biçimde taşınması en önemli hedefler arasında gösterilmiştir. Plan'ın su havzaları için getirdiği kararlar üç başlık altında toplanabilir (İBB 2009):

- **Havza Yönetim Modeli Önerisi:** 'Havza Yönetim Modeli' kapsamında, öncelikli olarak yapılaşmış veya doğal niteliğini kaybetmemiş havzalar gibi farklı nitelikteki havzaların belirlenmesi ve bu havzaların koruma önceliklerinin saptanması önerilmiştir. Farklı sorunları olan havzalar için belirlenecek özel stratejiler doğrultusunda ise imar planlarının hazırlanması ve plan uygulama araçlarının tanımlanması öngörülmüştür. Ayrıca, model kapsamında havza alanındaki yerleşimlerde su kullanımı konusunda bilinçlendirme ve bilgilendirme çalışmalarının yürütülmesi; hem havzalardaki faaliyetlere hem de su kalitesine ilişkin denetimlerin

yapılması; havzadaki kısıtlamalar ve yasaklamalardan dolayı oluşabilecek ekonomik kayıpların telafi edilmesi için politikaların geliştirilmesi; araştırma, planlama ve denetleme yetkilerinin tek bir kuruluştaki toplanması yönünde öneriler getirilmiştir.

• **Havza Koruma Kuşakları Yaklaşımı Önerisi:** Plan kapsamında, İstanbul'daki içme suyu havzalarında "sabit mesafeli koruma kuşakları yöntemi"nin kullanılmasının kısa vadede kamuya kabul ettirilebilmesi ve uygulama aşamasında kolaylık sağlaması, yaygın bir yöntem olması, imar uygulamalarında hesaplanabilirlik ve uygulanabilirlik açısından da kolaylık sağlaması gibi nedenlerle daha uygun olacağı ifade edilmiştir. Ancak, uzun dönemde topografya analizi, jeolojik yapı analizi gibi çalışmaların yapılması ve daha bilimsel olan "değişken mesafeli koruma kuşakları yöntemi"ne göre koruma kuşaklarının belirlenmesinin gerekli olduğu belirtilmiştir.

• **Havza Kullanım Kararları:** Planda, su toplama havzalarının mutlak ve kısa mesafe kuşakları havza içi yapı yasaklı alanlar olarak gösterilmiş, ölçek itibarıyla gösterilemeyen dere koruma mesafelerinin gösterimi ise alt ölçekli planlara bırakılmıştır. Bu alanlarda her türlü yapılaşma yasak olup, ekolojik yapıyı ve su kalitesini tehdit eden kullanımlara izin verilmemiştir. Havza sınırları içerisindeki baraj, göl ve dere mutlak koruma alanları, kısa mesafeli koruma alanları, orman alanları, tarım alanları, askeri alanlar gibi doğal ve yapay eşikler dışında kalan ve ağırlıklı olarak üzerinde yapılaşmanın bulunduğu yerleşilebilir alanlar havza içi rehabilite edilecek alan olarak tanımlanmıştır. Bu alanlarda, sanayi ve lojistik faaliyetlerinin yer alamaması; havza içerisinde yer alan sanayilerin kirletici özelliği yüksek olanlardan başlayarak belli bir program ve etaplama dâhilinde havza dışındaki planlı sanayi alanlarına taşınması öngörülmüştür. Havza içindeki tarım ve orman alanları korunmuştur. Bu doğrultuda marjinal tarım topraklarının büyük bir kısmı da tarımsal niteliği korunacak alanlara dahil edilmiştir. Havza içinde kalan yapılaşmamış orman dışına çıkarılan alanlar da ağaçlandırılarak ormanla ekolojik olarak bütünleştirilecek alanlar olarak belirtilmiştir. Su toplama havzalarında, henüz yoğun yapılaşmanın bulunmadığı, ancak onaylı planı olan, yerleşime uygun alanlar için doğal ve kırsal karakteri korunacak alan kararı getirilmiş ve bu alanlarda tarımsal faaliyetler ile yapılaşma koşulları alt ölçekli planlarda belirlenecek bağ-çiftlik evleri, hobi

bahçeleri gibi kırsal nitelikli yapılaşmaların yer alması öngörülmüştür. Su toplama havzalarıyla ilgili bir diğer karar da havza içerisinde kalan orman alanlarında sedimantasyonu engelleyecek ve su kaynaklarını besleyecek şekilde bitkilendirme çalışmalarının yapılması olarak belirlenmiştir.

Plan ile yoğun bir nüfus baskısı altında olan su toplama havzalarının nüfusu sabitlenmiş olup; 2007 yılı sonu itibariyle 1.015.947 kişinin yaşadığı su toplama havzalarında, önümüzdeki dönemde en fazla 1.090.000 kişinin yaşaması öngörülmüştür. Söz konusu değer üst sınır olarak tespit edilmiş olup; yerleşme bazındaki nüfusların ise alt ölçekli planlarda belirlenmesi önerilmiştir. Havzalardaki yerleşimlerin kontrol altına alınabilmesi için alt ölçekli planlarda;

- İçme suyu havzalarına yönelik kentsel gelişme baskılarını engelleyecek tedbirlerin alınması,
- Nüfus ve yapı yoğunluklarının, içme suyu havzalarını ve havzaları besleyen doğal drenaj sistemlerini kirletmemesi ve doğal kaynaklar üzerindeki yanlış ve/veya amaç dışı kullanımların ortadan kaldırılmasına yönelik önlemlerin alınması,
- İçme suyu havzalarının yerleşilebilir kısımlarındaki yapılaşmaların rehabilite edilmesi,
- İçme suyu havzalarındaki yerleşmelerin atık sularını doğrudan su kaynaklarına ulaşmasını engellemeye yönelik çalışmalara devam edilmesi,
- Sanayinin havza alanından desantralizasyonunun gerçekleştirilmesi ve
- Havzanın taşıma kapasitesi için gerekli bilimsel çalışmaların yapılarak, havza koruması için gerekli eşiğin ve koruma bölgelerinin belirlenmesinin gerektiği ifade edilmiştir.

Plan kapsamında yukarıda belirtilen hususların eksiksiz yerine getirilmesi halinde su kalitesinin, havza ekolojisinin ve doğal yaşamın korunmasına, erozyon ve sedimantasyon problemlerinin giderilmesine ve havzalardaki kullanım ve yapılaşma koşullarının sınırlandırılmasına katkı sağlayacağı açıktır. Bununla birlikte, uygulamayı gerçekleştirecek kurumlar arasında koordinasyon sağlanamamasının,

planlarda mütemediyen revizyona gidilmesinin, denetim ve yaptırım hususlarındaki eksikliklerin plan kararlarının uygulanmasında sorun yaratabileceği düşünülmektedir.

4.4 İstanbul İçme Suyu Havzalarında Yaşanan Sorunlar ve Nedenleri

Ülkemizde, 20. yüzyılın ikinci yarısında sanayileşmenin de etkisiyle köyden kente göç artmış ve yoğun bir kentleşme süreci yaşanmaya başlamıştır. İstanbul, bu süreçten en çok etkilenen kent olmuş; stratejik konumu, sağladığı ekonomik imkânlar neticesinde hem kırsalda barınamayan nüfus hem de yığılma ekonomisinin getirdiği faydalardan istifade etmek isteyen sermaye için bir çekim merkezine dönüşmüştür. 1950–2015 yılları arasında ortalama yıllık %4 oranında nüfusu büyüyen kent, imarsız yapılaşma ve gecekondulaşma sorunu ile karşıya karşıya kalmıştır. Hızlı nüfus artışı neticesinde oluşan plansız yapılaşma, zaman içerisinde kent içi ve çevresindeki doğal kaynakları tahrip eden en temel etmen haline gelmiştir (Özdemir 2010).

İçme suyu havzalarında önüne geçilemeyen kaçak yapılaşma süreci farklı etmenlerin etkisiyle başlamış ve devam etmektedir. Öztaş (1997)'a göre İstanbul'daki su toplama havzalarında oluşan ve yaşanan sorunların ana bileşenlerini yasal, idari, mali, teknik, sosyal ve çevresel konular oluşturmaktadır. Sorunlar ortaya çıktıkça noktasal çözümler üretilmekte ancak havzanın bütüncül olarak ele alınmaması ve planlamalarda ekolojik bir yaklaşımın benimsenmemesi nedeniyle üretilen çözümler sonuca ulaşmamaktadır. Doğru hedefler doğrultusunda, doğru zamanda ve doğru yerde tedbirlerin alınmaması kentin ihtiyacı olan suyun kalitesinin düşmesine ve miktar bakımından da azalmasına yol açmaktadır (Torun 2008).

Bu çerçevede, İstanbul'daki içme suyu havzalarında yaşanan sorunlar ve nedenleri aşağıda ayrıntılı olarak ele alınmaktadır.

4.4.1 Yetki Çatışması ve Mevzuattaki Boşluklardan Kaynaklanan Sorunlar

Tezin 3. Bölümünde de incelendiği üzere ülkemizde su yönetimine ilişkin birçok yasal düzenleme ve bir o kadar da mevzuatla tanımlanan yetkili kurum

bulunmaktadır. Ancak, su yönetimine ilişkin çerçeve bir kanunun bulunmayışı nedeniyle her bir kurum kendi mevzuatları açısından diğer kurumlarla eşgüdüm sağlamadan uygulamalarını yerine getirmektedir. Havzalarda yaptırım ve denetim konusunda yetkili tek bir otoritenin bulunmamasının bir sonucu olarak havzalardaki plansız ve yasadışı gelişmenin durdurulmasına yönelik caydırıcı faaliyetler gerçekleştirilememektedir. Kaçak yapıların mevzuat kapsamında yasallaştırılması ileriye dönük cesaretlendirici etki yaratarak bu tür yapılaşmaların artmasına yol açmaktadır. Ayrıca, imar mevzuatının yapılaşmaya ilişkin hükümler getirirken bu yapılaşmanın çevre üzerindeki olumsuz etkilerini azami düzeye indirgeyecek hükümler açısından yetersiz kalması, planlı alanlarda dahi içme suyu havzalarını tehdit edecek düzeyde yoğun bir yapılaşmaya neden olabilmektedir.

4.4.1.1 İmar Afları

Ülkemizde yasadışı yapılaşmanın 1950 sonrasında giderek artmasındaki en önemli neden, imar affi olarak tanımlanan kanunların imar mevzuatının ayrılmaz bir parçası haline gelmesidir. İmar aflarının neticesinde, kentsel alanlarda imarlı ve imarsız, yapılaşma sürecinde de ruhsatlı ve ruhsatsız olmak üzere ikili bir yapının oluşması tetiklenmiş ve yasadışı yapılaşma meşrulaştırılmıştır. Bu durum, çarpık bir imar düzeni yaratmış, kent kimliği ve kültürünün bozulmasına yol açmış; aynı zamanda, kentsel altyapı hizmetlerinin maliyetini de arttırmıştır (Aydemir 2013).

Bu gelişmeleri, İstanbul'da yaşanan sağlıksız ve kontrolsüz kentsel gelişmenin ana nedeni olarak göstermek mümkündür. İstanbul'un içme suyu havzalarındaki kaçak yapıların yasallaştırılması girişimlerinin ilk adımı ise, 1984 yılında yürürlüğe giren 2981 sayılı İmar Affi Kanunu ile atılmıştır. Kanunun 14. maddesinde içme suyu havzalarının sadece mutlak ve kısa mesafeli koruma alanı içerisindeki yapılar kanun hükümlerinden yararlanamayacak olan yapılar olarak tanımlanmış; orta ve uzun mesafeli koruma alanlarındaki 10.11.1985 tarihinden önce inşa edilmiş kaçak yapılar ise af kapsamına alınmıştır. 2981 sayılı Kanun, havzalardaki kaçak yapılaşmayı affetmekle kalmamış; boş alanların ıslah imar planları ile imara açılmasına da imkân tanımıştır. 1986 tarihinde yürürlüğe giren 3290 sayılı Kanun ile tüm gecekondu

bölgelerine 4 kat yapı hakkı ve 400 m² işgal alanı verilmiş; bu durum, apartmanlaşmaya yol açmış ve düşük yoğunluklu gecekondu bölgelerinde betonlaşma süreci başlamıştır. Ayrıca, 3290 sayılı Kanunla, teknik ve sosyal altyapı standartlarının aranmadığı ıslah planlarını onama yetkisi merkezi idareden alınarak belediye ve valiliklere verilmiştir. Küçük parsellerde dört kata kadar yapılaşmaya ve merkezi idareden bağımsız olarak yerel idarelerin plan onaylamasına olanak sağlanarak içme suyu havzalarında da yoğun bir yapılaşmanın ve bunun paralelinde kirlenmenin önü açılmıştır (Torlak 2003; Torun 2008).

Bahse konu kanunların yürürlüğe girmesinden sonra yapılan kaçak yerleşimler ise bu yerleşmelerin belediye ilan edilmesi ile bir anlamda yasallaştırılmıştır. İstanbul'un içme suyu havzalarında yer alan belediyelerin durumu incelendiğinde; 1985 yılında, havzalarda Celaliye, Hadımköy ve Çatalca dışında belediye statüsünde yerleşim bulunmazken, 1985-90 yılları arasındaki dönemde Ömerli havzasında Sultanbeyli, Alibeyköy ve Sazlıbosna havzalarında Arnavutköy, Terkos havzasında Durusu ve Binkılıç, Büyükçekmece havzasında Tepecik'in belediye ilan edildiği görülmektedir. Bu eğilim 1990'dan sonra daha da artmış; Ömerli havzasında Yenidoğan, Alemdar, Sarıgazi, Samandıra, Sultançiftliği ve Akfırat; Elmalı havzasında Çekmeköy; Alibeyköy havzasında İmrahor, Bolluca, Boğazköy; Sazlıbosna havzasında Haraççı, Çilingir, Taşoluk; Büyükçekmece havzasında Muratbey; Terkos havzasında ise Çiftlikköy ve Karacaköy belediye statüsüne kavuşturulmuşlardır (Uysal 2004). Havza koruma alanlarında gelişen yerleşim alanlarının belediye ilan edilmesi kaçak yapıları meşrulaştırdığı gibi yenilerinin gelişmesine imkân tanımıştır. Oluşturulan bu belediyeler 3030 sayılı kanun kapsamında iken, büyükşehir belediyesinden bağımsız kendi hazırladıkları planlar ile İSKİ'nin İçme Suyu Havzaları Yönetmeliği hükümlerine aykırı olarak bu alanların daha da yoğunlaşmasına ve havzalarda nüfus aşırı artışına neden olmuştur (Torun 2008).

Sonuç olarak, içme suyu havzalarında kaçak yapıların meşrulaştırılması, yasaya aykırı yerleşimlerin belediye ilan edilmesi, içme suyu kaynaklarının ve havzalarının korunması ile sorumlu olan idarelerin işini zorlaştırmıştır.

4.4.1.2 İmar ile İlgili Yasal Sorunlar

Tezin daha önceki bölümlerinde belirtildiği üzere ülkemizde birçok kurum planlama hususunda yetkili kılınmış olup; bu kurumlar kendi mevzuatları çerçevesinde farklı alan ve ölçeklerde plan yapmaktadır. Ayrıca, İmar Kanununun 4. Maddesinde tanımlanan istisnai uygulamalar çerçevesinde farklı kurumlar tarafından planlama kademesinden bağımsız olarak sektörel planlar da hazırlanmaktadır.

İçme suyu havzalarında yetkili olan her kurumun diğer kurumlarla koordinasyon sağlamadan kendi plan ve projelerini uygulamaları, parçacıl projelerin ortaya çıkmasına ve havzalarda bütüncül bir planlama anlayışının göz ardı edilmesine neden olmaktadır. Ayrıca, bu kurumların su kaynaklarında yaratacağı etkileri düşünmeden yaptıkları uygulamalar kirliliğe yol açmaktadır. Maden Kanununda 2010 yılında yapılan değişiklikle içme suyu havzalarının orta ve uzun mesafeli koruma alanlarında maden arama ve işletme faaliyetlerine izin verilmesinin önü açılmış olup; Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından maden ruhsatları verilirken bu faaliyetlerin içme suyu kaynaklarına verebileceği kirlilik etkisi göz ardı edilmektedir. Aynı durum Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı için de geçerlidir. Organize Sanayi Bölgeleri Kanunu'nda tanımlanan yetkiyle Bakanlık organize sanayi bölgelerine ait yer seçimi hususunda yetkili kılınmıştır. Her ne kadar mer'î mevzuat gereğince korunması gereken ve sanayi tesislerinin kurulmasına izin verilmeyen alanların organize sanayi bölgesi yeri olarak inceleme konusu edilemeyeceği hüküm altına alınsa da içme suyu havzalarında organize sanayi bölgeleri ilan edilerek yasalara aykırı ve kirlilik riski yüksek uygulamalara imkân tanınmaktadır. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı da havzalarda yaptıkları birçok ulaşım projesini kamu yararı kararı almak suretiyle İSKİ İçmesuyu Havzaları Yönetmeliğini göz ardı ederek uygulamaya koymaktadırlar. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından ise birçok alan tarım vasfından çıkartılarak bu alanların imara açılmasına zemin hazırlanmaktadır. Orman Bölge Müdürlüğü de, içme suyu havzasının özelliklerini göz önünde bulundurmadan amenajman çalışmalarını yürütmektedir (Torun 2008).

İmar mevzuatı, yapılaşmanın çevre üzerindeki olumsuz etkilerini azami düzeye indireyecek hükümler açısından yetersiz kalmakta aynı zamanda getirdiği birçok hükümle havza alanlarının korunmasının önünde önemli engeller oluşturmaktadır. Bu konuda, 3194 sayılı İmar Kanunu'nun mevzi imar planlarının hazırlanmasına ilişkin maddesi örnek olarak gösterilebilir. Bahse konu maddede mevcut planların yerleşmiş nüfusa yetersiz olması durumunda veya yeni yerleşme alanlarının acilen kullanmaya açılmasını temin için belediyeler veya valiliklerce mevzi imar planlarının yapılabileceği hüküm altına alınmıştır. Ancak, mevzi imar planlarının hazırlanması planlamanın bütüncül anlayıştan uzaklaşmasına neden olmaktadır. Bu durum da, içme suyu havzalarında altyapı ihtiyaçları göz ardı edilerek yeni yerleşim alanlarının ve nüfus baskısının oluşmasına zemin hazırlamaktadır (Şanlısoy 2002).

Sonuç olarak, her bir kurum kendi mevzuatları doğrultusunda yasal ancak 2560 sayılı İSKİ Kanunu'na göre gerekli görüşlerin alınmaması nedeniyle yasal olmayan faaliyetleri uygulamaya koymaktadır. Bu faaliyetler kaçak yapılaşma sürecini desteklemekte ve havza alanlarındaki kirletici unsurların artmasına neden olmaktadır.

4.4.1.3 Su Yönetimine İlişkin Mevzuattaki Sorunlar

Tezin önceki bölümlerinde ifade edildiği üzere, içme suyu havzalarında bir tarafta İSKİ Kanunu'na dayanılarak çıkarılan İçmesuyu Havzaları Yönetmeliği'nin yanı sıra Çevre Kanununa dayanılarak çıkarılan SKKY de geçerli durumdadır.

31.12.2004 tarihli SKKY, su kaynaklarının korunmasına yönelik olarak önemli tedbirler getirmekte ve havza içerisinde sadece kırsal niteliklerin korunması şartıyla yeni yapılaşmaya izin vermektedir.

Diğer taraftan, İSKİ İçmesuyu Havzaları Yönetmeliği ise yapılaşma açısından daha esnek hükümler getirmektedir. Yönetmelik kapsamında, farklı koruma kuşaklarındaki ifraz ve yapılaşma koşulları belirtilmezken havzaların orta ve uzun mesafeli koruma alanlarında kalan belediyeler için yoğunluk belirlenmiştir. Ayrıca, bu yoğunluklar sadece yapılaşmış alanlar için değil, boş alanlar için de geçerli kabul

edilmiş; böylece, içme suyu havzalarındaki boş alanlar da yapılaşmaya açılmıştır. Yönetmelik ile konut dışı yapılar için de yüksek bir yapılaşma hakkı getirilmiş olup; kamu hizmeti için ayrılan sosyal ve teknik donatı yapılarına ise hiçbir yapılaşma sınırlaması getirilmemiştir. Yönetmelikte orta ve uzun mesafede yer alamayacak fonksiyonlar listesinde turizm alanlarına yer verilmemesi ile bu alanların turizme açılmasına imkân tanınmıştır.

Yukarıda da açıklandığı üzere, iki yönetmelik hükümleri arasındaki uyumsuzluk mevcuttur. Bu durum, İstanbul'daki içme suyu havzalarındaki yapılaşma izinleri hususunda çelişiklere sebebiyet vermektedir. Ayrıca, gerek SKKY gerekse İSKİ İçmesuyu Havzaları Yönetmeliği'nde havza ekosistemlerinin özellikleri ve özgünlükleri dikkate alınmadan bütün havzalara aynı koruma esaslarının getirilmesi hem kabul edilebilirlik hem de uygulanabilirlik açısından sorunlara neden olmaktadır.

Bununla birlikte, İSKİ'nin mevcut yasa ve yönetmeliklerle yeterli yaptırım gücüne sahip olmaması, belediyelerin imar planlarını İçmesuyu Havzaları Yönetmeliği'ni dikkate almadan hazırlaması ve kendilerine bildirilen kaçak inşaatlar karşısında duyarsızlığı da içme suyu havzalarında nüfus ve kirlilik riski yüksek faaliyetlerin artmasına yol açmaktadır (Özdemir 2010). Ayrıca, içme suyu havzalarında yasaklanmış olan yapı, tesis ve faaliyetleri yapanlara 2560 sayılı İSKİ Kanunu, 2872 sayılı Çevre Kanunu ve ilgili diğer mevzuat uyarınca verilen para cezaları bütçede çevresel önlemleri almaya yetecek bir fon oluşumuna imkân vermemektedir (Şanlısoy 2002).

İçme suyu havzalarındaki atıksu deşarjlarının izlenmesi ve denetimi hususunda da çelişikler bulunmaktadır. Havzalarda kanalizasyona yapılan deşarjlarda "Atıksuların Kanalizasyona Deşarj Yönetmeliği" kapsamında İSKİ yetkili iken, alıcı ortama yapılan atıksu deşarjlarına ilişkin izinler Çevre Kanunu'na dayanılarak İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü tarafından verilmektedir. İstanbul iline içme suyu temin edilen kaynakların kirlenmesine neden olabilecek faaliyetleri önlemek ve bu kaynakların korunmasına ilişkin hizmetleri yürütmek görevi İSKİ'ye verilmiş olmasına rağmen barajları besleyen derelere yapılan deşarjların başka bir kurum

tarafından denetleniyor ve izleniyor olması koruma faaliyetleri açısından bir boşluk oluşmasına sebebiyet vermektedir.

4.4.2 Planlama ve Politikalardan Kaynaklanan Sorunlar

Ülkemizde su yönetimi ve mekânsal planlama arasında kurulan ilişki, kentlerin artan nüfusunun ihtiyacını karşılamak üzere ek su kaynakları yaratılmasıyla sınırlı kalmaktadır. Bu anlayış nedeniyle, planlar ekolojik ve bütüncül bir bakış açısıyla hazırlanmamakta böylece su havzalarını korumayı sağlayacak kararlar üretilmemektedir. Planlar çerçevesinde alınan sektörel kararlar da, nüfusun sağlıklı ve denetimsiz bir şekilde su havzalarında yoğunlaşmasına ve su kaynaklarının kirlenmesine yol açmaktadır.

4.4.2.1 Üst Ölçekli Planlar ile İlgili Sorunlar

1/100.000 ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı ve plan raporunda yer alan kararlar incelendiğinde; plan raporunda orman alanlarının, içme suyu havzalarının ve diğer doğal kaynakların korunması amacıyla kentin kuzeye doğru gelişiminin engellenmesi gerektiğine ilişkin ifadeler yer almakla birlikte planda kuzeye gelişime yol açacak kararların alındığı görülmektedir.

Plan kapsamında, kentin kuzeyinde içme suyu havzalarında, orman alanlarında, korunacak tarım alanlarında, ekolojik alanlarda, bir çok kentsel ve bölgesel donatı alanı yer almakta olup; bu donatı alanlarında izin verilebilecek fonksiyonlara ilişkin yeterli bilgi bulunmamaktadır. Yerleşim alanlarının bulunmadığı bu alanlara getirilen donatı kararları, planın ana gelişme stratejisinin aksine kentin kuzeye doğru gelişimini körükleyecek ve doğal kaynaklarda tahribat yaratabilecek sonuçlara yol açabilecektir. Örneğin, Ümraniye ilçesindeki 2-B arazisi üzerine “ticaret ve hizmet merkezi” kararı getirilmiş olup; bu alan, Elmalı Baraj Gölü Havzası ve orman alanlarına da komşu durumundadır. Bu alana getirilen alt merkez fonksiyonu, 2B alanını yapılaşmaya açmasının yanı sıra etrafında yaratacağı çekim alanı ile kuzeye

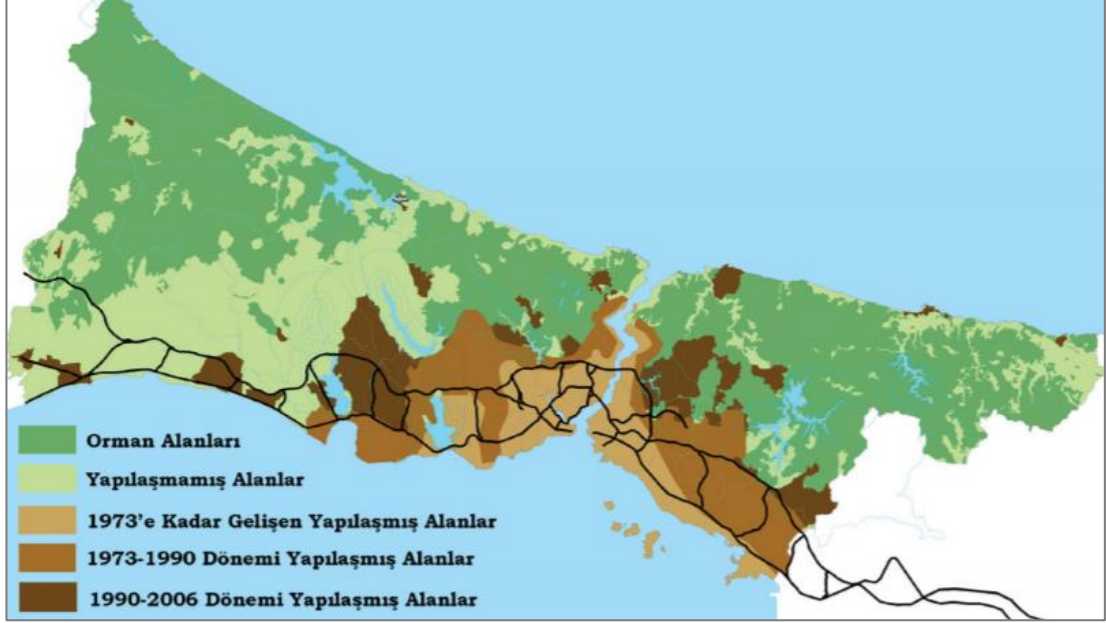
doğru gelişimi teşvik ederek, içme suyu havzası ve orman alanlarında yeni yapılaşmalara ve dolayısıyla ciddi tahribata neden olacağı dűřünülmektedir.

Ayrıca, evre dűzeni planında, içme suyu havzalarının mutlak ve kısa mesafeli koruma alanları yapı yasaklı alanlar olarak tanımlanmıř ve bu alanlarda ekolojik yapıyı ve su kalitesini olumsuz etkileyecek kullanımlara izin verilmemiřtir. Planda, orta ve uzun mesafeli koruma alanlarındaki yerleřim alanları ise “havza içi rehabilite edilecek alan” olarak gűsterilmiřtir. Plan raporunda ise, bu alanların nasıl rehabilite edileceđine iliřkin bir açıklamaya yer verilmemiřtir. Bilindiđi üzere, içme suyu havzalarında, çođu kaçak biçimde oluřmuř, yođun bir yapılařma ve nűfus bulunmaktadır. Havza alanları rehabilite edilirken, buradaki nűfusun bűyűk kısmının havza dıřına tařınması gerekmektedir. Bununla birlikte, planda bu nűfusun nereye ve nasıl tařınacađı hususunda herhangi bir bilgi bulunmamaktadır. Ayrıca, planda ayrılan konut geliřme alanları İstanbul’un artacak nűfusuna gűre hesaplanmıř olup, bunun dıřında havza alanlarından transfer edilecek nűfus için ayrılmıř bir alana yer verilmemiřtir. İstanbul’un en űst ۆlekli planı olan evre dűzeni planında bu temel sorunlara ilkesel özűmlerin getirilmesi ve bu kararların alt ۆlekli planlara bırakılmaması gerekmektedir. Ancak plan ve plan raporunda bu konuda uygulanabilir bir yaklařım ve karar mevcut deđildir. Bu durum, evre dűzeni planındaki kararların amaca hizmet etmesinin ۆnűnde engel teřkil etmektedir.

4.4.2.2 Ulaşım ve Sanayi Politikalarından Kaynaklanan Sorunlar

Ulařım, sanayi gibi kentsel yatırım kararları kentin makroformunu belirleyen en ۆnemli etkendir. Ulařım politikalarının, İstanbul ilinin kentsel bűyűme ve geliřim eksenini űzerinde etkisi bulunmaktadır (bkz. Őekil 11). Bođaz Kűprűleri ve evre yolları gibi karayolu ađırlıklı politikalar, İstanbul’da kentsel bűyűmeyi, planlarda ۆngűrűlen dođrusal yayılımının aksine kuzeye yűnlendirmiřtir. Ime suyu havzalarından geçen otoyolların, havzaların gerek konut gerekse sanayi için çekim merkezi haline gelmesinde etkisi olmuřtur. Bu durum, İstanbul’un kuzeyindeki su havzalarını yeni geliřme alanları haline getirerek bu alanlarda nűfusun ve yapılařmanın artmasına neden olmuřtur. İstanbul’un içme suyu havzaları arasında kentsel bűyűmeden en fazla

etkilenen havzalar batıda Alibey ve Büyükçekmece doğuda ise Ömerli ve Elmalı'dır. TEM otoyolu ve E-5 karayolunun da etkisiyle bu havzalarda hızlı ve denetimsiz bir yapılaşma süreci yaşanmaktadır (Ayazlı vd. 2013; Torun 2008).



Şekil 11 İstanbul İli Ulaşım Altyapısı ve Kentsel Gelişme İlişkisi (Çalışkan 2010)

İçme suyu havzalarında kentsel gelişimi tetikleyen diğer bir unsur ise sanayi yatırımlarıdır. Sanayiciler tarafından su kaynağına yakın olmanın bir avantaj olarak görülmesi nedeniyle havzalar sanayi kuruluşları için cazip alanlar olarak kabul edilmektedir. Bu durum, havzalarda sanayi kuruluşlarının hızla çoğalmasına yol açmaktadır. Sanayilerin içme suyu rezervuarlarını besleyen dereleri su kaynağı olarak kullanması su miktarının azalmasına neden olurken bu dereleri alıcı ortam olarak kullanmaları ise su kirliliğine yol açmaktadır. Diğer bir ifadeyle, sanayi kuruluşlarının havzalarda yer seçmesi, su kaynaklarını hem miktar hem de kalite açısından olumsuz etkilemektedir. Ayrıca, sanayilerde çalışan nüfusun genellikle aynı bölgede yerleşmesi havzadaki nüfusun artmasına sebebiyet vermektedir. Örneğin, Küçükçekmece Gölü havzadaki yoğun sanayileşme ve aşırı nüfus artışı neticesinde aşırı kirlenmiş ve içme suyu kaynağı olmaktan çıkarılmıştır. Ayrıca, 1977 yılında İmar ve İskân Bakanlığı tarafından Dudullu Organize Sanayi Bölgesi'nin ilan edilmesi, 1984 yılında

Çatalca'da sanayi bölgesindeki yapılaşmanın İller Bankası kararı ile dondurulmasına karşılık 1986 yılında alanın mevzi planlarla bu alanın yeniden sanayiye açılması, 1990 yılında Bakanlar Kurulu tarafından Trakya Serbest Bölgesi'nin ilan edilmesi gibi gelişmeler Elmalı ve Büyükçekmece havzalarında sanayileşmenin önünü açmıştır. Bu kararlara dayanarak, bahse konu havzalarda mevzuata aykırı şekilde kısa ve orta mesafeli koruma alanlarında ruhsatlı sanayi tesisleri yapılmaya devam etmektedir (Budak ve Tüzün 1993; Şanlısoy 2002).

4.5 Bölüm Değerlendirmesi

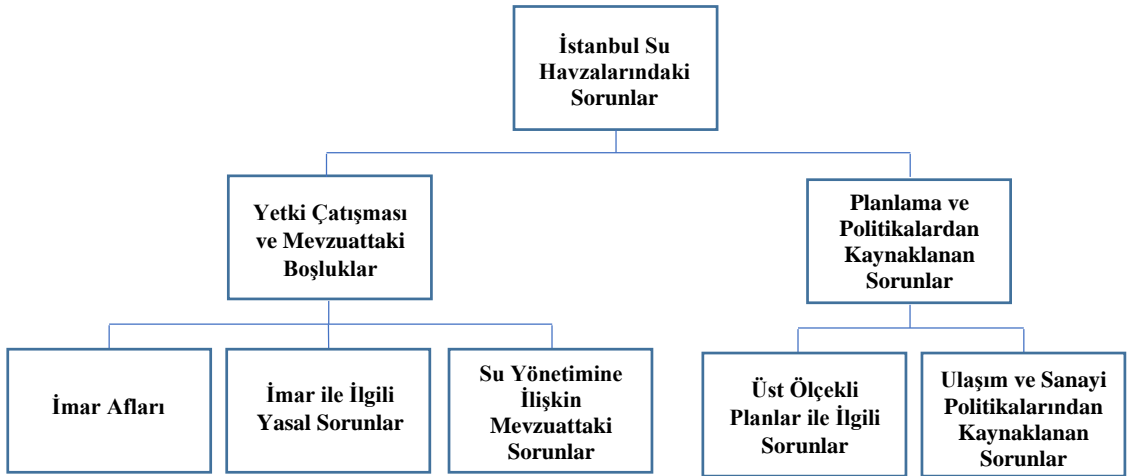
Ülkemizin en çok nüfusa sahip ili olan İstanbul'un su talebini karşılamak amacıyla Tekirdağ ilinden Düzce iline kadar uzanan farklı su havzalarından içme suyu temin edilmektedir. İstanbul ili sınırları içinde, İstanbul'a içme suyu sağlayan 3'ü Anadolu yakası, 5'i Avrupa yakasında olmak üzere başlıca 8 içme suyu havzası bulunmaktadır. Ayrıca, il sınırları dışındaki 11 adet havzadan da İstanbul iline su aktarımı yapılmaktadır.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi'ne içme suyu temin edilen su kaynaklarının korunması hususunda İSKİ yetkili kılınmış olup; bahse konu havzaların korunması amacıyla "İçme Suyu Havzaları Yönetmeliği" çıkarılmıştır. Yönetmelik kapsamında, büyükşehir belediye sınırları dışındaki havzalarda da İSKİ tarafından koruma çalışmaları yürütülmektedir. Ancak, havzalarda tespit edilen aykırı hususlara yönelik İSKİ'nin yeterli yaptırım gücüne sahip olmaması nedeniyle içme suyu havzalarındaki plansız ve yasadışı gelişmenin durdurulması mümkün olmamaktadır.

İçme suyu havzalarında kaçak yapılaşmayı ve nüfusu arttırıcı nedenlerden biri de uzun yıllar boyunca İstanbul'un içme suyu havzalarının tamamını kapsayacak ve alt ölçekli planları yönlendirecek üst ölçekli bir planının bulunmaması olarak gösterilebilir. Bu durum, içme suyu havzalarındaki yerel idarelerin kendi kalkınma amaçları doğrultusunda serbestçe alt ölçekli imar planlarında mekânsal gelişim kararları üretmesine neden olmuştur. Ayrıca, içme suyu havzalarındaki kaçak yapıların ıslah imar planlarıyla meşrulaştırılması ve yasaya aykırı yerleşimlerin belediye ilan

edilmesi, havzalardaki plansız ve yasadışı gelişme için itici bir güç oluşturmuştur. 1/100.000 ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı 2009 yılında yürürlüğe girmiş olmasına rağmen bahse konu planlama çalışmasının İstanbul içme suyu havzaları için geç başlamış bir süreç olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Çünkü mevcut durumda İstanbul'daki içme suyu havzalarında çoğu kaçak biçimde oluşmuş yoğun bir yapılaşma bulunmaktadır. Yürürlükteki plan kapsamında bu durumun önüne geçebilecek uygulanabilir bir yaklaşım ve kararın bulunmaması ise havzalardaki tahribatın devam etme riskinin olduğuna işaret etmektedir.

Sonuç olarak, İstanbul'daki içme suyu havzalarında tarihsel süreç içerisinde süregelen birçok sorun bulunmakla birlikte bu sorunların ana bileşenleri Şekil 12'de özetlenmiştir. İstanbul'daki içme suyu havzalarında yaşanan sorunları asgari düzeye indirmek için noktasal çözümler üretmek yerine havzanın bütüncül olarak ele alınması ve planlamalarda ekolojik bir yaklaşımın benimsenmesi gerekmektedir.



Şekil 12 İstanbul'daki İçme Suyu Havzalarındaki Sorunlar

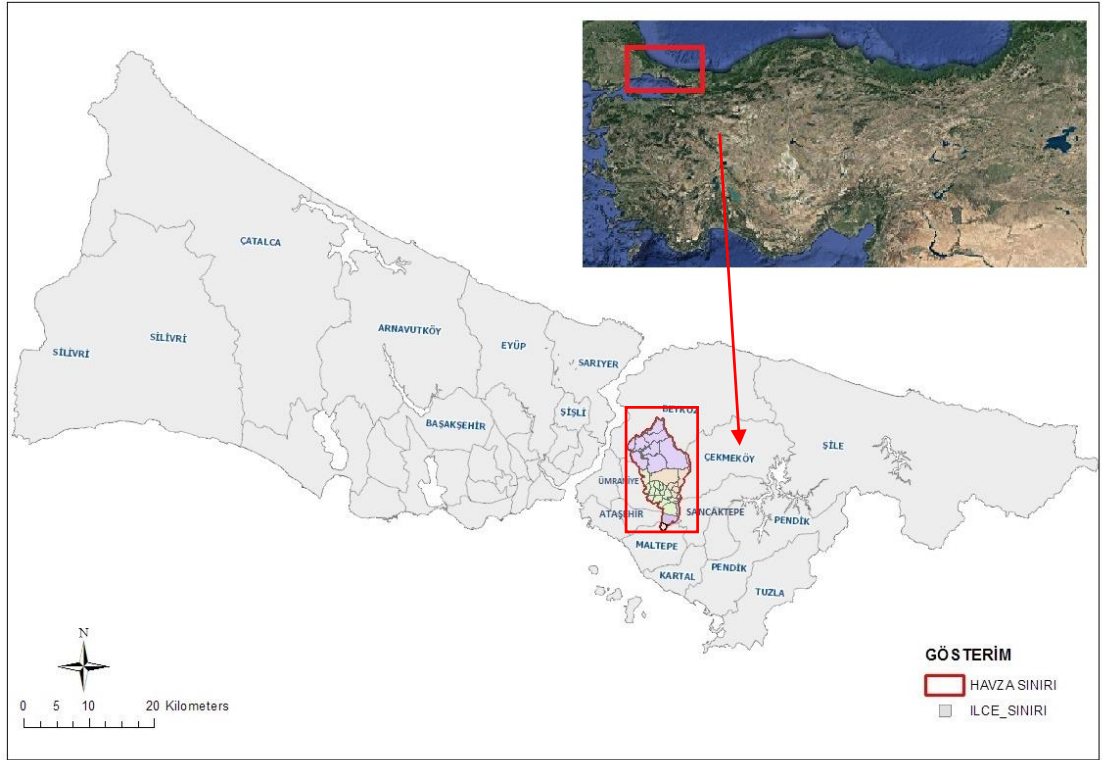
İstanbul'daki içme suyu havzalarında idari, yasal ve mekânsal politikalar açısından yaşanan sorunların, uzun yıllardan beri İstanbul Anadolu yakasının içme suyu kaynağı olarak kullanılan ve tarihsel süreç içerisinde yoğun bir yapılaşma baskısıyla karşı karşıya kalan Elmalı Baraj Gölü Havzası'ndaki yansımaları Tezin 5. Bölümünde ayrıntılı olarak incelenecektir.

BÖLÜM 5

ELMALI İÇME SUYU HAVZASI ÖRNEĞİ

5.1 Havzanın Genel Özellikleri

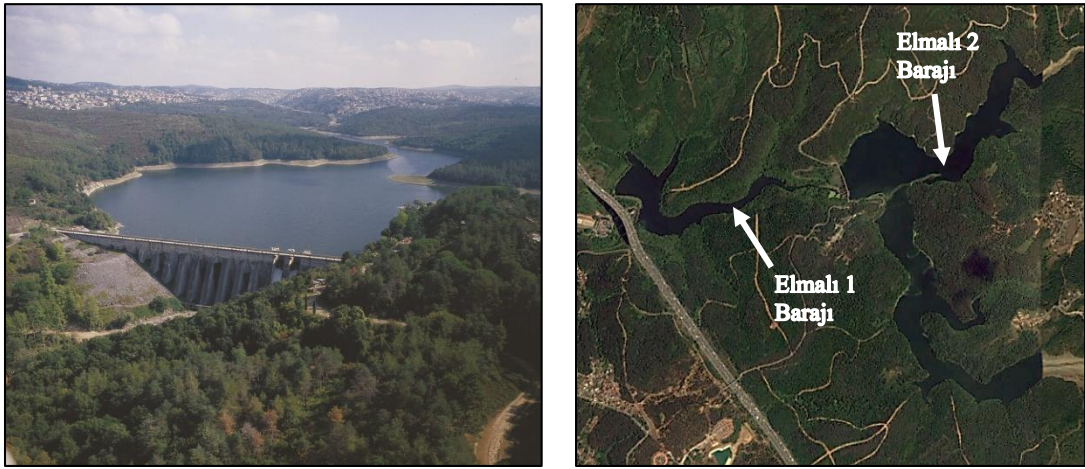
İnceleme alanı olan Elmalı Baraj Gölü Havzası, Marmara Bölgesi'nin Çatalca-Kocaeli Bölümü'nde yer almakta olup; 41° 03' – 41° 07' kuzey enlemleri ile 29° 05' – 29° 11' doğu boylamları arasında bulunmaktadır. Havza alanının doğusunda Ömerli Baraj Gölü Havzası, batısında Ümraniye ve Ataşehir, güneyinde Maltepe, kuzeyinde ise Beykoz ilçesine bağlı yerleşimler yer almaktadır (bkz. Şekil 13).



Şekil 13 Elmalı Baraj Gölü Havzası Yer Bulduru Haritası

Elmalı Baraj Gölü Havzası'nda birbiriyle bütünleşik şekilde çalışan iki adet baraj bulunmaktadır. Elmalı 1 Barajı (alt baraj), Anadolu Yakası'na içme suyu temin

etmek üzere 1893 yılında Fransız Şirketi tarafından Elmalı Deresi üzerinde toprak dolgu baraj olarak inşa edilmiş; 1926 yılında Üsküdar-Kadıköy Su Şirketi tarafından sel suları ile zarar gören toprak dolgu tamir edilmiş ve kargir kısmı inşa edilmiş, 1948 yılında ise toprak ve kargir kısımları İstanbul Sular İdaresi tarafından yükseltilerek baraj bugünkü durumunu almıştır. Elmalı 2 Barajı (üst baraj) ise, Anadolu Yakası'nın yıllar içinde artan nüfusunun içme suyu ihtiyacını karşılamak amacıyla Çavuşbaşı Deresi üzerinde inşa edilerek 1955 yılında işletmeye alınmıştır.



Şekil 14 Elmalı 1-2 Baraj Gölleri

Elmalı 1-2 Barajları, toplamda 3,3 km²'lik göl alanı ve 9,94 hm³'lük su tutma kapasitesiyle İstanbul'daki en küçük su kaynağı olma özelliğini taşımaktadır. İstanbul'daki diğer içme suyu barajlarına oranla oldukça küçük (82 km²) bir su toplama alanına sahip olmasına rağmen kente yakınlığı itibariyle kente düşük maliyetli su sağlayan kaynaklardan birisidir. Uzun yıllardan beri İstanbul Anadolu yakasının içme suyu kaynağı olan barajlar, 15 milyon m³'lük yıllık verimiyle İstanbul ili toplam su ihtiyacının %1,7'sini karşılamaktadır.

Elmalı Baraj Gölü Havzası'nda barajları besleyen toplam 9 adet dere (Arnavut deresi, Armutyatağı deresi, Budakdere, Çekmeköy deresi, Çiftlikdere, Değirmendere,

Karaağaç deresi, Köprüdere, ve Sakıran deresi) bulunmakta olup; bölgede debileri az olan ve yazları kuruyan küçük dereler de mevcuttur.

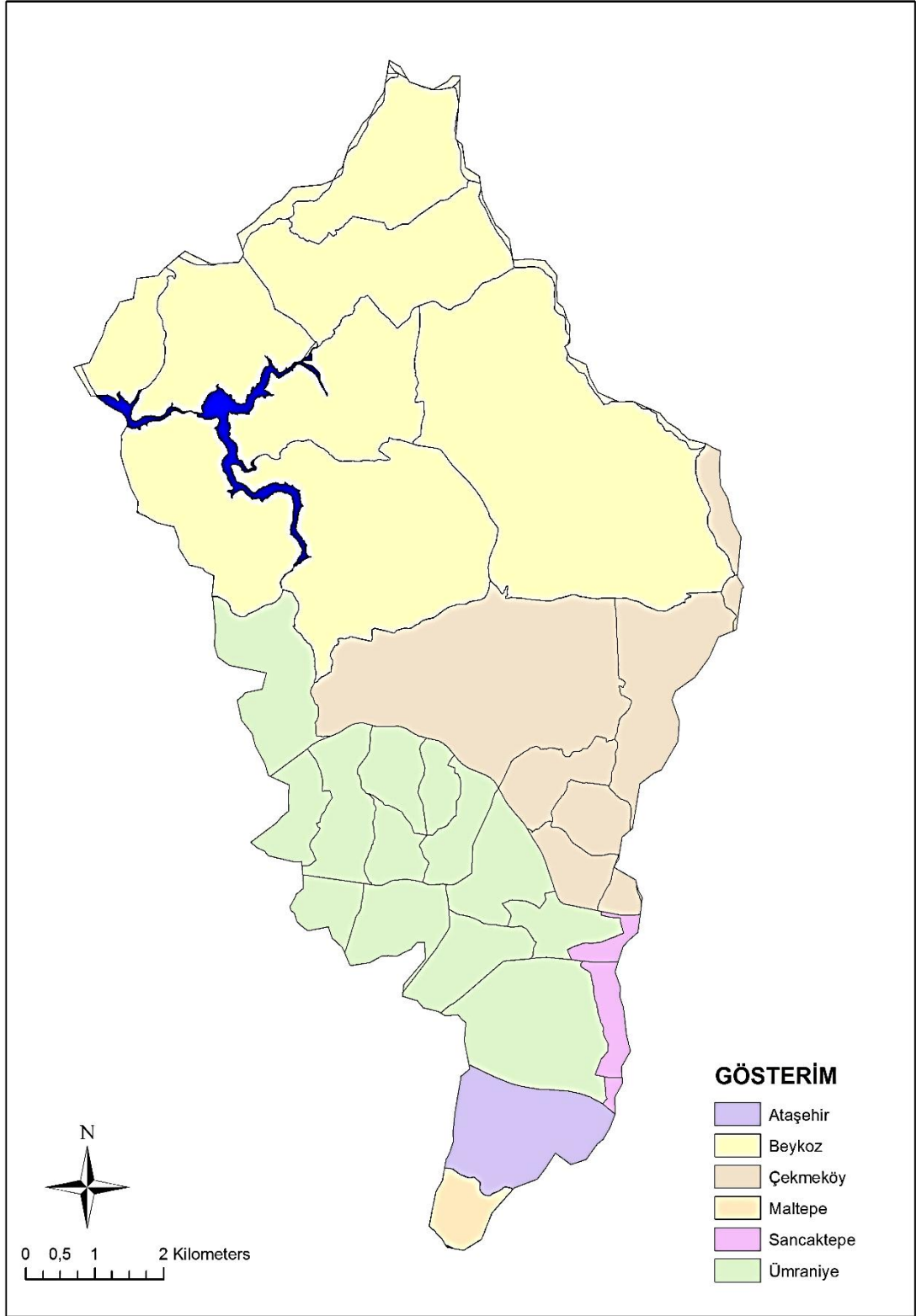
5.2 Yerleşimler ve Nüfus

Elmalı Baraj Gölü Havzası, İstanbul'daki diğer havzalara nispeten oldukça küçük bir drenaj alanına sahip olmasına karşılık en fazla yapılaşmış alana ve en yüksek nüfus yoğunluğuna sahip içme suyu havzasıdır. Elmalı Barajlarının bulunduğu Çavuşbaşı bölgesinin 1987 yılında 2924 sayılı Orman Köylülerinin Kalkınmalarının Desteklenmesi Hakkında Kanun kapsamında OR-KÖY projesi kapsamına alınması ile asli orman alanlarının dışındaki araziler orman köylülerinin kullanımına açılmış olup; bu durum, bölgedeki kaçak yapılaşmanın önünü açmıştır. Özellikle Fatih Sultan Mehmet Köprüsü ve Elmalı 1 Barajının aksı üzerinden geçen TEM otoyolunun açılması, Dudullu Organize Sanayi Bölgesinin havza içerisinde bulunmasının Elmalı Baraj Gölü Havzasında ciddi bir yapılaşma ve nüfus patlaması yaşanmasına etkisi olmuştur. Plansız yapılaşma ciddi boyutlara ulaştıkça Elmalı Baraj Gölü'nün bulunduğu Çavuşbaşı bölgesi, Kültür Bakanlığı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu Müdürlüğü'nün 1995 tarihli kararı ile sit alanı ilan edilmiş; ancak, alınan önlemlere rağmen havzadaki kentleşme baskısı engellenememiştir (Canıbek ve Kiracı 2014).

Mevcut durumda, havzadaki yoğun yapılaşma eğilimi devam etmekte olup; bu yapılaşma Ömerli Havzası'nda bulunan Sultanbeyli'den başlayarak batıya doğru Yenidoğan, Samandıra ve Sarıgazi yerleşimlerinin mekânsal devamı niteliğindedir. Elmalı Baraj Gölü Havzası'nda Ataşehir Belediyesi'ne bağlı 1, Beykoz Belediyesi'ne bağlı 8, Çekmeköy Belediyesi'ne bağlı 5, Sancaktepe Belediyesi'ne bağlı 2, Ümraniye Belediyesi'ne bağlı 13 olmak üzere toplam 29 adet yerleşim yeri bulunmaktadır (bkz. Tablo 7). Havzadaki yerleşimlerin alansal dağılımı incelendiğinde, havzada en geniş alanı %53'lük oranla Beykoz, %22'lik oranla Ümraniye, %19'lük oranla ise Çekmeköy belediyesine bağlı yerleşimler kaplamaktadır.

Tablo 7 Elmalı Baraj Gölü Havzasındaki Yerleşim Yerleri

| Belediye Adı | Yerleşim Adı |
|---------------------|--------------------------|
| Ataşehir | Ferhatpaşa Mah. |
| Beykoz | Baklacı Mah. |
| | Çengeldere Mah. |
| | Çiftlik Mah. |
| | Fatih Mah. |
| | Görelle Mah. |
| | Rüzgarlıbahçe Mah. |
| | Yenimahalle Mah. |
| | Yavuz Selim Mah. |
| Çekmeköy | Çamlık Mah. |
| | Hamidiye Mah. |
| | Mehmet Akif Ersoy Mah. |
| | Merkez Mah. |
| | Mimar Sinan Mah. |
| Sancaktepe | Emek Mah. |
| | Meclis Mah. |
| Ümraniye | Adem Yavuz Mah. |
| | Altınşehir Mah. |
| | Aşağı Dudullu Mah. |
| | Cemil Meriç Mah. |
| | Esenkent Mah. |
| | Esenşehir Mah. |
| | Fatih Sultan Mehmet Mah. |
| | Huzur Mah. |
| | Ihlamurkuyu Mah. |
| | Madenler Mah. |
| | Necip Fazıl Mah. |
| | Parseller Mah. |
| Yukarı Dudullu Mah. | |

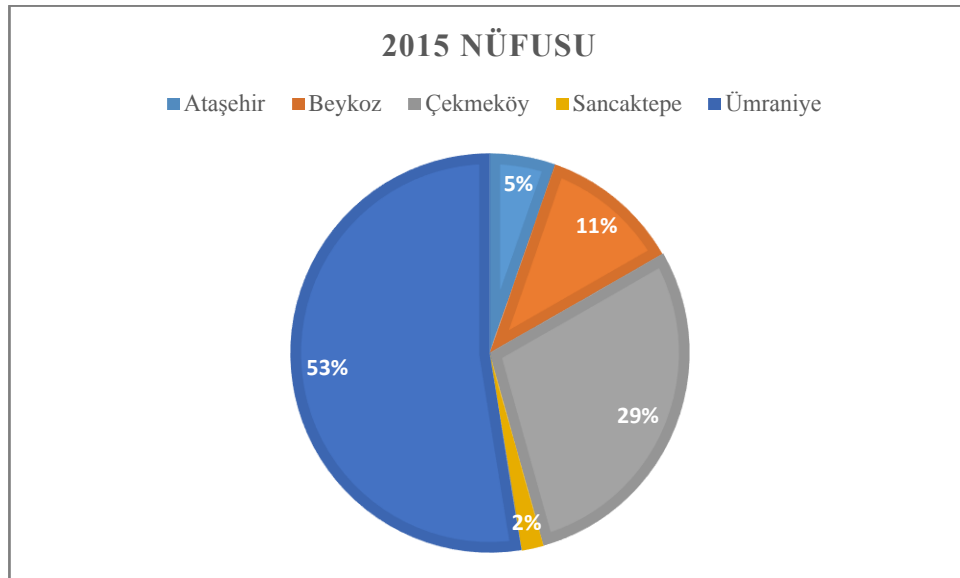


Şekil 15 Elmalı Baraj Gölü Havzasındaki Yerleşim Yerleri

Elmalı Baraj Gölü Havzası'ndaki yoğun yapılaşma nüfusun da hızla artmasına neden olmuştur. 1985 ve 2015 yılları arası Elmalı Baraj Gölü Havzası dâhilindeki nüfus değişimi Tablo 8'de görülmektedir. İlgili tabloya göre, 1985 ve 2015 yılları arası havzada içerisindeki yerleşim birimlerinin nüfusu yaklaşık 10 kat artmıştır.

Tablo 8 Elmalı Baraj Gölü Havzası 1985–2015 Yılları Arasındaki Nüfus Değerleri

| YILLAR | TOPLAM NÜFUS |
|--------|--------------|
| 1985 | 44.745 |
| 1990 | 105.673 |
| 1997 | 165.863 |
| 2000 | 247.062 |
| 2007 | 355.478 |
| 2008 | 315.892 |
| 2009 | 325.215 |
| 2010 | 356.650 |
| 2011 | 372.941 |
| 2012 | 382.518 |
| 2013 | 396.433 |
| 2014 | 409.266 |
| 2015 | 421.699 |



Şekil 16 Elmalı Baraj Gölü Havzası 2015 Yılı Nüfus Dağılımı

Elmalı Baraj Gölü Havzası'nın 2015 yılındaki toplam nüfus değeri incelendiğinde, havzada nüfusun büyük kısmının Ümraniye ilçesine bağlı yerleşim yerlerinde toplandığı görülmektedir (bkz. Şekil 16). Bununla birlikte, Elmalı Baraj Gölü Havzasının mutlak koruma sınırında bulunan yerleşim yerleri son yıllarda büyük gelişme göstermiştir. Bahse konu yerleşimlerin nüfusu son otuz yılda (1985 yılından 2015 yılına kadar) 2841 kişiden 36985 kişiye ulaşmıştır.

Elmalı Baraj Gölü Havzası'nın mutlak ve kısa mesafeli koruma alanlarında kaçak yapılaşmanın engellenmesi amacıyla İSKİ tarafından çalışmalar yürütülmekte olup; yapılan denetimlerde tespit edilen kaçak yapılara ilişkin gerekli yasal işlemlerin yerine getirilmesi için ilgili kurumlar bilgilendirilmektedir. Bu kapsamda, 2001 ile 2015 yılları arasında, yapılaşmanın yasak olduğu alanlarda yaklaşık 300 adet kaçak yapının tespiti yapılarak ilgili idaresince yıkımları sağlanmıştır.

Tablo 9 Elmalı Baraj Gölü Havzasında 2001-2015 Yılları Arasındaki Kaçak Yapı Yıkım Faaliyetleri

| Yıllar | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Yıkılan Kaçak Yapı Sayısı | 1 | 0 | 1 | 24 | 16 | 14 | 3 | 28 | 50 | 13 | 10 | 60 | 34 | 4 | 23 |

Ancak, yukarıda da açıklandığı üzere Elmalı Baraj Gölü Havzası'nın mutlak ve kısa mesafeli koruma alanlarındaki nüfus artışının önüne geçilememekte olup; bu durum, havza alanı için önemli bir risk teşkil etmektedir.

5.3 Altyapı Durumu

5.3.1 Elmalı İçme Suyu Arıtma Tesisi

Elmalı İçme Suyu Arıtma Tesisi 1956 yılında Anadolu yakası, Beykoz İlçesi sınırları içinde inşa edilmiş olup; tesis Elmalı 1 ve 2 Barajlarından beslenmektedir. Elmalı 2 Barajı'ndan Elmalı 1 Barajı'na su aktarılmakta ve buradan daha temiz olan

üst tabaka suyu sifonlama yoluyla Elmalı İçme Suyu Arıtma Tesisi'ne gönderilmektedir. Elmalı İçme Suyu Arıtma Tesisi'nde üretilen temiz su ise, Elmalı Terfi Merkezi'ndeki 8 adet farklı kapasitedeki pompayla Beykoz ve Üsküdar ilçesinin mahallelerine dağıtılmaktadır (İSKİ 2016b).



Şekil 17 Elmalı İçme Suyu Arıtma Tesisi (İSKİ 2016b)

Elmalı İçme Suyu Arıtma Tesisi'nin kapasitesi 1994 yılında yapılan yenileme ile 50.000 m³/gün'e çıkarılmış olmakla birlikte tesis 36.000 m³/gün kapasite ile çalıştırılmaktadır. Elmalı İçme Suyu Arıtma Tesisi'nde 3 adet paket tipi arıtma ünitesi mevcut olup; tesis, 7 ana üniteden oluşmaktadır (İSKİ 2016b):

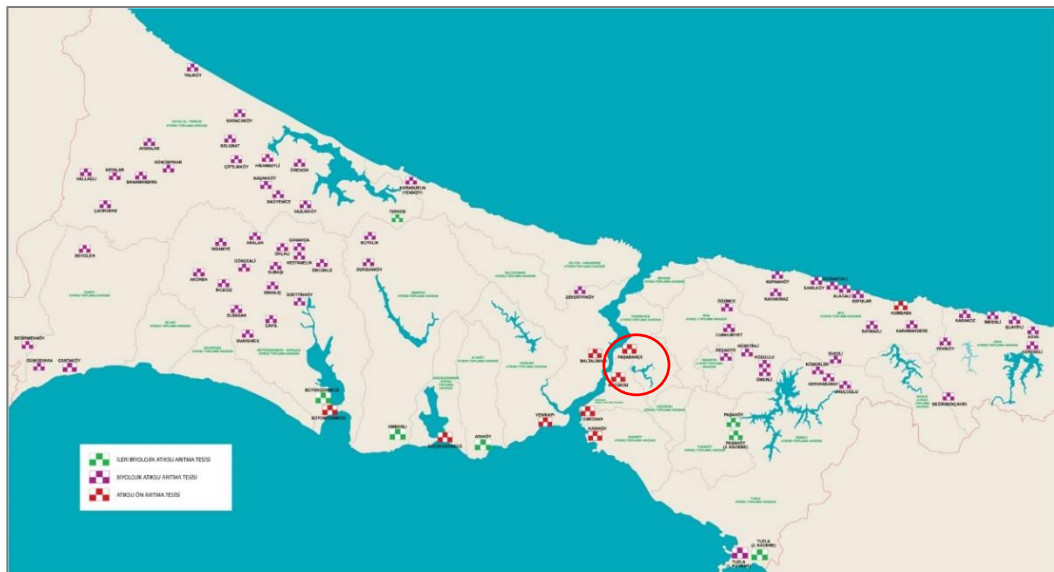
- Ozonlama Ünitesi
- Filtrasyon Ünitesi
- Klor Ünitesi
- Terfi Merkezi
- Temiz Su Deposu
- Kimyasal Madde Ünitesi
- Akseleratör Üniteleri(Degromont-Dorr-Oliver)

Elmalı Baraj Gölü Havzası'ndaki aşırı yapılaşma nedeniyle artan kirlilik, Elmalı İçme Suyu Tesisi'nde dönem dönem işletme sorunlarına sebep olmaktadır. İlk olarak 1993 yılında, barajlardaki kirlilik sebebiyle İl Umumi Hıfzıssıhha Müdürlüğü'nün kararı ile Elmalı Barajları devre dışı bırakılmıştır. 1994 yılında, barajlar boşaltılarak temizlenmiş; ayrıca, Elmalı İçme Suyu Arıtma Tesisi'nde revizyon çalışmaları yürütülerek tesise ozonlama ve aktif karbon tesisi ilave edilmiş

ve tesisteki alüminyum sülfat ünitesi ise yenilenmiştir. Bahse konu çalışmalar neticesinde, Elmalı İçme Suyu Arıtma Tesisi ozon ve aktif karbon tatbikatı ile içme suyu arıtımı yapılan ilk tesis olmuştur. Arıtma tesisinde yapılan revizyon çalışmasına rağmen havzadaki kirliliğin önlenememesi sebebiyle barajlar ve arıtma tesisinde yeniden temizleme ve onarım çalışması yapılmasına ihtiyaç duyulmuştur. Bu kapsamda, 1999 yılında baraj 1,5 ay süreyle devre dışı bırakılmış olup; barajlardaki temizlik çalışmalarına ilaveten arıtma tesisindeki tıkanan ve işlevini yapamaz duruma gelen vanaların da bakımı yapılmıştır (Kaya 2008). Yıllar içinde yapılan revizyon çalışmaları sayesinde tesis çıkış suyu İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkındaki Yönetmelik kriterlerine uygun hale getirilmiştir. Ancak, mevcut durumda, Elmalı 1 ve 2 Barajlarında yapılan yenileme çalışmaları nedeniyle tesise su alımı durdurulmuş olup, 2017 yılında baraj temizleme çalışmalarının tamamlanması ile tesisten şehre içme suyu verilmeye devam edilecektir.

5.3.2 Atıksu Arıtma Tesisleri

İstanbul ilindeki atıksu altyapısına ilişkin hizmetlerin planlı, verimli ve ekonomik bir şekilde gerçekleştirilmesi maksadıyla 11'i Avrupa, 12'si Anadolu yakasında olmak üzere 23 adet atıksu toplama havzası teşkil edilmiştir.



Şekil 18 İstanbul İli Atıksu Toplama Havzaları (İSKİ 2015)

Elmalı Baraj Gölü Havzası'ndaki yerleşimlerin bir kısmı Küçüküsu atıksu toplama havzasında, bir kısmı ise Paşabahçe atıksu toplama havzasında kalmaktadır.

Küçüküsu Atıksu Ön Arıtma Tesisi 2004 yılında işletmeye alınmış olup; 640.000 m³/gün kapasiteyle çalıştırılmaktadır. Elmalı-Küçüküsu Tüneli vasıtasıyla Elmalı Barajı membasında kalan yerleşim yerlerinden (Aşağı Dudullu, Yukarı Dudullu, Çekmeköy ve Sarıgazi) kaynaklanan evsel atıksular Küçüküsu Ön Arıtma Tesisi'ne iletilmekte olup; atıksular arıtıldıktan sonra kara ve deniz deşarj hattı vasıtasıyla İstanbul Boğazı'nın dip akıntısına verilmektedir (İSKİ 2015).

Paşabahçe Atıksu Arıtma Tesisi ise 33.000 m²'lik bir arazi üstüne kurulmuş olup, 2009 yılında işletmeye alınmıştır. Tesis, 57.000 m³/gün kapasiteye sahiptir. Atıksu arıtma tesisine gelen üç koldan ikisi Elmalı Baraj Gölü Havzası'ndaki yerleşimlerin (Beykoz ve Çavuşbaşı bölgesi) atıksularını toplamaktadır. Kollektörlerle toplanarak bu tesiste arıtılan atıksular Boğazın dip akıntısına verilmektedir (İSKİ 2015).



Şekil 19 Küçüküsu ve Paşabahçe Atıksu Toplama Havzaları ve Arıtma Tesisleri (İSKİ 2011)

Elmalı Baraj Gölü Havzası'ndaki yerleşim yerlerinin birçoğunun atıksuları toplanarak havza dışında arıtılıyor olmasına rağmen hem fenni olmayan atıksu toplama hatları hem havzadaki kaçak yapıların atıksularını barajı besleyen derelere vermesi hem de havzadaki kentsel yüzeysel akışın artması sebebiyle evsel atıksulardan kaynaklanan kirlilik sorunu tamamen çözüme kavuşturulamamıştır. Havzadaki kirlilik durumu, "5.5. Su Kalitesi" başlığı altında ayrıntılı olarak incelenmiştir.

5.4 Arazi Kullanımı

Tezin önceki bölümlerinde de belirtildiği üzere, Elmalı Baraj Gölü Havzası'nın batısından geçen Fatih Sultan Mehmet Köprüsü ile güney bölümündeki TEM otoyolu ve Dudullu Organize Sanayi Bölgesi havzadaki arazi kullanımının şekillenmesinde önemli bir rol oynamış olup; havzanın son otuz yılda hızlı ve plansız bir şekilde yapılaşmasına neden olmuştur.

Elmalı Baraj Gölü Havzası'ndaki arazi kullanımının zamana bağlı olarak değişimini ortaya koymak amacıyla, uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemi teknikleri kullanılarak arazi kullanım analizleri yapılmıştır. Arazi kullanım analizi kapsamında yapılan çalışmaların yöntemi Şekil 20'de kısaca açıklanmıştır.



Şekil 20 Arazi Kullanım Analizinde Kullanılan Yöntem

Analiz çalışması kapsamında, veri kaynağı olarak konumsal çözünürlüğü 30 metre olan ve Haziran 1984, Eylül 1987, Mayıs 2001, Eylül 2010, Nisan 2016 tarihlerine ait Landsat TM uydu görüntüleri kullanılmıştır. Uzaktan algılanmış

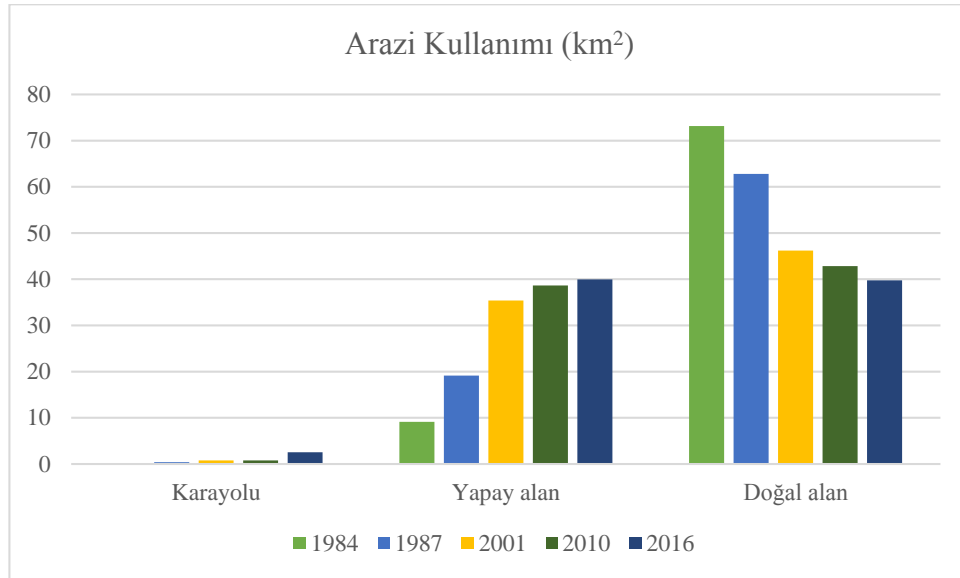
görüntülerin değerlendirilmesi ve elde edilen sonuçların zamansal analizi için ArcMap 10.2.2 yazılımından faydalanılmıştır. Çalışma alanı hakkında ön bilgiye sahip olunması amacıyla uydu görüntüleri ilk olarak “ISODATA kümeleme yöntemi” kullanılmak suretiyle kontrolsüz sınıflandırma işlemine tabi tutulmuş ve tüm görüntüler 15 adet spektral sınıfa ayrılmıştır. Bu işlem neticesinde elde edilen sınıfların, çalışma kapsamında oluşturulması amaçlanan tematik sınıflara indirgenmesi için kontrollü sınıflandırma işlemi uygulanmıştır. Kontrollü sınıflandırma işlemi kapsamında, hâlihazır haritalar kullanılarak her bir tematik sınıf için kontrol bölgeleri oluşturulmuş, yeterli sayıda kontrol bölgesi oluşturulduktan sonra ise “en çok benzerlik yöntemi” uygulanmıştır. Kontrollü sınıflandırma işlemi sonucunda, arazi kullanım sınıfları yapay alanlar, doğal alanlar ve karayolları olmak üzere 3 adet ana tematik sınıfa indirgenmiştir. Sınıflandırma işlemi tamamlanan görüntüler, sorgulama ve analiz işlemlerinin gerçekleştirilebilmesi için raster veriden vektör veriye dönüştürülmüştür. Vektör veriye dönüştürülmüş katmanlar, Elmalı Baraj Gölü Havza sınırından kesilerek arazi kullanım haritaları elde edilmiştir. Son aşama olarak, arazi kullanım haritaları geodatabase formatında saklanarak coğrafi bilgi sistemi veri tabanı oluşturulmuştur.

Coğrafi bilgi sistemi veri tabanı üzerinde sınıflandırılmış görüntülerden elde edilen arazi kullanım haritalarına ait değişim değerleri Tablo 10’da gösterilmektedir. Tablodaki 3 adet arazi kullanım sınıfından, “doğal alanlar”, orman alanları ile çeşitli zirai faaliyetlerin yapıldığı arazileri; “yapay alanlar”, kentsel ve kırsal alanlar, kentsel boş araziler, sanayi alanları ile inşaat sahalarını; “karayolları” ise otoyol ve ekspres yollar ile 1. derece yolları göstermektedir.

Tablo 10 Elmalı Baraj Gölü Havzasında 1984-2016 Yılları Arasında Arazi Kullanım Durumu

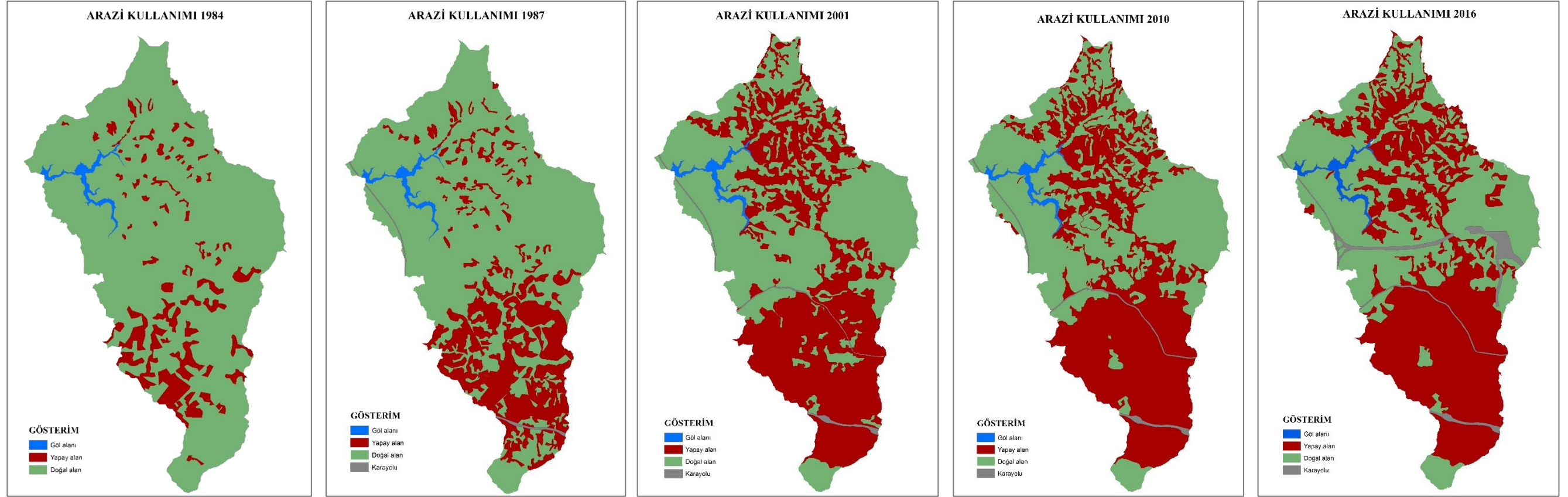
| YIL / ARAZİ SINIFI | 1984 | | 1987 | | 2001 | | 2010 | | 2016 | |
|--------------------|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|
| | km ² | % | km ² | % | km ² | % | km ² | % | km ² | % |
| KARAYOLU | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 |
| YAPAY ALAN | 9 | 11 | 19 | 23 | 35 | 43 | 39 | 47 | 40 | 49 |
| DOĞAL ALAN | 73 | 89 | 63 | 76 | 46 | 56 | 43 | 52 | 40 | 48 |
| TOPLAM | 82 | 100 | 82 | 100 | 82 | 100 | 82 | 100 | 82 | 100 |

Tablo 10’da alan ve yüzde cinsinden verilen arazi kullanım durumları incelendiğinde, 1984-2016 yılları arasında Elmalı Baraj Gölü Havzasında hızlı ve plansız bir arazi kullanım değişimi olduğu göze çarpmaktadır. Ulaşım yolları, sanayi alanları gibi büyük yatırımların yapıldığı ve nüfusun hızla arttığı 1980’li yılların sonu itibariyle kentsel alanlar hızla artarken, buna paralel olarak orman ve tarım alanlarında azalma gözlemlenmektedir. 1984-2016 yılları arasında arazi kullanımları değişimleri incelendiğinde, yapay alanlarda yaklaşık 30 km²’lik bir artış olurken, doğal alanlarda ise 33 km²’lik bir azalma olduğu görülmektedir. Şekil 21’deki arazi kullanım grafiği de bu değişimi gözler önüne sermektedir.



Şekil 21 Elmalı Baraj Gölü Havzasında 1984-2016 Yılları Arasında Arazi Kullanım Değişiklikleri

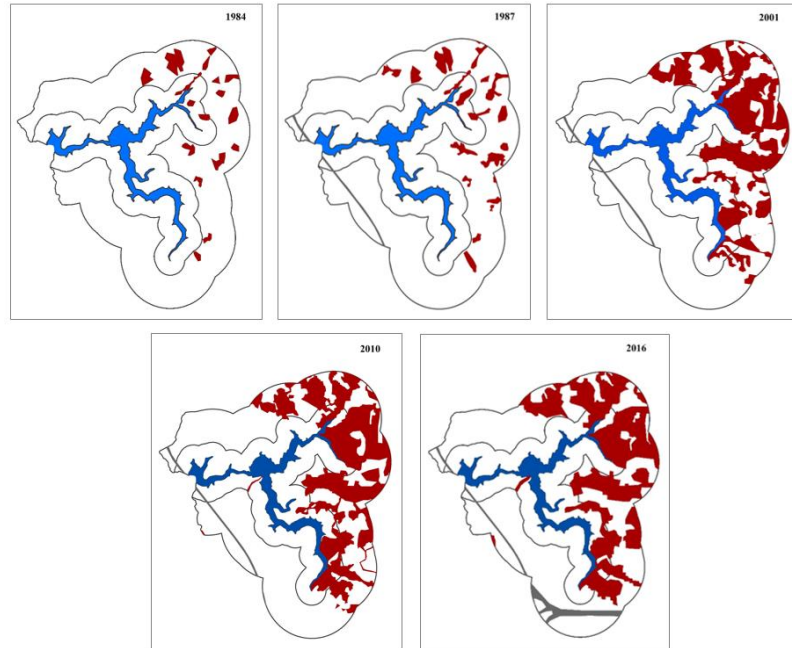
Şekil 22’deki sayısallaştırılmış veriler incelendiğinde ise, havzada yaşanan hızlı kentleşmenin itici güçleri daha açık bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Dudullu Organize Sanayi Bölgesi’nin 1983 yılında faaliyete başlamasını ve Elmalı 1 Baraj aksı üzerinden geçen TEM otoyolunun 1988 yılında hizmete alınmasını havzadaki itici güçler olarak saymak mümkündür.



Şekil 22 Elmalı Baraj Gölü Havzası'nın 1984-2016 Yıllarına Ait Arazi Kullanım Haritaları (Uzmanlık Tezi Kapsamında Üretilmiştir)

Şekil 22’de de görüldüğü üzere, Dudullu Organize Sanayi Bölgesi’nin faaliyete girmesinin, Ümraniye ilçesinin bir çekim merkezine dönüşmesinde önemli bir etkisi bulunmaktadır. 1984 yılından itibaren bölgedeki yapılaşan alan hızla artmış; nüfus artışı ile birlikte ilave yollara ihtiyaç duyulmuş; hem yerleşim yerlerine hem sanayi bölgesine erişimi kolaylaştırmak için havzanın güneyine ulaşım yatırımları yapılmış; ancak, yapılan yolların çevresi de kısa zamanda yerleşime açılmıştır. 2016 yılına gelindiğinde ise, havzanın güneyinde kalan alanın neredeyse tamamı kentsel alana dönüşmüştür. Benzer bir durum, havzanın doğusunda kalan Çavuşbaşı bölgesi için de geçerlidir. 1950’lilerden beri kırsal yerleşim özelliği gösteren bölgenin, özellikle Fatih Sultan Mehmet Köprüsü ile TEM otoyolunun işletmeye alınması ile erişilebilirliği artmış; apartman ve villa tipi yapılar için çekim alanına dönüşmüş; yapılaşmış alanların artmasına paralel olarak zirai alanlar azalmıştır. Böylece, bölge kırsal özelliklerini yitirerek günümüzde kesikli bir şehir yapısına dönüşmüştür.

Elmalı Baraj Gölü Havzası’nın mutlak ve kısa mesafeli koruma alanlarındaki yapılaşma durumu incelendiğinde ise, mevcut durumda yaklaşık 4 km²’lik bir alanın kesikli şehir yapısına dönüştüğü görülmektedir.



Şekil 23 Elmalı Baraj Gölü Havzası Mutlak ve Kısa Mesafeli Koruma Alanlarındaki Yapılaşma (*Uzmanlık Tezi Kapsamında Üretilmiştir*)

Şekil 23'te görüldüğü gibi, İSKİ İçmesuyu Havzaları Yönetmeliği kapsamında mutlak ve kısa mesafeli alanlarda yeni yapılaşmaya izin verilmemesine rağmen 1984 ve 2016 yılları arasında Yönetmeliğe aykırı şekilde kentsel alanlarda artış olmuştur. Arazi kullanım değişikliklerinin analizi neticesinde, bahse konu koruma alanlarındaki yapılaşmış alanların %4'ten %25'e arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca, baraj gölünün kalitesi açısından risk teşkil edecek şekilde iki adet ana yolun bu koruma alanlarından geçmekte olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, Ümraniye ilçesinden başlayan yoğun meskûn doku Çekmeköy ilçesi ve Çavuşköy bölgesine doğru uzanmakta olduğu ve havzadaki yapılaşmanın önüne geçilemediği açıkça görülmektedir. Bu çerçevede, hem yapılaşmayı hem de mevcut arazi kullanımdan kaynaklı kirliliği önlemeye yönelik tedbirlerin geliştirilmesi Elmalı 1-2 Baraj Gölleri'nin sürdürülebilirliği açısından önem arz etmektedir.

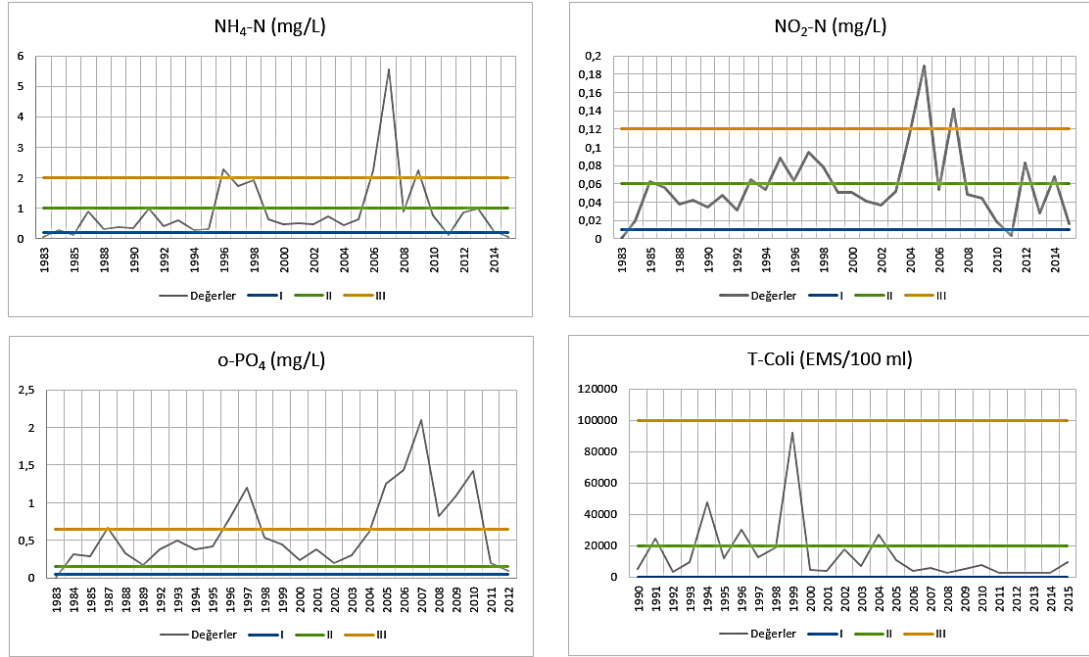
5.5 Su Kalitesi

Elmalı Baraj Gölü Havzası'ndaki mevcut kirlenme seviyesinin ve Elmalı Barajı'nı besleyen dereler (Budakdere, Karanlıkdere) ile Elmalı Barajı'nın su kalite sınıflarının tespit edilmesi için DSİ ve İSKİ tarafından 1980-2015 yılları arasında yapılmış olan muhtelif ölçümlerden yararlanılmıştır.

Elmalı Baraj Gölü'nü besleyen derelerin analiz sonuçları, Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği'nde yer alan kalite kriterlerine göre değerlendirilmiş olup; her bir parametre açısından kalite sınıfları Tablo 11'de verilmiştir. Yönetmelikte belirtildiği gibi I. Sınıf sular mavi, II. Sınıf sular yeşil, III. Sınıf sular sarı ve IV. Sınıf sular kırmızı renkle gösterilmiştir.

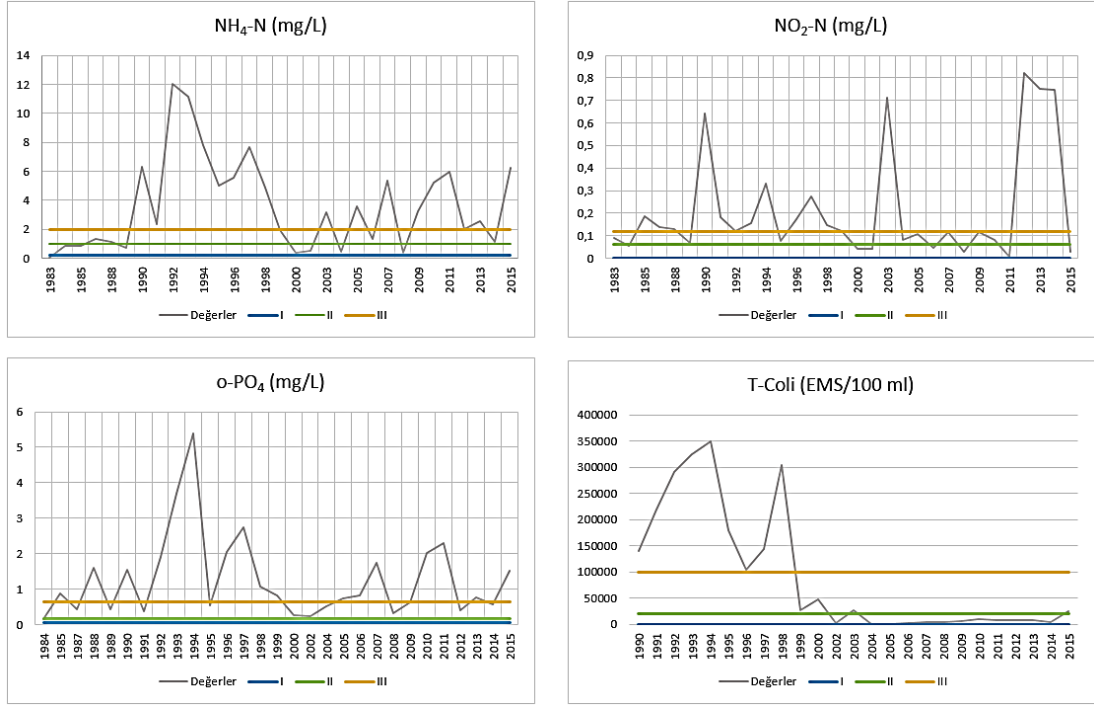
Tablo 11 incelendiğinde, Karanlıkdere'nin Budakdere'ye kıyasla daha az kirli olduğu, son yıllarda bütün parametrelerde I. veya II. Sınıf su kalitesi kriterlerinin sağlandığı görülmekle birlikte; Karanlıkdere'nin belli yıllarda amonyum azotu (NH_4^+ -N), nitrit azotu (NO_2^- -N), orta fosfat fosforu (O-PO_4 -P) gibi nütrient parametrelerinde III. ve IV. sınıf, bakteriyolojik parametreler açısından ise III. sınıf su kalitesine düştüğü

görülmektedir. Deredeki organik ve bakteriyolojik kirliliğe özellikle Çavuşbaşı bölgesindeki yapılaşmadan kaynaklı evsel kökenli kirleticilerin neden olduğu, son yıllarda su kalitesindeki iyileşmenin ise bölgede yapılan altyapı yatırımları neticesinde sağlandığı düşünülmektedir.



Şekil 24 Karanlıkdere'deki 1980-2015 Yılları Ölçüm Sonuçlarının Nutrient ve Bakteriyolojik Parametreler Açısından Kıyaslanması

Budakdere'deki ölçüm sonuç sonuçları ise kaynakta organik, inorganik ve bakteriyolojik kirlenme olduğunu açıkça göstermekte olup; kirlilik seviyesinin 1980-2015 yılları arasındaki seyri incelendiğinde ise fazla bir değişikliğin olmadığı görülmektedir. Budakdere, amonyum azotu (NH₄⁺-N), nitrit azotu (NO₂⁻-N), orta fosfat fosforu (o-PO₄-P) gibi nütrient parametreleri ile bakteriyolojik parametreler açısından çoğu zaman III. ve IV. sınıf su kalitesi özellikleri göstermektedir. Organik ve bakteriyolojik kirliliğin, özellikle Ümraniye ilçesinden kaynaklanan evsel atıksuların doğrudan veya dolaylı olarak dereye karışması neticesinde olduğu değerlendirilmektedir.



Şekil 25 Budakdere'deki 1980-2015 Yılları Ölçüm Sonuçlarının Nutrient ve Bakteriyojik Parametreler Açısından Kıyaslanması

Ayrıca, Budakdere'nin demir, mangan gibi parametreler açısından bazı dönemlerde III. sınıf su kalitesine düştüğü görülmektedir. Bilindiği üzere, havzanın kuzey bölümünde Dudullu Organize Sanayi Bölgesi yer almakta olup; sanayi bölgesinde başta demir-çelik, makina, kimya, plastik, oto yan sanayi olmak üzere çeşitli sektörlerde çoğunluğu orta ölçekli 140 kadar firma faaliyettedir. Organize sanayi bölgesinin atıksu arıtma tesisi bulunmamakta olup; sanayi bölgesinden kaynaklanan atıksular ön arıtmadan geçirildikten kanalizasyona deşarj edilmektedir. Bununla birlikte, Budakdere'deki inorganik kirlilik göz önünde bulundurulduğunda Dudullu Organize Sanayi Bölgesi'nden kaynaklanan endüstriyel atıksuların doğrudan veya dolaylı olarak dereye karıştığını söylemek mümkündür.

Tablo 11 Elmalı Baraj Gölü Havzası Alıcı Ortam Su Kalitesinin Parametre Bazında Sınıflandırılması

| İSTASYON | PARAMETRELER | YILLAR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|----------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|-----|----|
| | | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | | | |
| KARANLIKDERE | Sıcaklık | - | I | I | I | I | I | - | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | | |
| | pH | I | I | I | I | I | I | - | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | |
| | Çözünmüş oksijen | - | - | I | I | I | I | - | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | II | I | II | II | II | I | I | II | I | I | I | I | I | I | I | |
| | KOİ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | II | I | I | |
| | BOİ ₅ | - | - | II | II | - | I | - | - | I | I | II | I | I | I | I | I | II | I | I | I | I | I | I | II | I | I | I | I | I | I | I | II | II | I | II | II | II | | |
| | NH ₄ -N | - | - | - | I | II | I | - | II | II | II | II | II | II | II | II | II | IV | III | III | II | II | II | II | II | II | II | II | IV | IV | II | IV | II | I | II | II | II | I | | |
| | NO ₃ -N | - | - | - | II | II | II | - | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | II | I | I | I | I | II | II | I | I | I | II | II | I | I | I | I | I | I | I | I | I | |
| | NO ₂ -N | - | - | - | I | II | II | - | II | II | II | II | II | II | III | II | III | II | III | II | II | II | II | II | II | III | IV | II | IV | II | II | II | I | III | II | III | II | II | | |
| | o-PO ₄ -P | - | - | - | - | III | III | - | IV | III | III | - | - | III | III | III | III | IV | IV | III | III | III | III | III | III | III | IV | IV | IV | IV | IV | IV | IV | IV | IV | IV | IV | IV | - | |
| | Alüminyum | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | I | III | |
| | Arsenik | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | I | I | |
| | Bakır | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | I | II | |
| | Demir | - | - | - | - | - | I | - | III | III | III | II | II | II | III | II | II | III | III | III | III | III | III | II | I | II | I | I | II | II | - | - | - | - | - | - | - | - | III | |
| | Krom | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | I | I | |
| | Kurşun | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | I | I |
| | Mangan | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | I | II |
| Toplam Koliform | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | II | III | II | II | IV | III | III | III | III | III | IV | II | II | III | II | III | II | II | II | II | II | II | II | II | II | II | II | II | |

| İSTASYON | PARAMETRELER | YILLAR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|----------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| | | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | | | |
| BUDAĞDERE | Sıcaklık | - | I | I | I | I | I | - | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | - | I | I | I | I | - | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | | |
| | pH | I | I | I | I | I | I | - | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | - | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | |
| | Çözünmüş oksijen | - | - | I | I | I | I | - | I | I | I | I | I | II | I | I | I | I | III | I | I | - | - | I | I | I | II | II | II | I | I | II | I | I | I | I | I | I | | |
| | KOİ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | I | I | I | |
| | BOİ ₅ | - | - | I | II | - | II | - | - | II | II | I | I | I | I | II | - | II | II | I | II | II | - | I | I | I | I | I | I | I | I | II | II | II | II | II | II | II | | |
| | NH ₄ -N | - | - | - | I | II | II | - | III | III | II | IV | IV | IV | IV | IV | IV | IV | IV | IV | IV | III | II | - | II | IV | II | IV | III | IV | II | IV | IV | IV | III | IV | III | IV | | |
| | NO ₃ -N | - | - | II | II | III | II | - | II | II | II | II | II | I | I | II | I | II | II | II | I | I | - | II | II | I | I | I | I | III | I | I | I | I | I | I | I | I | I | |
| | NO ₂ -N | - | - | - | III | II | IV | - | IV | IV | III | IV | IV | III | IV | IV | III | IV | IV | IV | IV | III | II | - | II | IV | III | III | II | III | II | III | III | III | II | IV | IV | IV | II | |
| | o-PO ₄ -P | - | - | - | - | II | IV | - | III | IV | III | IV | III | IV | IV | IV | III | IV | IV | IV | IV | IV | III | - | III | - | III | IV | IV | IV | III | III | IV | IV | III | IV | III | IV | IV | |
| | Alüminyum | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | I | I | III |
| | Arsenik | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | I | I | I |
| | Bakır | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | I | I | I |
| | Demir | - | - | - | - | II | II | - | II | III | III | III | III | II | II | III | I | III | III | III | III | III | III | - | I | - | III | II | II | II | - | II | III | - | - | III | II | III | III | |
| | Krom | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | I | II |
| | Kurşun | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | I |
| | Mangan | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | III | III |
| Toplam Koliform | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | IV | IV | IV | IV | IV | IV | IV | IV | IV | IV | III | III | - | II | III | II | II | II | II | II | II | II | II | II | II | II | II | II | II |

Elmalı Baraj Gölü'ne ilişkin analiz sonuçları, İçmesuyu Elde Edilen veya Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik'te yer alan kalite kriterlerine göre değerlendirilmiş olup; her bir parametre açısından kalite sınıfları Tablo 12'de verilmiştir. Tabloda A1 kategorisindeki sular mavi, A2 kategorisindeki sular sarı, A3 kategorisindeki sular ise kırmızı renkle gösterilmiştir. Ayrıca, İçmesuyu Elde Edilen veya Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik kapsamında değerlendirilemeyen amonyum azotu, nitrat azotu, nitrit azotu ve toplam fosfor parametrelerinin ise Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği'ne göre değerlendirmesi yapılmıştır.

Tablo 12'deki su kalitesi sınıflandırmaları, Elmalı Baraj Gölü'nde organik ve fekal kirliliğin olduğunu açıkça göstermektedir. Tablo 12 bakteriyolojik parametreler açısından incelendiğinde, Elmalı Baraj Gölü'nün toplam koliform parametresinde A2 ve A3 kalitesinde olduğu görülmektedir. Diğer taraftan, baraj gölünde, amonyak azotu ($\text{NH}_3\text{-N}$) ve toplam organik karbon (TOK) parametrelerinin ölçüm yapılan dönemlerin hepsinde A2 ve A3 kalitesinde olduğu, toplam kjeldahl azotu (TKN) parametresinin ise zaman zaman A2 kalitesine düştüğü; bu duruma paralel olarak da, baraj gölünün biyolojik oksijen ihtiyacı (BOI_5) açısından A2 ve A3 kalite sınıfında olduğu görülmektedir. Ayrıca, 2001-2009 yılları arasındaki veriler de, baraj gölünün amonyum azotu ($\text{NH}_4^+\text{-N}$), nitrit azotu ($\text{NO}_2^-\text{-N}$) ve toplam fosfor (TP) parametreleri açısından çoğunlukla II. sınıf su kalitesinde olduğunu göstermektedir. Değerlendirmesi yapılan dönemlerin hepsinde renk parametresinin A2 kalitesinde olmasını, organik kirliliğin bir göstergesi olarak yorumlamak mümkündür. Baraj gölünün organik maddeler açısından zengin olması, gölün trofik durumunu da olumsuz yönde etkilemektedir. Baraj gölünün trofik durumu klorofil-a konsantrasyonu açısından değerlendirildiğinde, gölün kış ve bahar aylarında mezotrofik, yaz aylarında ise ötrofik olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak, gölü besleyen derelerde nütrient parametrelerinin ve bakteriyolojik parametrelerin değerinin yüksek olması sebebiyle baraj gölü su kalitesinin düştüğü görülmekte olup; baraj gölünde alg patlamalarının olmaması ise gölün 0,66 yıl gibi kısa bir hidrolik bekletme süresi olmasıyla açıklanabilir.

Tablo 12 Elmalı Baraj Gölü Havzası Rezervuar Su Kalitesinin Parametre Bazında Sınıflandırılması

| İçmesuyu Elde Edilen veya Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik Kalite Kriterleri | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|------|------|------|------|
| PARAMETRE | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2008 | | 2009 | | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| | İSKİ | İSKİ | İSKİ | İSKİ | DSİ | DSİ | İSKİ | DSİ | İSKİ | DSİ | İSKİ | İSKİ | İSKİ | İSKİ |
| pH | A1 | A1 | A1 | A2 | A1 | A1 | A1 | A1 | A1 | A1 | A1 | A1 | A1 | A1 |
| Renk | - | - | - | - | A2 | A2 | A2 | A2 | A2 | A2 | A2 | A2 | A2 | A2 |
| Toplam askıda katı madde | - | - | - | - | - | - | - | A1 | A1 | A1 | A1 | A1 | A1 | A1 |
| Sıcaklık | - | - | - | A1 | A1 | A1 | A1 | A1 | - | A1 | - | - | - | - |
| İletkenlik | - | - | - | - | - | - | A1 | - | A1 | - | A1 | A1 | A1 | A1 |
| Koku | - | - | - | - | - | - | A1 | - | A1 | - | A1 | A1 | A1 | A1 |
| Nitrat | - | - | - | - | - | - | A1 | - | A1 | - | A1 | A1 | A1 | A1 |
| Florür | - | - | - | - | - | - | A1 | - | A1 | - | A1 | A1 | A1 | A1 |
| Alüminyum | - | - | - | A1 | - | - | - | - | - | - | - | - | A1 | A1 |
| Çözünmüş demir | - | - | - | - | - | - | A1 | - | A1 | - | A1 | A1 | A1 | A1 |
| Mangan | A1 | A1 | A1 | A1 | - | - | A1 | - | A1 | - | A1 | A1 | A1 | A1 |
| Bakır | A1 | A1 | A1 | A1 | - | - | A1 | - | A1 | - | A1 | A1 | A1 | A1 |
| Çinko | A1 | A1 | A1 | A1 | - | - | A1 | - | A1 | - | A1 | A1 | A1 | A1 |
| Bor | - | - | - | - | - | - | A1 | - | A1 | - | A1 | - | - | - |
| Kobalt | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Nikel | - | - | - | - | - | - | A1 | - | A1 | - | A1 | A1 | A1 | A1 |
| Arsenik | - | - | - | - | - | - | A1 | - | A1 | - | A1 | A1 | A1 | A1 |
| Kadmiyum | A1 | A1 | A1 | A1 | - | - | A1 | - | A1 | - | A1 | A1 | A1 | A1 |
| Toplam krom | A1 | A1 | A1 | A1 | - | - | A1 | - | A1 | - | A1 | A1 | A1 | A1 |
| Kurşun | A1 | A1 | A1 | A1 | - | - | A1 | - | A1 | - | A1 | A1 | A1 | A1 |
| Selenyum | - | - | - | - | - | - | A1 | - | A1 | - | A1 | A1 | A1 | A1 |
| Cıva | - | - | - | - | - | - | A1 | - | A1 | - | A1 | A1 | A1 | A1 |
| Baryum | - | - | - | - | - | - | A1 | - | A1 | - | A1 | A1 | A1 | A1 |
| Siyanür | - | - | - | - | - | - | A1 | - | A1 | - | A1 | A1 | A1 | A1 |
| Sülfat | - | - | - | - | A1 | A1 | A1 | A1 | A1 | A1 | A1 | A1 | A1 | A1 |
| Klorür | - | - | - | - | A1 | A1 | A1 | A1 | A1 | A1 | A1 | A1 | A1 | A1 |
| Anyonik yüzey aktif maddeler | - | - | - | - | - | - | A1 | - | A1 | - | A1 | - | - | A1 |
| Reaktif fosfor | - | - | - | - | A1 | A1 | A1 | A1 | A1 | A1 | A1 | - | - | A1 |
| Fenoller | - | - | - | - | - | - | - | - | A3 | - | A3 | - | - | A1 |
| Hidrokarbonlar | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Polisiklik aromatik hidrokarbonlar | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Toplam pestisit | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Kimyasal oksijen ihtiyacı | A1 | A1 | A1 | A1 | - | - | A1 | - | A1 | - | A1 | A1 | A1 | A1 |
| Çözünmüş oksijen doygunluk oranı | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Biyokimyasal oksijen ihtiyacı | A3 | A2 | A2 | A3 | - | - | A3 | - | A2 | - | A3 | A3 | A2 | A1 |
| Toplam kjeldahl azotu | A2 | A1 | A1 | A1 | - | - | A2 | - | A2 | A3 | A2 | A1 | A1 | A1 |
| Amonyak azotu | - | - | - | - | - | - | A3 | - | A2 | - | A3 | A3 | A2 | A2 |
| Toplam organik karbon | - | - | - | - | - | - | A3 | - | A3 | - | A3 | A3 | A2 | A2 |
| Toplam koliform | - | - | - | - | A2 | A1 | A2 | A2 | A3 | A2 | A3 | A3 | A3 | A2 |
| Fekal koliform | - | - | - | - | - | - | A2 | - | - | - | - | - | A1 | A1 |
| Fekal streptokok | - | - | - | - | A2 | A1 | A1 | A2 | - | A2 | - | - | A1 | A1 |
| Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Kalite Kriterleri | | | | | | | | | | | | | | |
| PARAMETRE | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2008 | | 2009 | | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| | İSKİ | İSKİ | İSKİ | İSKİ | DSİ | DSİ | İSKİ | DSİ | İSKİ | DSİ | İSKİ | İSKİ | İSKİ | İSKİ |
| Amonyum azotu | II | II | II | II | II | I | - | II | - | III | - | - | - | - |
| Nitrat azotu | - | - | I | I | I | I | - | II | - | I | - | - | - | - |
| Nitrit azotu | - | - | - | - | II | II | - | II | - | II | - | - | - | - |
| TP | III | II | II | II | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Diğer taraftan, Elmalı Baraj Gölü'nün su kalitesi inorganik parametreler açısından değerlendirildiğinde A1 kategorisinde olduğu görülmektedir. Ancak, Elmalı 1 Baraj Gölü aksından geçen TEM otoyolunun kalite açısından olumsuz etkilerinin belirlenmesi maksadıyla yapılan çalışmalarda Elmalı Baraj Gölü Havzası'ndan alınan toprak numunelerinde ağır metal kirliliğinin tespit edildiği göz önünde bulundurulduğunda, ulaşımdan kaynaklı kirleticilerin baraj gölünün su kalitesinde bir etkisinin olmadığını söylemek gerçekçi bir yaklaşım olmayacaktır. Bu nedenle, ulaşımdan kaynaklanan ağır metal kirliliğinin tespitini amaçlayan çalışmaların sonuçlarını incelemekte fayda olduğu düşünülmektedir.

Bahse konu çalışmaların ilkinde, Fatih Sultan Mehmet Köprüsü ve bağlantı yollarının trafiği en yoğun olan kesiminde 15 farklı noktadan alınan toprak numunelerinde kurşun, nikel, kadmiyum, krom, bakır, çinko ve mangan metallerinin analizi yapılmıştır. Çalışma kapsamında, Elmalı Baraj Gölü Havzası içinden de iki adet numune alınmıştır. Bu iki noktadan alınan toprak numunelerinin analiz sonuçlarına göre, kurşun için kabul edilen maksimum değerin 4 kat, kadmiyum için normal kabul edilen ortalama değerin 3 kat, bakır için kabul edilen maksimum değerin 2 kat, çinko için kabul edilen maksimum değerin yaklaşık 1,5 kat, nikel için normal kabul edilen ortalama değerin ise 2 kat aşıldığı tespit edilmiştir. Toprak numunelerindeki metal konsantrasyonlarının bu kadar yüksek mertebede bulunmasının, numune noktalarının hâkim rüzgâr yönü altında kalmasından kaynaklandığı ifade edilmiştir (Alp vd. 1999). Diğer bir çalışmada ise, TEM otoyolunun Elmalı Baraj Gölü Havzası'ndan geçen bölümünde 16 farklı noktadan alınan toprak numunelerinde kurşun, çinko ve bakır metallerinin analizi yapılarak, analiz neticesinde elde edilen ölçüm değerleri Avrupa Birliği ve Türk Standartları'nda belirlenmiş sınır değerlerle karşılaştırılmıştır. Havza içerisinde kritik düzeyde bakır kirliliği olmamasına rağmen kurşun ve çinko birikimlerinin kabul edilebilir sınır değerlerin yaklaşık 2 kat aşıldığı bulunmuştur (Güney ve Onay 2006).

Sonuç olarak, yapılan çalışmalar, Elmalı Baraj Gölü Havzası'nın ağır metal kirliliğine maruz kaldığını açıkça ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, su kalitesi izleme sonuçlarının metal konsantrasyonları açısından Elmalı Baraj Gölü'nün A1

kalite sınıfında olmasının çelişkili olduğu değerlendirilmektedir. Bu duruma ise, su numunelerinin Elmalı 1 Baraj Gölü yerine TEM otoyoluna yaklaşık 1,5 km uzakta bulunan Elmalı 2 Baraj Gölü'nden alınmasının sebep olduğu düşünülmeyle birlikte; havzadaki ormanların yutak alan görevi görmesinin de baraj göllerine ulaşan metal konsantrasyonlarını düşürmüş olabileceği değerlendirilmektedir.

5.6 Bölüm Değerlendirmesi

İstanbul, 1950'lilerde başlayan modernleşme, sanayileşme ve kalkınma hamleleri ile bir cazibe merkezine dönüşmüş, özellikle 1980li yıllarda uygulanan neoliberal politikalar kentte nüfus patlaması yaşanmasına neden olmuştur. Kentleşme sürecindeki hız ve göç eden nüfusa yönelik geliştirilen barınma politikalarının yetersizliği, zaman içerisinde nüfusun dolayısıyla yapılaşmanın kent içi ve çeperlerindeki doğal kaynaklara doğru yayılmasına ve doğal kaynakların tahribatına sebebiyet vermiştir. Bu süreçten en çok etkilenen kaynaklardan biri de Elmalı Baraj Gölü Havzası olmuştur.

İstanbul ili geneline benzer şekilde Elmalı Baraj Gölü Havzası da, özellikle 1980'li yıllardan itibaren yoğun biçimde göç almaya başlamış olup; bu durum, havzadaki kentsel alanların artışını tetiklemiştir. Havzadaki nüfusun ve kentsel alanların artmasında, havzanın güneyindeki Dudullu Organize Sanayi Bölgesi'nin 1983 yılında faaliyete başlamasının ve havzanın batı bölümündeki Fatih Sultan Mehmet Köprüsü ile Elmalı 1 Baraj aksı üzerinden geçen TEM otoyolunun 1988 yılında hizmete alınmasının rolü olduğu değerlendirilmektedir. Yıllar içinde, Elmalı Baraj Gölü Havzasındaki plansız ve kaçak yapılaşma ciddi boyutlara ulaşmış ve bu durumun önüne geçebilmek için birçok önlem alınmış; ancak, havzadaki kentsel büyüme engellenememiştir.

Elmalı Baraj Gölü Havzası'ndaki arazi kullanımının zamana bağlı olarak değişimi incelendiğinde de havzanın yoğun bir kentleşme baskısı altında olduğu ortaya çıkmaktadır. 1984 - 2016 yılları arasında havzadaki yapay alanlar %11'den %49'a yükselmiş iken; tarım alanları, orman alanları gibi doğal alanlar ise %89'dan %48'e

düşmüştür. Elmalı Baraj Gölü Havzası'nın mutlak ve kısa mesafeli koruma alanlarındaki yapılaşma durumu incelendiğinde ise yaklaşık 4 km²'lik alanın yapılaşmış durumda olduğu, İSKİ İçmesuyu Havzaları Yönetmeliği kapsamında bu alanlarda yeni yapılaşmaya izin verilmemesine rağmen 1984-2016 yılları arasında Yönetmeliğe aykırı şekilde kentsel alanların %4'ten %25'e arttığı tespit edilmiştir.

Elmalı Baraj Gölü Havzası'ndaki baraj ve derelerin su kalitesinin belirlenmesine ilişkin yapılan çalışma kapsamında elde edilen sonuçlar incelendiğinde ise, yapılan altyapı yatırımlarına rağmen su kalitesinde istenilen düzeye ulaşamadığı görülmektedir. Özellikle baraj göllerini besleyen dereler, kirlenmiş veya çok kirlenmiş su özelliği göstermektedir. Budakdere'nin azot ve fosfor parametreleri açısından genellikle III. ve IV. sınıf, BOI₅ parametresi açısından ise II. sınıf su özelliği taşıdığı tespit edilmiştir. Barajı besleyen diğer bir kaynak olan Karanlıkdere'nin ise azot parametreleri açısından II. ve III. sınıf, fosfor parametreleri açısından III. ve IV. sınıf, BOI₅ parametresi açısından ise II. sınıf su kalitesinde olduğu belirlenmiştir. Dudullu Organize Sanayi Bölgesi ile diğer sanayi tesislerinden ve Ümraniye ilçesindeki yerleşimlerden kaynaklanan atık sular Budakdere'deki; Çavuşbaşı bölgesindeki yerleşimlerden kaynaklanan atık sular ve yağış suları ile dereye taşınan kirleticiler ise Karanlıkdere'deki kirliliğin ana nedeni olarak göstermek mümkündür. Elmalı Baraj Gölü'nü besleyen derelerin kirlenme durumuna paralel olarak, baraj gölünün de organik ve fekal kirliliğe maruz kaldığı görülmektedir. Elmalı Baraj Gölü'nün toplam koliform, amonyak azotu, toplam organik karbon ve BOI₅ parametreleri açısından A2 ve A3 kalitesinde olduğu tespit edilmiştir. Baraj gölündeki organik kirlilik sebebiyle baraj gölünün ötrofik olma riskiyle karşı karşıya olduğu değerlendirilmektedir. Ayrıca, rezervuar izleme sonuçları ağır metaller açısından göl su kalitesinin A1 sınıfında olduğunu göstermekle birlikte havzada yapılan çalışmalar TEM otoyolundan taşınan partikül maddelerin Elmalı Baraj Gölü Havzasında toprak kirliliğine yol açtığını ortaya koymaktadır. Bu çerçevede, ulaşımdan kaynaklı kirleticilerin göle ulaşmasını engelleyecek tedbirlerin alınması gerektiği düşünülmektedir.

Sonuç olarak, Elmalı Baraj Gölü Havzası'ndaki arazi kullanım değişiklikleri ve havzanın su kalitesi durumuna ilişkin yapılan inceleme, sınırlı bir alanda, nüfus ve

ekonomik faaliyetlerin bu oranda yoğunlaşmasının, ikamesi oldukça maliyetli olan doğal kaynaklar üzerinde hangi boyutta bir baskı oluşturabileceğini açıkça ortaya koymaktadır. Bu durumun, Elmalı Baraj Gölü Havzası'nda yarattığı sorunları asgari düzeye indirebilmek için noktasal çözümler üretmek yerine bu sorunlara yol açan sosyo-ekonomik, idari, yasal ve teknik hususları tespit ederek bütüncül bir yaklaşımla sorunların çözümüne yönelik politikaların geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

- **Sosyo-ekonomik boyut:** İSKİ İçmesuyu Havzaları Yönetmeliği kapsamında özellikle mutlak ve kısa mesafeli koruma alanındaki parsellerle ilgili olarak mülkiyet sahiplerinin taşınmaz üzerindeki aynı haklarının neredeyse tamamını kısıtlayan düzenlemeler yapılmıştır. Temel bir insan hakkı olan “mülkiyet hakkı”nın anayasal düzeyde koruma altında olduğu bilgisinden hareketle, Yönetmeliğin getirdiği kısıtlamalar sebebiyle değer kaybına uğrayan taşınmazların kamulaştırılmasının veya bedellerinin ödenmesi suretiyle intifa ya da irtifak hakkı tesisi yoluna gidilmesinin hukuki bir zorunluluk olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Ancak, 2560 sayılı Kanununun 2/f maddesinde İSKİ'ye kuruluş amacına dönük çalışmaların gerekli kılması halinde “*her türlü taşınmaz malı kamulaştırmak veya söz konusu taşınmazlar üzerinde kullanma hakları tesis etmek*” görev ve yükümlülüğü getirilmiş olmasına rağmen, 14.01.2011 tarihli değişiklik ile birlikte Yönetmelik kapsamından kamulaştırma maddesi çıkarılmıştır. Böylece, Kanunla İSKİ'ye yüklenen kamulaştırma ya da irtifak hakkı tesisi yükümlülüğü azaltılmış ve taşınmazlara ilişkin yürütülecek işlemler idarenin tasarrufuna bırakılmıştır. İSKİ'nin 2011-2015 Stratejik Planında İstanbul'a içme suyu sağlayan bütün havzaların mutlak koruma alanında kalan arazilerin 700 hektarını kamulaştırarak toplam kamulaştırma alanını 800 hektardan 1500 hektara çıkarma hedefi bulunmakla birlikte sadece Elmalı Baraj Gölü mutlak koruma alanının 568 hektar olduğu düşünüldüğünde hedeflenen kamulaştırma alanının yeterli bir alanı kapsamadığı görülmektedir. Kamulaştırma işlemlerinin yetersiz kalması ve bununla birlikte havzada yaşayan halka faaliyet izni verilmemesi önemli bir çıkmaz oluşturmaktadır. Bu durumda, mülkiyetine kısıtlama getirilen taşınmaz sahipleri kamulaştırmaz el atma davası açmak suretiyle mahkemeden mülkiyeti devir karşılığında bedel talebinde bulunmaktadır. Kamulaştırmaz el atma nedeniyle açılan tazminat davaları mahkemelerce uzun süre

reddedilmiş; ancak, Yargıtay 5. Hukuk Dairesi'nin 2007/10903 esas ve 2007/14722 kararı ile ilk defa mutlak koruma alanında kalan taşınmazların tasarruf etme ve yararlanma olanağı kalmadığından idare tarafından tazminat bedeli ödenmesine karar verilmiştir. Emsal karar sonradan yerel mahkemeler tarafından uygulanmaya ve Yargıtay tarafından da onaylanmaya başlamıştır; bu suretle içtihat istikrar kazanmıştır. Bu durum, İSKİ'nin mutlak koruma alanlarında kalan taşınmazlara yönelik açılan kamulaştırmasız el atma davalarını kaybetmesine ve hem yargılama giderlerini hem de mülkiyet devri karşılığında tazminat bedeli ödemesine neden olmaktadır. Kısa mesafeli koruma alanları ile ilgili olarak mezkûr Yönetmelik hükümlerinde mutlak koruma alanındakine yakın kısıtlamalar yapılmış olmasına rağmen bu alanlardaki taşınmazların durumunun kamulaştırmasız el atma sayılmasına ilişkin ise bir içtihat oluşmamıştır. Mahkeme kararları göz önünde bulundurulduğunda, kısa mesafeli koruma alanlarındaki taşınmazlar dava konusu edilmese bile İstanbul genelinde 23065 hektarlık bir alanın İSKİ tarafından zorunlu olarak kamulaştırılması gerekmektedir. Ancak, İSKİ'nin 2015 yılında sadece 255 hektarlık bir alanın kamulaştırılması için 375 milyon TL'ye yakın bir harcama yaptığı düşünülürse bu kadar geniş bir alanın kamulaştırılmasının İSKİ'nin mali gücünü aşan bir işlem olacağı aşikârdır. Bununla birlikte, hak kaybına uğrayan kişiler için de makul ve adil bir çözüm geliştirilmesi gerektiği açıktır. Bu çerçevede, İSKİ ile havzada yaşayan insanlar arasında ciddi sorunlara yol açan bu durumun değişmesi için havza koruma anlayışında değişikliğe gidilmesi, yasaklayıcı kararlar uygulamak yerine etkili koruma yaklaşımlarının geliştirilmesi ve bu hususların mevzuata aktarılması gerektiği değerlendirilmektedir.

• **İdari-yasal boyut:** İSKİ İçmesuyu Havzaları Yönetmeliği kapsamında, içme suyu havzalarında yetkili kurumlar tarafından inşaat ruhsatı ve yapı kullanma izni verilmesi, yeni imar planı hazırlanması, mevcut planlarda tadilat veya revizyon yapılması halinde “İSKİ görüşü” alınması zorunlu kılınmıştır. Ancak, uygulama aşamasında yönetmelik hükümlerinin dikkate alınmadığı, İSKİ'nin tavsiye ve olumsuz görüş bildirmelerine rağmen belediyelerin yönetmelik hükümlerine aykırı bir şekilde imar faaliyetlerine izin verdiği görülmektedir. Elmalı Baraj Gölü Havzası'nın mutlak ve kısa mesafeli koruma alanlarında İSKİ İçmesuyu Havzaları Yönetmeliği

kapsamında yeni yapılaşmaya izin verilmemesine rağmen 1984-2016 yılları arasında kentsel alanların %4'ten %25'e artması, havzadaki belediyelerin Yönetmelik hükümlerini dikkate almadan mekânsal kararlar aldığı açık bir göstergesidir. İSKİ, içme suyu havzalarındaki mekânsal kararlar ve ruhsat işlemleri gibi hususlarda yaşanan uyuşmazlıklarda, kamu yararının ihlal edildiği iddiasıyla ilgili belediye aleyhine dava açma hakkını kullanmaktadır. 2014 verilerine göre, İSKİ tarafından İçmesuyu Havzaları Yönetmeliği hükümlerini dikkate almadan imar planı yapan 20 belediye hakkında 68'i imar planı iptali, 141'i ruhsat iptali olmak üzere toplam 209 dava açmıştır. Ancak, bu davalarda İSKİ lehine karar verilse bile ülkemizdeki çevre bilincinden uzak ve rant odaklı planlama anlayışı değişmediği sürece içme suyu havzalarında mekânsal plan kararlarından kaynaklanan sorunların önüne geçilemeyeceği düşünülmektedir.

İçme suyu havzalarında Yönetmelik hükümlerine aykırı bir şekilde alınan mekânsal kararlardan kaynaklı yaşanan sorunların yanı sıra havzalardaki kaçak yapılaşma da çözüme kavuşturulması gereken bir sorundur. Yönetmelik kapsamında, yapılaşmanın yasak olduğu koruma alanlarındaki imar faaliyetlerinin takip edileceği, aykırı hususların tespiti halinde ise ilgili idarelere bildirilerek gereğinin yapılmasının talep edileceği hüküm altına alınmış; bununla birlikte, idarenin yaptırım hakkının saklı olduğu ifade edilmiştir. Yönetmelik maddesinden anlaşılacağı üzere, tespiti yapılan kaçak yapı ve faaliyetlere ilişkin İSKİ'nin doğrudan tasarrufta bulunma yetkisi bulunmamakta olup; gerekli işlemlerin yapılmasına ilişkin yetki öncelikle ilgili belediyelere verilmiştir. Ancak, belediyeler kendilerine intikal eden yıkım taleplerini bu konudaki yetersizlikleri, kamuoyunun muhtemel tepkisinden çekinmeleri, oy kaygısı gibi nedenlerle sürüncemede bırakmaktadır. Belediyelerin keyfi yönetimi, kaçak yapıların kullanımına devam edilmesine ve bu yapıların olası ekolojik zararlarının önünün açılmasına sebebiyet vermektedir. Bu durum sadece kaçak yapıların yıkımına özgü olmayıp havzadaki diğer kirletici faaliyetlerin engellenmesi hususunda da yetkili kurumların duyarsız kaldığı görülmektedir. Bu sorunun önüne geçebilmek için içme suyu havzalarının yönetimi ile ilgili yetki ve sorumlulukların tek bir merkezde toplanması ve mevzuatın bu duruma cevaz verecek şekilde düzenlenmesi gerektiği değerlendirilmektedir.

•**Teknik boyut:** Elmalı Baraj Gölü Havzası ve İstanbul'un içme suyu temin ettiği diğer kaynakların korunması ve kirliliğinin önlenmesi için gerekli olan teknik esaslar tek bir Yönetmelik kapsamında belirlenmiştir. Ancak, içme suyu kaynaklarının kendilerine has özellikleri dikkate alınmadan bütün kaynaklar için aynı hükümlerin ve koruma alanlarının uygulanması önemli sorunlara yol açmaktadır. Yönetmelik hükümlerinin bilimsel bir dayanağının olmaması, hem teknik ve ekonomik açıdan uygulanamaz durumların ortaya çıkmasına hem de Yönetmelik kapsamında getirilen yasaklama ve kısıtlamaların kamuoyu nezdinde sosyo-ekonomik açıdan kabul görmemesine neden olmaktadır. Bu sorunların önüne geçebilmek için, birbirinden çok farklı özellikler taşıyan içme suyu havzalarında standart bir yönetmelik uygulanması yerine, gelişmiş ülkelerde de uygulandığı gibi her bir içme suyu kaynağına özgü havzanın fiziki ve teknik özelliklerini dikkate alarak koruma esaslarının ve alanlarının belirlenmesini amaçlayan bilimsel çalışmaların yapılması gerektiği değerlendirilmektedir.

Ülkemizdeki içme suyu havzalarında teknik açıdan yaşanan diğer bir sorun ise, havzalarda oluşan kirliliğin kaynağında önlenmesinin sağlanamamasıdır. Elmalı Baraj Gölü Havzası'ndaki baraj ve derelerin su kalitesi durumu incelendiğinde de bu sorunun yaşandığı açıkça ortaya çıkmakta ve havzada yapılan kanalizasyon, atıksu arıtma tesisi gibi altyapı yatırımlarına rağmen su kalitesinde istenilen düzeye ulaşamadığı görülmektedir. Bu durum, içme suyu arıtım maliyetlerini arttırmakta olup; Elmalı 1-2 Baraj Gölleri'nden gelen nutrient ve bakteriyolojik parametreler açısından kalitesi düşük suyun içilebilir su durumuna getirilebilmesi için Elmalı İçme Suyu Arıtma Tesisi'nde yıllar içinde yapılmak zorunda kalınan revizyon çalışmalarını ilave arıtım maliyetine örnek olarak göstermek mümkündür. Bununla birlikte, kirliliğin kaynağında önlenememesinin sadece arıtım maliyetleri üzerinde etkisi olduğunu söylemek eksik bir bilgi olacaktır. Bilindiği gibi, havzalardaki kirlilik baraj tabanlarında balçık birikmesine, barajların verimli bir şekilde çalışmamasına ve dönem dönem baraj temizliği gibi maliyetlerin oluşmasına neden olmaktadır. Barajlarda yürütülen yenileme çalışmaları İSKİ üzerine mali bir yük getirirken çalışmalar sürecinde kaynaktan faydalanma imkânı da ortadan kalkmaktadır. Benzer bir durum, Elmalı Baraj Gölü Havzası'nda da yaşanmıştır. Barajlardaki kirliliğin

giderilmesi maksadıyla 1994 ve 1999 yıllarında barajların boşaltılması ve temizlenmesine yönelik çalışmalar yürütülmüş olup; bu süreçte barajlar devre dışı bırakılmıştır. Mevcut durumda da, barajların daha verimli çalışabilmesi için yenileme çalışmasına başlanılmış olup; Haziran 2016'da başlayan çalışmaların 2017 yılında tamamlanması ile barajlar içme suyu maksatlı kullanılmaya devam edilecektir. Ancak, havzadaki kirlilik sebebiyle son 20 yıl içinde 3 kez boşaltılıp temizlenme ihtiyacı duyulan barajlardan daha ne kadar süre verim alınabileceği üzerine de düşünmek gerekmektedir. Kente yakınlığı itibariyle kente düşük maliyetli su sağlayan kaynaklardan biri olan Elmalı 1-2 Baraj Gölleri'nin içme suyu maksatlı kullanımının sona ermesi halinde İstanbul ilinin artan içme suyu gereksiniminin karşılanması için ilave kaynak ihtiyacı doğacaktır. Mevcut durumda bile içme suyu ihtiyacının önemli bir kısmının havzalar arası transfer yöntemiyle karşılandığı bilgisinden hareketle Elmalı 1-2 Baraj Gölleri'nden temin edilen suyun ikamesi için il sınırları dışından su transfer edilmesi gerekecektir. Bu durum, suya erişim maliyetlerinin artmasına yol açacak olmasının yanı sıra suyun getirildiği bölge üzerine ekolojik ve sosyo-ekonomik yükler binmesine sebep olacaktır. Sonuç olarak, mevcut su kaynaklarının yeterli düzeyde korunamamasının ileriki yıllarda neden olabileceği sorunlar göz önünde bulundurulduğunda kirliliğin kaynağında önlenmesi hususunun ne kadar önemli olduğunun vurgulanmasında fayda bulunmaktadır. Bunun sağlanabilmesi için de, çevre teknolojilerinin geliştirilmesine ve uygun bir denetim mekanizmasının oluşturulmasına ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Elmalı Baraj Gölü Havzası özelinde yukarıda yer verilen değerlendirmeler ışığında, Tezin 6. bölümünde ülkemiz genelindeki içme suyu havzalarında yaşanan sorunlara ilişkin nihai bir değerlendirme yapılarak bu sorunların giderilmesinde etkili olacağı düşünülen öneriler geliştirilecektir.

BÖLÜM 6

DEĞERLENDİRME VE ÖNERİLER

Ülkemizde, özellikle Su Yönetimi Genel Müdürlüğü'nün kurulması ve özel hüküm belirleme çalışmalarının yürütülmesi ile içme suyu kaynaklarının korunması hususunda önemli bir yol kat edilmiş olmasına rağmen hala atılması gereken adımlar bulunmaktadır.

Çalışma kapsamında, ülke ölçeğinden havza ölçeğine inilerek yapılan inceleme neticesinde, içme suyu kaynaklarının korunmasına ilişkin yasal, kurumsal ve mekânsal yaklaşımların içme suyu havzalarında yarattığı temel sorunlar tespit edilmiş olup; bahse konu sorunları aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür:

- İçme suyu havzalarında izleme, yaptırım ve denetim konusunda yetkili tek bir otoritenin bulunmaması havzalardaki koruma faaliyetlerinin yeterli düzeyde gerçekleştirilememesine sebep vermektedir.

- İçme suyu kaynaklarının yönetimine ilişkin kanun, yönetmelik ve tebliğ düzeyinde birçok yasal düzenleme bulunmaktadır. Ancak, su yönetimine ilişkin çerçeve bir kanunun bulunmaması nedeniyle mevzuat kapsamında bütünlük sağlanamamakta olup; her kurumun kendi görev ve yetkileri çerçevesinde farklı özellikteki su kaynaklarının kullanımına ve korunmasına ilişkin mevzuat çıkarması örtüşmeyen hatta çelişen düzenlemelerin olmasına neden olmaktadır.

- “Havza Yönetim Heyetlerinin Teşekkülü, Görevleri, Çalışma Usul ve Esasları Hakkında Tebliğ” kapsamında, Havza Yönetim Heyetlerinin görevlerinden biri de içme ve kullanma suyu kaynaklarının korunmasına yönelik çalışmaların takibini yapmak ve uygulanmasını sağlamak şeklinde belirlenmiştir. Ayrıca, Tebliğde, Havza Yönetim Heyetlerinin çalışmalarını Havza Yönetimi Merkez Kuruluna raporlaması gerektiği belirtilmiştir. Ancak, raporlanacak hususlar arasında içme suyu havzalarındaki uygulamaların takibinin yer almaması denetlenebilirliğin azalmasına sebebiyet vermektedir.

- İçme suyu kaynaklarının korunması ve kirliliğinin önlenmesine ilişkin teknik esasların düzenlendiği SKKY, tüm havzalar için sabit mesafelere dayalı tek tip bir

koruma yaklaşımı getirmektedir. Ancak, havza ekosistemleri arasındaki farklılıkları ve özgünlükleri dikkate almadan bütün kaynaklar için aynı hükümlerin ve koruma alanlarının uygulanması önemli sorunlara yol açmaktadır. Yönetmelik hükümlerinin bilimsel bir dayanağının olmaması, hem teknik ve ekonomik açıdan uygulanamaz durumların ortaya çıkmasına hem de Yönetmelik kapsamında getirilen yasaklama ve kısıtlamaların kamuoyu nezdinde kabul görmemesine neden olmaktadır. Ayrıca, yasaklanan eylem ve faaliyetlere ilişkin herhangi bir alternatif geliştirilmemesi de Yönetmelik hükümlerinin uygulanması önünde önemli bir engel teşkil etmektedir.

- Yerel idarelerin, SKKY’de ifade edilen kamulaştırma, atıksuları havza dışına taşıma gibi hükümleri hayata geçirmesine yönelik finansal araçları yetersizdir. İçme suyu havzalarında yasaklı yapı, tesis ve faaliyetleri yapanlara ilgili mevzuat uyarınca verilen para cezaları ile kullanıcı, atık ve hizmet bedeli gibi ödemeler de bütçede çevresel tedbirleri almaya yetecek bir finansman oluşmasına imkân vermemektedir.

- İçme suyu havzalarında, denetim mekanizmasındaki yetersizlikler nedeniyle çevresel zarar ortaya çıktıktan sonra bu zararın giderilmesine yönelik eylemler gerçekleştirilmektedir. Bu durum, sadece ekonomik değil ekolojik birçok sonuç doğurmaktadır.

- İçme suyu havzalarında, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı gibi yatırımcı kurumlar, birçok projesini kamu yararı kararı almak suretiyle SKKY hükümlerini göz ardı ederek uygulamaya koymaktadırlar. Bu durum, havzalarda bütüncül bir planlama anlayışının göz ardı edilmesine ve kirlilik riski oluşmasına yol açmaktadır.

- 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu ile il sınırları aynı zamanda büyükşehir belediye sınırı olmuş; böylece, İSKİ’nin ve diğer büyükşehirlerdeki su ve kanalizasyon hizmetlerinden sorumlu idarelerin yetki alanı il sınırlarına genişletilmiştir. Ancak, içme suyu havzalarında bu kanundan önce belde belediyeleri tarafından yapılmış planlarda mutlak ve kısa mesafeli koruma alanlarında bile yapılaşmaya izin verilmiş olması, su ve kanalizasyon idareleri için ilave kamulaştırma maliyetine yol açmakta, kamulaştırma yapılmaması halinde ise yasal sorunlara sebep olmaktadır. Ayrıca, mevcut durumda, yeni imar planları hazırlanırken ve planlarda tadilat veya revizyon yapılırken su ve kanalizasyon idarelerinden görüş alınmakla birlikte uygulama aşamasında Havza Koruma Yönetmeliklerine aykırı şekilde

mekânsal kararlar alınmaya devam edilmektedir. Bu durum, planları yapan belediyeler ile su ve kanalizasyon idarelerini karşı karşıya getirmektedir.

- Ülkemizdeki mevcut planlama sistemi sektörel esaslı planlama geleneğini sürdürmekte olup; plan kararlarında ekonomik kalkınmaya ilişkin politikalar ağır basarken çevresel kaygılar ikinci planda kalmaktadır. Bu anlayış nedeniyle, yer seçimi, arazi kullanımı ve yoğunluk kararları ekolojik ve bütüncül bir bakış açısından uzak bir şekilde alınmaktadır. Kısa vadede sosyo-ekonomik yarar sağlayan bu karar ve uygulamalar, uzun vadede doğal kaynakların sürdürülebilirliğini olumsuz etkileyerek yüksek ekolojik maliyetler ortaya çıkarmaktadır.

- Ülkemizde katılımcı karar alma mekanizması kurumsallaşmamış durumdadır. Hem havza planları hem de mekânsal planlar hazırlanırken bölgede yaşayan halkın ve diğer paydaşların sürece katılımı yeterli düzeyde sağlanamamaktadır. Bu durum, kimi zaman plan kararlarının yerel gerçekliğe uygun olmaması sonucunu getirirken; aynı zamanda üretilen politika ve plan kararlarının hayata geçirilmesini zorlaştırmaktadır.

Yukarıda açıklanan sorunların giderilebilmesi için yasal, yönetsel ve planlama yaklaşımlarında düzenlemeler yapılması gerektiği değerlendirilmektedir. Bu çerçevede, ülkemizin ihtiyaçları göz önünde bulundurularak geliştirilen öneriler şu şekildedir:

- **İçme Suyu Havzalarında Yetki Mekanizmasının Oluşturulması:** İçme suyu havzalarında koruma faaliyetlerine yönelik yetki verilecek kamu kurumu gerekli imkân ve kaynaklara sahip olması gerekmektedir. Bunun için söz konusu kurumun verilecek görevle ilgili araç, gereç, donanım ve yetişmiş insan gücünü bünyesinde barındırması, göreve fiziksel olarak erişebilmesi önem arz etmektedir. Bu kriterler göz önünde bulundurulduğunda, atıksu deşarjlarının izlenmesi, denetim ve yaptırım gibi hususlarda büyükşehir belediyelerine içme suyu temin edilen su kaynaklarının havzalarında Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlükleri'nin, diğer havzalarda ise İl Çevre ve Şehircilik Müdürlükleri'nin tek yetkili kılınması gerektiği değerlendirilmektedir. Mahalli idarelerin başka bir il sınırı içindeki kaynaktan içme suyu temin etmesi veya kaynağın birkaç idare tarafından kullanılması durumunda ise,

bahse konu havzalardaki izleme ve denetim yetkilerinin ilgili idarelerin katılımıyla oluşacak bir komisyona devredilmesi gerektiği düşünülmektedir.

İçme suyu havzalarındaki koruma çalışmalarının başarıya ulaşabilmesi içinse güçlü bir denetim ve yaptırım mekanizmasının devreye girmesi gerekmektedir. Elmalı Baraj Gölü Havzası örneğinde de görüldüğü üzere, denetim ve yaptırımın etkin bir şekilde uygulanmaması halinde mevzuata aykırı bir şekilde koruma alanları yoğun bir yapılaşmaya sahne olmakta, doğal alanlar hızla yapay geçirimsiz alanlara dönüşmekte ve su kalitesi üzerinde önemli baskılar oluşmaktadır. Bu çerçevede, yetkili idareler tarafından, içme suyu havzalarında mevzuata aykırı işlemlerin ve muhtemel kirlilik kaynaklarının engellenebilmesi için sıkı denetimlerin gerçekleştirilmesi ve denetimler sırasında mevzuata aykırı işlemlerin tespit edilmesi durumunda “kirleten öder” ilkesi gereği bahse konu işlemlere yönelik yaptırım uygulanması gerekmektedir. Ancak, meri mevzuat kapsamında çevreye karşı işlenen suçlarda uygulanan cezai yaptırımların yeterli olmadığı düşünülmektedir. Bu çerçevede, içme suyu kaynaklarının kirlenmesine yönelik eylemler için uygulanacak para cezalarının caydırıcı meblağlarda olması ve gerekli görüldüğü durumlarda nakdi tazminatın yanı sıra kirlenmeye neden olan etkinliğin durdurulması, etkinliğin neden olduğu tahribatın giderilmesi gibi önleme ve giderim yatırımlarının da uygulanması gerekmektedir.

İzleme, denetim ve yaptırım yetkisinin yanı sıra korumaya yönelik yapılacak planlama çalışmalarındaki yetkinin hangi kamu kurumuna verileceğinin de belirlenmesi önem arz etmektedir. Merkezi idareler tarafından yapılan özel hüküm belirleme çalışmaları içme suyu havzalarının korunması hususuna getirdiği bilimsel yaklaşımla önemli bir örnek teşkil etmektedir. Bununla birlikte, içme suyu havzalarının korumasına yönelik ileriki dönemlerde yapılacak planlama çalışmalarına ilişkin yetkinin suyu kullanan mahalli idarelere verilmesi; hazırlanan koruma planlarının ise Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından onaylanması gerektiği düşünülmektedir. Ancak, suyu kullanan idarelerin yeterli imkân ve kaynaklara sahip olmaması durumunda, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü'nün ilgili idareye teknik destek sağlayabileceği ya da Genel Müdürlük tarafından planlama çalışmasının tamamının veya bir kısmının yürütülebileceği değerlendirilmektedir. Mahalli idarelerin başka bir

il sınırı içindeki kaynaktan içme suyu temin etmesi veya kaynağın birkaç idare tarafından kullanılması durumunda ise, bahse konu havzalara ilişkin planlama çalışmalarının Su Yönetimi Genel Müdürlüğü'nün koordinasyonunda ilgili idarelerin katılımıyla oluşacak bir komisyon marifetiyle yürütülebileceği öngörülmektedir.

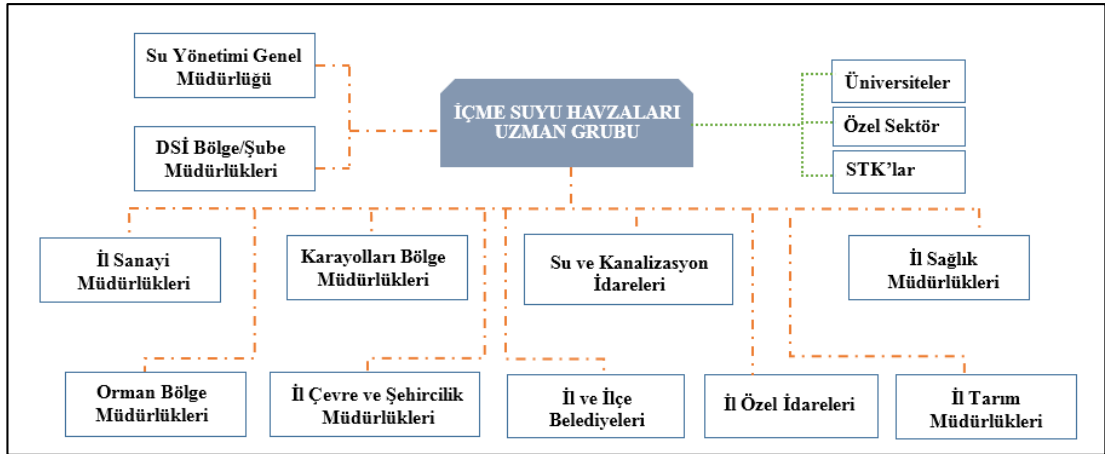
İçme suyu havzalarının sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesi ve korunabilmesi için önemli hususlardan biri de havzalarda yapılacak 1/5000 ve 1/1000 ölçekli imar planlarının mevzuat ve koruma planı hükümlerine uygun bir şekilde yapılması gerekmektedir. Mekânsal planların uygunluğunun denetlenebilmesi için de, koruma planını hazırlamakla yükümlü idarelerin mekânsal planlama sürecine katılımının sadece görüş bildirmek seviyesinde kalmaması, plan yapım grubu içinde süreci yönlendirebilecek ve karar alabilecek şekilde olması gerektiği değerlendirilmektedir.

Elmalı Baraj Gölü Havzası örneğinde de görüldüğü üzere, içme suyu havzalarında yapılan sanayi ve ulaşım yatırımları havzayı çekim merkezi haline gelmesine katkıda bulunarak havzadaki kentsel alanların artışını tetiklemiştir. Bu nedenle, yetkili idarelerin kentsel planlamanın yanı sıra içme suyu havzalarında yapılması planlanan enerji, sanayi, turizm, ulaştırma gibi büyük sektörel yatırımlar hususunda da söz sahibi olması gerektiği düşünülmektedir. Bu çerçevede, bahse konu sektörlerle yönelik plan, program ve politikaların çevre üzerindeki olası olumsuz etkilerinin değerlendirilmesini ve bu etkilerin en aza indirgenmesini amaçlayan stratejik çevresel değerlendirme sürecinin, önemli bir uygulama aracı olacağı; bu sürece yetkili idareler tarafından aktif katılım sağlanmasının ise havzalarda sorunlar oluşmadan önce çözüm üretilmesine katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir. Ayrıca, bahse konu sektörlerle yönelik yatırım yerlerinin belirlenmesi konusunda yönlendirme sağlayacak olan mekânsal strateji planlarının hazırlanmasının ve bu planların hazırlık sürecine yetkili idareler tarafından aktif katılım sağlanmasının da yatırım kararlarından kaynaklı havzalarda yaşanan sorunların azaltılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu hususlara ilaveten, tez kapsamında yapılan analiz çalışmaları, hızlı, ekonomik ve güncel bilginin sağlanabildiği coğrafi bilgi sistemi ve uzaktan algılama

teknolojilerinin kullanılmasının havzalardaki arazi kullanım değişikliklerinin, mevzuata aykırı yapılaşmanın tespiti gibi hususlarda fayda sağladığını göstermektedir. Bu çerçevede, yetkili idarelerin çevresel değerlendirme, planlama ve denetim gibi faaliyetleri kapsamında coğrafi bilgi sistemleri ile uzaktan algılama teknolojilerini karar destek mekanizması olarak kullanmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

- **İçme Suyu Havzaları Uzman Grubunun Oluşturulması:** Havza Yönetim Heyetlerinin altında “İçme Suyu Havzaları Uzman Grubu”nun oluşturulmasının hem Havza Yönetim Heyetlerinin içme suyu havzalarının korunmasına ilişkin daha işlevsel bir hale getirilmesi hem de içme suyu havzalarındaki uygulamaların takibinin etkin bir şekilde sağlanması açısından katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir. İçme suyu kalitesine etkisi olabilecek ana sektörler tezin önceki bölümlerinde ayrıntılı bir şekilde açıklanmış olup; uzman grubunun, su ile ilgili kurumlar ile bahse konu sektörlerde yetkili olan taşra teşkilatının teknik personelinden teşkil edilmesi öngörülmektedir. Ayrıca, üniversitelerden danışmanların uzman grubuna dâhil edilmesinin teknik ve bilimsel konularda destek almak açısından gerekli olacağı düşünülmektedir. Bu kurum ve kuruluşların yanı sıra, uzman grubu tarafından gerçekleştirilecek toplantılara Sanayi Odaları, Tarım Kooperatifleri, Turistik Otelciler Birliği gibi özel sektör temsilcilerinin ve ilgili Sivil Toplum Kuruluşlarının davet edilmesinin havzalarla ilgili sorunların, görüşlerin ve taleplerin tespit edilmesi açısından faydalı olacağı değerlendirilmektedir. Uzman grubu için önerilen şema Şekil 26’da verilmiştir.



Şekil 26 İçme Suyu Havzaları Uzman Grubunun Şematik Gösterimi

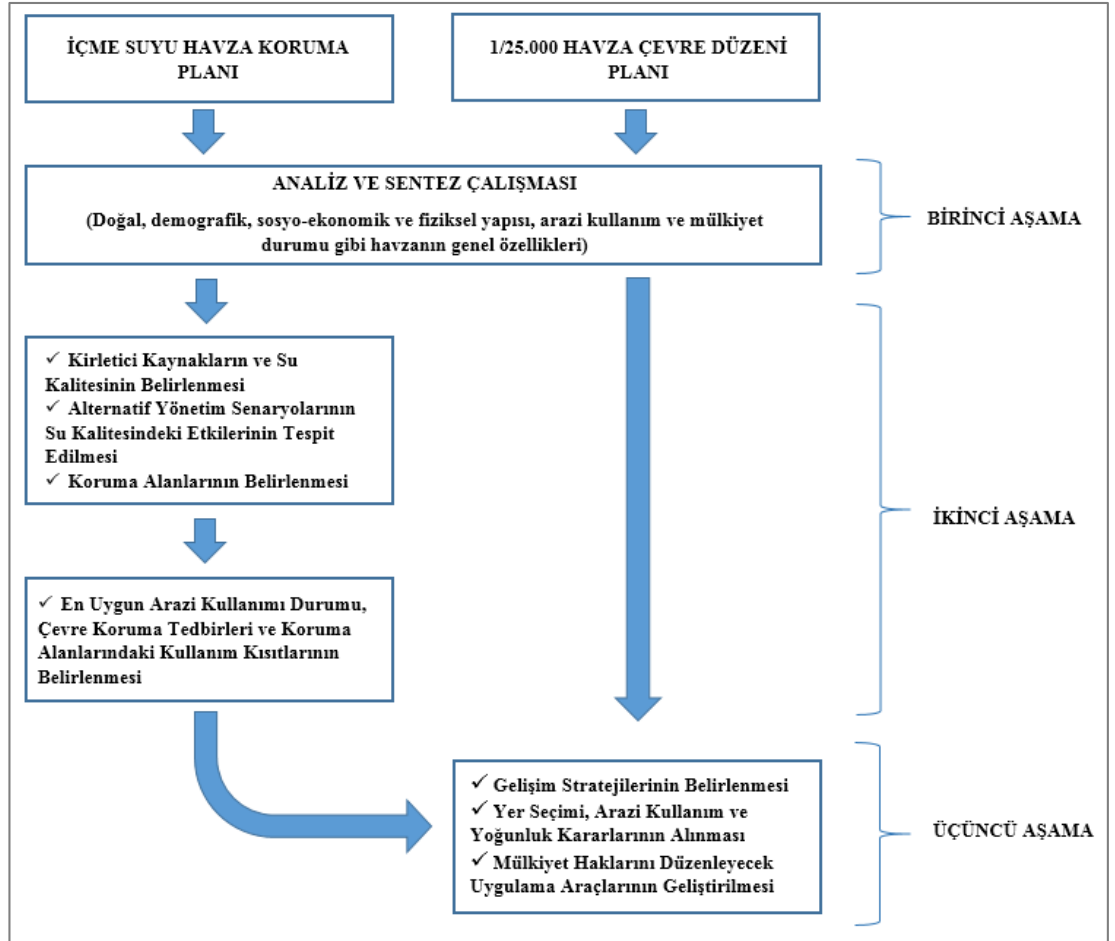
Uzman grubunun öncelikle nehir havzasında yer alan içme suyu havzalarının envanterini çıkarması; envanter çalışmasının akabinde ise, havzalara ilişkin içme suyu kaynağının kaç kişiye hizmet verdiği, havzadaki ana baskılar ve bu baskıların yol açtığı sorunlar, kaynağın kalite durumu gibi kriterlerin göz önünde bulundurularak önceliklendirme çalışması yürütmesi gerektiği değerlendirilmektedir. Yapılan önceliklendirme çalışmasının, koruma planını hazırlamakla yükümlü idareyi yönlendirmek açısından fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca, uzman grubunun içme suyu havzası koruma planlarının hazırlık aşamasında gerekli katkıları sağlaması; planlar yürürlüğe girdikten sonraki aşamada ise, havzalardaki uygulamaların koordinasyonu ve takibini yapması öngörülmektedir. Yapılan takip çalışmaları çerçevesinde, planlardaki eylemlerin gerçekleşme durumunu, havzalardaki denetim, yaptırım ve su kalitesi sonuçlarını içeren altı aylık izleme raporlarının oluşturularak Havza Yönetimi Heyeti'ne sunulması önerilmektedir. İzleme raporları sonuçlarına göre su kalitesinin beklenen sürede istenilen düzeye gelmediğinin tespit edilmesi halinde, uzman grubu tarafından planların revize edilmesine yönelik bir öneriyi de Havza Yönetim Heyetine sunabileceği değerlendirilmektedir.

• **İçme Suyu Havzalarında Bütüncül Planlama Sürecinin Başlatılması:** İçme suyu havzalarının, özel ve yerel koşullar göz önünde bulundurularak gerek stratejik gerek fiziki gerekse ekolojik bir anlayışla planlanması gerektiği düşünülmektedir. Bunun sağlanabilmesi için, içme suyu havzalarında bütüncül bir planlama süreci başlatılarak her havzaya özgü “*koruma planları*” ve “*çevre düzeni planları*”nın eş zamanlı olarak hazırlanması öngörülmektedir. Bütüncül planlama sürecinde,

- ✓ İlk aşamada; doğal, demografik, sosyo-ekonomik ve fiziksel yapısı, arazi kullanım ve mülkiyet durumu gibi havzanın genel özelliklerinin ortaya konulduğu analiz ve sentez çalışmasının ortak bir şekilde yürütülmesi,
- ✓ İkinci aşamada, koruma planı çalışmaları kapsamında havzadaki kirletici kaynaklar değerlendirilerek su kalitesinin tespit edilmesi; havzadaki yerleşimlerin ve ekonomik sektörlerin gelişim potansiyeli dikkate alınarak alternatif yönetim senaryolarının oluşturulması ve bu senaryoların su kalitesi üzerindeki etkilerinin belirlenmesi; senaryo sonuçlarına göre su kalitesinin korunması ve kirliliğin önlenmesi için uygun arazi kullanım şekillerinin ve

çevre koruma tedbirlerinin ortaya konması; su kalitesi açısından kritik alanların ve bu alanlardaki kullanım kısıtlarının belirlenmesi,

- ✓ Son aşamada ise, çevre düzeni planı kapsamında havzanın taşıma kapasitesi göz önünde bulundurularak içme suyu havza koruma planında belirlenen kısıtlara ve tedbirlere uygun gelişim stratejileri belirlenerek yer seçimi, arazi kullanım ve yoğunluk kararlarının alınması; koruma alanlarında kısıtlanan mülkiyet haklarının yeniden düzenlenmesini sağlayacak uygulama araçlarının geliştirilmesi önerilmektedir.



Şekil 27 İçme Suyu Havzalarındaki Bütüncül Planlama Süreci

Böylece, içme suyu havzalarındaki mekânsal planlama çalışmalarında sektörel esaslı anlayıştan ekolojik bir bakış açısına geçilmesi ve koruma tedbirlerinin arazi

kullanım kararlarına entegre edilmesi sağlanabilecektir. İçme suyu havzalarındaki bütüncül planlama süreci neticesinde alınan kararların, üst ölçekli planlarla uyumunun sağlanabilmesi içinse mevcut 1/100.000 ölçekli çevre düzeni planlarında “çevrenin korunması ve çevre kirliliğinin önlenmesi” gerekçelerine dayanarak revizyona gidilebileceği değerlendirilmektedir.

• **İçme Suyu Havzalarındaki Kısıtlamalara İlişkin Alternatiflerin Geliştirilmesi:** İçme suyu havzalarında planların uygulanabilir olması için, plan kararlarının sosyo-ekonomik etkileri göz önünde bulundurularak korunması gereken alanlardaki mülkiyet haklarını ve fiziki biçimlenmeyi yeniden düzenleyecek etkin uygulama araçlarının ve bu araçların uygulanmasına yönelik yasal altyapının geliştirilmesi gerekmektedir. Bu araçlardan biri “kamulaştırma” olmakla birlikte maliyeti yüksek bir uygulama olduğu için en son başvurulması gereken yöntem olduğu düşünülmektedir. Mülkiyet hakkını düzenlemeye yönelik diğer bir yönetim aracı, plan kararları ile kullanımı kısıtlanan parsellerin, malikinin başvurusu üzerine değer denkliği sağlayan bir hazine arazisiyle değiştirilebilmesine dayanan “trampa” uygulamasıdır. Kamulaştırmaya benzer biçimde trampa uygulamasında da, mülkiyetin özel mülkiyetten kamu mülkiyeti geçmesi sağlanmaktadır. Ancak, ülkemizde takasa konu edilecek eşdeğer hazine arazilerinin az sayıda bulunması bu yöntemin de uygulama alanını daraltmaktadır. Bunun yanında, özellikle Avrupa Birliği ülkelerinde sıkça başvuru alan “planlama anlaşmaları ve tazminat uygulaması”nın ülkemiz için de uygun araçlardan biri olduğu değerlendirilmektedir. Bu yöntemde, plan kararlarında kullanımı kısıtlanan taşınmazın malikleri ile koruma kararı alan idare arasında planlama anlaşmaları yapılmakta olup; anlaşma kapsamında, taşınmazın boş bırakılması ve taşınmazın kullanılmaması nedeniyle oluşan gelir kaybının her yıl taşınmaz malikine tazmini sağlanmaktadır. Böylece, hem arazi boş bırakıldığı için su kaynağının kirlenmesi engellenmekte hem de malikin mülkiyet hakkının özüne kamu yararı gerekçesi ile bedel veya tazminat ödemeksizin müdahale edilmesinin önüne geçilmektedir. Ayrıca, taşınmazını kullanmaktan mahrum bırakılan maliklerin kamulaştırmatsız el atma davası açmalarının ve yargı kararları yoluyla daha yüksek bedel almalarının önlenmesi mümkün olabilmektedir. Ülkemiz için uygulanabilir araçlardan bir diğeri de özellikle Amerika Birleşik Devletleri’nde sıkça uygulama

olanağı bulan “*imar hakkı transferi*”dir. İmar hakkı transferi, korunan alanlardaki mevcut imar hakkının veya imar baskısı altında oluşabilecek potansiyel imar haklarının gelişme alanı olarak belirlenmiş bölgelere aktarılması şeklinde uygulanmaktadır. Bu yöntemle kentsel gelişimin yeri ve yönü değiştirilerek ve koruma alanları tamamen imara kapatılarak içme suyu havzaları gibi hassas alanların korunabilmesi sağlanmakta, aynı zamanda mülk sahiplerinin imar hakları başka taşınmazlar üzerinde devam ettirilerek koruma amaçlı olarak kısıtlanan imar haklarının telafisi mümkün olmaktadır. Ayrıca, imar hakkı transferi, koruma altına alınan bölgenin tamamen imara kapatılması maksadıyla kullanılabileceği gibi, belli bölgelerdeki yoğunluğun azaltılması için de kullanılabilir. Bu açıdan imar hakkı transferinin ülkemizde uygulanmasıyla, içme suyu havzalarındaki kirlenmeye hassas alanlar tamamen koruma altına alınırken havza genelinde de yoğunluğun azaltılması sağlanabilir.

- **Fon Sisteminin Oluşturulması:** İçme suyu koruma alanlarının kamulaştırılması, atıksuların bertarafına yönelik altyapı yatırımlarının yapılması gibi hususlar yerel idarelerin bütçesinde önemli bir yük oluşturmakta, hatta bu maliyetlerin suyu kullanan idarelerin bütçesini aştığı durumlarla da karşılaşılabilir. Bu çerçevede, içme suyu havzalarının etkin bir şekilde korunması için yerel idarelerin yatırımlarına ve uygulamalarına finansal destek sağlanması önem arz etmektedir. Bunun sağlanabilmesi için, Amerika Birleşik Devletleri’nde uygulanan “İçme Suyu Eyalet Döner Sermaye Fonu” gibi genel bütçeden bir kaynak ayrılarak planlar kapsamında belirlenen eylemler ve havzadaki iyi yönetim uygulamaları için sübvansiyon ve krediler sağlanmalı, arazi kullanımı kontrolleri gibi yönetim araçları finanse edilmelidir. Ayrıca, merkezden sağlanan mali desteğin yanı sıra yerel ölçekte kullanım, atık ve hizmet bedeli gibi ödemelerden sağlanan gelirlerden bir fon oluşturulması mümkündür. Ancak, mevcut durumda 5393 sayılı Belediye Kanunu uyarınca su ve kanalizasyon idareleri yıl sonu gelirlerini belediye bütçesine aktarmak durumunda olup; su hizmeti gelirlerinin diğer belediye hizmetlerinde kullanılması mümkün hale gelmektedir. Bu çerçevede, kullanım, atık ve hizmet bedeli gibi ödemelerden sağlanan gelirlerin sadece su yönetiminin sürdürülebilirliği sağlamak

maksadıyla kullanılabilmesine ilişkin bir düzenleme getirilmesinde fayda olduğu düşünülmektedir.

- **Katılım Mekanizmalarının Geliştirilmesi:** Bilindiği gibi, havza yönetiminin etkili, güvenilir ve şeffaf olabilmesi için planlama ve karar verme süreçlerinde havzadaki tüm paydaşların katılımının, işbirliğinin ve desteğinin sağlanması önem arz etmektedir. Katılım mekanizmaları geliştirilirken öncelikle paydaş analizinin yapılması, akabinde ise paydaşların planlama ve karar alma sürecindeki katılım düzeylerinin (bilgi aktarma, istişare, aktif katılım) ve katılım araçlarının belirlenmesi gerekmektedir.

Katılımcılık hususu, içme suyu havzalarının yönetimi, havza planlarının hazırlanması ve uygulanması özelinde değerlendirildiğinde, “İçme Suyu Havzaları Uzman Grubu”nun paydaş kurumların planlama çalışmalarının hazırlık, uygulama ve değerlendirme gibi bütün aşamalarına katılımına yönelik uygun bir platform oluşturacağı düşünülmektedir. Ancak, sadece paydaş kurumların sürece dâhil edilmesi yeterli olmayıp, plan kararlarından direkt veya dolaylı olarak etkilenecek olan yerel halkın da planlama sürecinin başından sonuna kadar katılımının etkin bir şekilde sağlanması gerekmektedir. Bu çerçevede, planlama sürecinin her aşamasında çeşitli yayınlar, internet ortamı ve toplantılar vasıtasıyla paydaşlar bilgilendirilmeli, süreç sonunda oluşturulan taslak planlar resmi olarak görüşe açılmalı ve paydaş kurumlar ve yerel halkın görüşleri çerçevesinde planlar nihai hale getirilmelidir. Ayrıca, planlama süreci boyunca eğitim ve bilinçlendirme çalışmaları yürüterek içme suyu kaynaklarının korunması hususunda farkındalığın arttırılmasının ve plan kararlarının olumsuz sosyo-ekonomik etkilerini asgari düzeye indirecek alternatif yaklaşımların (imar hakkı transferi, arazi sahiplerine tazminat ödenmesi, vergi teşvikleri vb.) benimsenmesinin uygulama sürecine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

- **Yasal Düzenlemelerin Yapılması:** Yeni yönetim modelleriyle birlikte yasal düzenlemelerin yeniden ele alınması gerekmektedir. Bu çerçevede, öncelikle, mevzuat kapsamında içme suyu havzalarında yetki çatışması ya da yetki boşluğu yaratan alanlar düzenlenmeli; içme suyu amaçlı kullanılan ve kullanılması planlanan tüm yerüstü ve

yeraltı su kaynakları için temel prensiplerin yer aldığı çerçeve bir "İçme Suyu Havzaları Koruma Yönetmeliği" çıkarılmalıdır. Ayrıca, içme suyu havzalarının korunmasına yönelik planların hazırlanması ve bu planlar kapsamında belirlenen koruma alanları ve koruma esaslarının mekânsal planlarda esas alınması gerektiği gibi hususlara Su Kanununda yer verilmesinin içme suyu koruma planlarının hukuki bağlayıcılığı açısından önemli olduğu düşünülmektedir. İlâveten, ilgili mevzuat kapsamında içme suyu kaynaklarının kirletilmesine yönelik yapılan eylemlerde uygulanacak idari yaptırımların daha caydırıcı hale getirilmesi ve nakdi tazminat dışında önleme ve giderim yatırımlarının da uygulanmasına olanak sağlayacak şekilde düzenleme yapılması önerilmektedir. Bunun yanı sıra, yerel idarelerin içme suyu havzalarının korunmasına yönelik yatırımlarında ve uygulamalarında kullanılmak üzere yerel ölçekteki kullanım, atık ve hizmet bedeli gibi ödemelerden oluşturulması önerilen fon sisteminin amacı dışında kullanılmasını önleyecek yasal düzenlemelerin de yapılması gerektiği değerlendirilmektedir. Ayriyeten, planlar kapsamında getirilen kısıtlamaların olumsuz etkilerini azaltmak için havzalarda uygulanması önerilen yenilikçi yaklaşımlar için yasal bir altyapı oluşturulması gerekmektedir.

BÖLÜM 7

SONUÇ

Bütüncül havza planlaması ve yönetiminde başarıya ulaşılabilmesi için, arazi kullanım kararlarının havzanın özel ve yerel koşullarına göre alınması önem arz etmektedir. Ancak, ülkemizdeki mevcut kurumsal, yasal ve mekânsal yaklaşımlar sebebiyle arazi kullanım kararları ekolojik ve bütüncül bir bakış açısından uzak bir şekilde alınmaktadır. Bu durum, içme suyu havzalarında sosyal, ekonomik ve çevresel birçok soruna yol açmaktadır. Bu çerçevede, tez kapsamında, içme suyu kaynaklarının korunması hususundaki kurumsal, yasal ve mekânsal yaklaşımlar ülke ölçeğinden havza ölçeğine inilerek incelenmiş, Elmalı Baraj Gölü Havzası'ndaki gerçek verilere dayalı olarak arazi kullanımı ve plansız kentleşmenin içme suyu havzası ekosisteminin üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Yapılan incelemeler neticesinde, içme suyu havzalarında karşılaşılan temel sorunlar tespit edilmiştir. Bahse konu sorunların giderilebilmesi için, ülkemizdeki şartlar da göz önünde bulundurularak öneriler geliştirilmiş olup; çözüm önerileri, yasal, yönetsel ve planlama yaklaşımlarındaki düzenlemelerle ilgili ilke ve yöntemleri kapsamaktadır. Sonuç olarak, içme suyu havzalarında karşılaşılan sorunların çözümü için,

1. İçme suyu havzalarında yetki mekanizmasının oluşturulması
2. İçme suyu havzaları uzman grubunun oluşturulması
3. İçme suyu havzalarında bütüncül planlama sürecinin başlatılması
4. İçme suyu havzalarındaki kısıtlamalara ilişkin alternatiflerin geliştirilmesi
5. Fon sisteminin oluşturulması
6. Katılım mekanizmalarının geliştirilmesi
7. Yasal düzenlemelerin yapılmasının

faydalı olacağı düşünülmektedir. Burada önemli bir nokta, önerilerin birbirinden bağımsız değil birbirini tamamlayan özellikte olduğu göz önünde bulundurularak uygulamaya geçilmesidir. Aksi takdirde, noktasal uygulamalarla içme suyu havzalarındaki sorunların istenilen düzeyde çözülemeyeceği değerlendirilmektedir.

KAYNAKÇA

- Abacı, Ş. (1997). “Kati Atık Depolama Alanlarının Hidrojeolojik Açıdan Değerlendirilmesi”, Su ve Çevre Sempozyumu, 02-05 Haziran, İstanbul.
- Akbostancı, E., Tunç, G.İ. ve Türüt-Aşık, S. (2005). “İmalat Sanayi ve Kirlilik: Bir Kirli Endüstri Sığınağı Olarak Türkiye”, *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 60(1), 3-28.
- Al Radif, A. (1999). "Integrated Water Resources Management (IWRM): An Approach to Face The Challenges of The Next Century and to Avert Crises", *Desalination*, 124, 145-153.
- Allan, J.A. (2003). "Integrated Water Resources Management is More a Political Than a Technical Challenge", *Water Resources Perspectives: Evaluation, Management and Policy*, 50, 9-23.
- Alp, K., Çitil, E., Tarakçı, Ö. ve Kimençe, T. (1999). “İstanbul’da Fatih Sultan Mehmet Köprüsü ve Bağlantı Yollarında Ulaşımın Kaynaklanan Ağır Metal Kirlenmesi”, Kent Yönetimi İnsan ve Çevre Sorunları Sempozyumu, 17-19 Şubat 1999, İstanbul.
- Altan, T., Kanber, R., Özbek, H. ve Şekeroğlu, E. (2000). “Tarım ve Çevre”, Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, 17-21 Ocak 2000, Ankara.
- Asan, Ü. ve Şengönül, K. (1987). “Orman Formlarının Fonksiyonel Açıdan Karşılaştırılması”, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 37(4), 52-67.
- Atabay, S. (1989). “Peyzaj Planlama, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü Ders Kitabı”. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Matbaası.

- Ataseven, Y. (2010). "Tarımsal Faaliyetlerin İçme Suyu Havzalarındaki Etkilerinin Araştırılması: Ankara İli Örneği", Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı.
- Ay, S. (2008). "Ulaştırma Sistemleri ve Çevresel Etkileri", Üniversite Öğrencileri III. Çevre Sorunları Kongresi, 15-16 Mayıs 2008, İstanbul.
- Ayazlı, İ.E., Kılıç, F. ve Demir, H. (2013). "Boğaziçi Köprülerinin Kentsel Büyümeye Etkilerinin Simülasyon ile Belirlenmesi", *Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 31, 235-245.
- Aydemir, S. (2013). "Kayden Şayi Mahallen Müstakil Kullanım Durumunda Olan Alanlarda Islah İmar Planı Uygulamaları ve Sonuçları: Ataşehir Örneği", Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bayındırlık ve İskân Bakanlığı (2009). "Kentsel Teknik Altyapı Ve Ulaşım Komisyonu Raporu", Kentleşme Şûrası, 04-07 Mayıs 2009, Ankara.
- Berk, K. (2006). "İstanbul'un Üst Ölçekli Planlaması ve Yok Hükmünde Metropolitan İmar Planı", *Milletlerarası Hukuk ve Milletlerarası Özel Hukuk Bülteni*, 25 (1-2), 45-60.
- Bilen, Ö. (2008). "Türkiye'nin Su Gündemi, Su Yönetimi ve AB Su Politikaları". Ankara.
- Birleşmiş Milletler - Asya ve Pasifik Ekonomik ve Sosyal Komisyonu (1997). "Guidelines and Manual on Land-use Planning and Practices in Watershed Management and Disaster Reduction." Bangkok, Tayland: BM.
- Birleşmiş Milletler (1987). "Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future".

- Birleşmiş Milletler (1990). "New Delhi Statement, Global Consultation on Safe Water and Sanitation, 1990".
- Birleşmiş Milletler Çevre Programı - UNEP (1972). "Report of the United Nations Conference on the Human Environment".
- Birleşmiş Milletler Çevre Programı - UNEP (1992). "Rio Declaration on Environment and Development".
- Biswas, A. K. (1988). "United Nations Water Conference Action Plan", *International Journal of Water Resources Development*, 4(3), 148-159.
- Biswas, A. K. (2004). "From Mar del Plata to Kyoto: An Analysis of Global Water Policy Dialogue", *Global Environmental Change*, 14, 81-88.
- Biswas, A. K. ve El-Habr, H. N. (1993). "Environment and Water Resources Management: The Need for a New Holistic Approach ", *International Journal of Water Resources Development*, 9 (2), 117-125.
- Boyacı, S., Akyüz, A. ve Kükürtçü, M. (2011). "Büyükbaş Hayvan Barınaklarında Gübrenin Yarattığı Çevre Kirliliği ve Çözüm Olanakları", *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 4 (1), 49-55.
- Budak, S. ve Tüzün, G. (1993). "İstanbul'da İçme Suyu Havzaları", *Planlama Dergisi*, 1(4), 46-51.
- Can, G. (2015). "Entegre Su Yönetiminde Yasal-Kurumsal İşleyiş", Uzmanlık Tezi, Orman ve Su İşleri Bakanlığı.
- Canıbek, M. ve Kiracı, A.C. (2014). "Arazi Kullanımının Zamansal Değişiminin Tarihi Ortofotolarla Belirlenmesi", 5. Uzaktan Algılama - CBS Sempozyumu, 14-17 Ekim 2014, İstanbul.

- Cengiz, T., Özcan, H., Baytekin, H., Altınoluk, Ü., Kelkit, A., Özkok, F., Akbulak, C. ve Kaptan-Ayhan, Ç. (2009). “Gökçeada Arazi Kullanım Planlaması”, TÜBİTAK Çaydag Hızlı Destek Projesi Proje No:107Y337.
- Center for Watershed Protection - CWP (2003). “Impacts of Impervious Cover on Aquatic Systems”, Watershed Protection Research Monograph No. 1. Ellicott City, Maryland: CWP.
- Coffin, A.W. (2007). “From Roadkill to Road Ecology: A Review of the Ecological Effects of Roads”, *Journal of Transport Geography*, 15, 396-406.
- Çalışkan, O.Ç. (2010). “3. Köprü Projesi Değerlendirme Raporu”. İstanbul:TMMOB Şehir Plancıları Odası İstanbul Şubesi.
- Çelik, K. (2006). “Planlama ve İmar Kanunu Uygulaması Arazi ve Arsa Düzenlemesi”. Ankara: Devran Matbaacılık.
- Çevre ve Orman Bakanlığı (2004). “Türkiye Çevre Atlası”. Ankara: ÇOB.
- Dawei, H. ve Jingsheng, C. (2001). “Issues, Perspectives and Need for Integrated Watershed Management in China”, *Environmental Conservation*, 28(04), 368-377.
- Demir, G., Çoruh, S. ve Ergun, O.N. (2006). “Endüstriyel Katı Atık Yönetimi”, *Katı Atık ve Çevre*, 62, 3-10.
- Demirekin, H. (2001). “Isparta İlinde Çevre Sorunlarına Duyarlılık Analizi”, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı.
- Demirel, H. (2006). “Katı Atık Sorunları ile İlgili Yerel Yönetimlerin Politikaları”, Tezsiz Yüksek Lisans Programı Dönem Projesi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Kamu Yönetimi ve Siyaset Bilimi Anabilim Dalı.

- Dolun, L. (2003). "Organik Tarım". Ankara: Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş. Matbaası.
- Eker, M., Acar, H. H. ve Çoban, H.O. (2010). "Orman Yollarının Potansiyel Ekolojik Etkileri", *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 1, 109-125.
- Ekinci, T. (2013). "İçmesuyu Havzaları Yönetimi ve İstanbul Metropolü Örneği", Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Erbaş, A.E. (1997). "İstanbul'da Su Havzaları İlgili Yasal Mevzuat Ve Kaçak Yapılaşma", İstanbul Su Kongresi ve Sergisi, 19-22 Haziran 1997, İstanbul.
- Ergül, M. (1989). "Hayvansal Üretim ve Çevre Kirliliği", *Yem Sanayi Dergisi*, 64, 20-25.
- Ersoy, M. (2007). "İmar Mevzuatımızda Planlama Kademeleri ve Üst Ölçek Planlama Sorunu", 2. Bölgesel Kalkınma ve Yönetişim Sempozyumu, 25-26 Ekim 2007, İzmir.
- Falkenmark M., Andersson L., Castensson R., Sundblad K., Batchelor C., Gardiner J., Lyle C., Peters N., Pettersen B., Quinn P., Rockström J. ve Yapıjakis C. (1999). "Water a Reflection of Land Use: Options for Counteracting Land and Water Mismanagement". Uppsala, İsveç: Swedish Natural Science Research Council
- FAO- Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (1996). "Control of Water Pollution from Agriculture", FAO Irrigation and Drainage Paper 55.
- Forman, R.T.T. ve Alexander, L.E. (1998). "Roads and Their Major Ecological Effects", *Annual Review of Ecology and Systematics*, 29, 207-231.
- Forman, R.T.T. ve Hersperger, A.M. (1996). "Road Ecology and Road Density in Different Landscapes, with International Planning and Mitigation Solutions", Florida Department of Transportation/Federal Highway Administration

Transportation-Related Wildlife Mortality Seminar, 30 Nisan-2 Mayıs 1996, Orlando, Florida.

Fulton, S. ve West, B. (2002). "Forestry Impacts on Water Quality". D.N. Wear ve J.G. Greis (Ed.) *Southern Forest Resource Assessment* içinde (s. 501-518). Newyork City: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station.

Girgin, E. (2008). "Bütüncül Havza Planlaması ve Yönetiminin Hukuki Temele Dayandırılması", TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi, Ankara, 20-22 Mart 2008, Ankara: TMMOB, 377-388.

Global Water Partnership - GWP (2000). "Integrated Water Resources Management", Technical Advisory Committee (TAC) Background Paper no.4. Stockholm: GWP.

Global Water Partnership (2004). "Catalyzing Change: A Handbook for Developing Integrated Water Resources Management (IWRM) and Water Efficiency Strategies". Stockholm: GWP.

Goonetilleke, A. ve Thomas, E. (2003). "Water Quality Impacts of Urbanisation: Evaluation of Current Research", Technical Report. Queensland, Avustralya: Centre for Built Environment and Engineering Research, Faculty of Built Environment and Engineering.

Göl, C. (2008). "Kentsel Su İhtiyacının Karşılmasında Sürdürülebilir Havza Yönetimi", TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi, 20-22 Mart 2008, Ankara.

Görcelioğlu, E. (1984). "İçme ve Kullanma Suları Kaynaklarının Korunmasında Ormancılığın Yeri ve Önemi", *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 34(4), 55-67.

- Görcelioğlu, E. (1992). “Havzalarda Orman ve Otlak Alanları Amenajmanının Su Verimine ve Kalitesine Etkileri”, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 42(1-2), 17-30.
- Görcelioğlu, E. (1993). “Ormancılık Etkinliklerinin Su Kalitesine Etkileri”, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 43(1-2), 1-14.
- Gülcü, S., Çelik, S. ve Serin, N. (2008). “Su Kaynakları Çevresinde UygulananOrmancılık Faaliyetlerinin Su Üretimi ve Kalitesine Etkileri”, TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi, 20-22 Mart 2008, Ankara.
- Gülen, Ç. ve Çobanoğlu, Z. (1994). “Su Kirliliği”, Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi No:12, Ankara: Sağlık Bakanlığı.
- Güney, M. ve Onay, T.T. (2006). “TEM Otoyolu Elmalı Baraj Bölgesi Topraktaki Ağır Metal Kirliliğinin Belirlenmesi”, İTÜ 10. Endüstriyel Kirlenme Kontrolü Sempozyumu, 7-9 Haziran 2006, İstanbul.
- Hacıoğlu Deniz, M. (2009). “Sanayileşme Perspektifinde Kentleşme ve Çevre İlişkisi”, *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi*, 19, 95-105.
- İBB (2009). “1/100.000 Ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı Raporu”. İstanbul: İstanbul Büyükşehir Belediyesi.
- İSKİ (2011). “İstanbul Su ve Kanalizasyon Genel Müdürlüğü 2011 Yılı Faaliyet Raporu”. İstanbul: İstanbul Büyükşehir Belediyesi.
- İSKİ (2015). “İstanbul Su ve Kanalizasyon Genel Müdürlüğü 2015 Yılı Faaliyet Raporu”. İstanbul: İstanbul Büyükşehir Belediyesi.

- İSKİ (2016a). İstanbul'un Su Kaynakları. <http://www.iski.istanbul/web/tr-TR/kurumsal/iski-hakkinda/su-kaynaklari> (Erişim tarihi: 22.04.2016)
- İSKİ (2016b). Elmalı İçmesuyu Arıtma Tesisi. <http://www.iski.istanbul/web/tr-TR/kurumsal/iski-hakkinda/aritma-tesisleri/icmesuyu-aritma-tesisleri/elmalı-icmesuyu-aritma-tesisi> (Erişim tarihi: 24.11.2016)
- Jern N.W. (2006). "Industrial Wastewater Treatment". Danvers, ABD: Imperial College Press.
- Kahvecioğlu, Ö., Kartal, G., Güven, A. ve Timur, S. (2001). "Metallerin Çevresel Etkileri - I", *Metalurji Dergisi*, 136, 47-53.
- Karaman, S. (2006). "Hayvansal Üretimden Kaynaklanan Çevre Sorunları ve Çözüm Olanakları", *KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi*, 9(2), 133-139.
- Kaya, C. (2008). "Elmalı Havzası Kuzey Kesiminin Yüzey ve Yeraltı Su Kirliliği Açısından İncelenmesi", Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kılınç, N. (2006). "İmar Planlama Mevzuat Belediyeler ve İller Bankası İlişkisi". Ankara: İller Bankası.
- Köse, A. (2015). "İçme Suyu Havzalarının Korunmasına Yönelik Diğer Ülke Mevzuatları ile Ülkemiz Mevzuatının Karşılaştırılması ve Öneriler Geliştirilmesi", Uzmanlık Tezi, Orman ve Su İşleri Bakanlığı.
- Meriç, B.T (2004). "Su Kaynakları Yönetimi ve Türkiye", *Jeoloji Mühendisliği Dergisi*, 28 (1), 27-38.
- Mızraklı, A., Güzenge, E. ve Yalçın, Ş.A. (2008). "Ormanların Su Kaynakları Potansiyeli Üzerine Etkileri, Bu Alanların Belirlenmesi, Korunması ve Dim Planlama Örneği", TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi, 20-22 Mart 2008, Ankara.

- MİMDAP (2006). İstanbul Çevre Düzeni Planı tamamlandı; İstanbul Metropolü gerçekten bir plana kavuştu mu? <http://www.mimdap.org/?p=436> (Erişim tarihi: 22.11.2016)
- Müftüoğlu, V. ve Perçin, H. (2015) “Sürdürülebilir Kentsel Yağmur Suyu Yönetimi Kapsamında Yağmur Bahçesi”, *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, 5(11), 27-37.
- Olhan, E. ve Ataseven, Y. (2009). “Türkiye’de İçme Suyu Havza Alanlarında Tarımsal Faaliyetlerden Kaynaklanabilecek Kirliliği Önleme ile İlgili Yasal Düzenlemeler”, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(2), 161-169.
- Özdemir, A.C. (2010). “İstanbul İçme Suyu Havzalarında Arazi Kullanımlarının Su Kalitesine Olan Etkisinin Değerlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özen, N., Şayan, Y., Ak İ., Yurtman, Y. ve Polat, M. (2010). “Hayvansal Üretim-Çevre İlişkileri ve Organik Hayvancılık”, Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, 11-15 Ocak, Ankara.
- Öztaş, T. (1997). “İnsan Yerleşmelerinin Planlama Aşamalarında Su Havzaları Değerlendirmesinin Yeri ve Önemi”, Su Kongresi ve Sergisi, 19-22 Haziran 1997, İstanbul.
- Öztürk, İ, Timur, H. ve Koşkan, U. (2005). “Atıksu Arıtımının Esasları Evsel, Endüstriyel Atıksu Arıtımı ve Arıtma Çamurlarının Kontrolü”. Ankara: Çevre ve Orman Bakanlığı.
- Rahaman, M. M. ve Varis, O. (2005). "Integrated Water Resources Management: Evolution, Prospects and Future Challenges", *Sustainability: Science, Practice, & Policy*, 1, 15-21.

- Savenije, H.H.G. ve Van der Zaag, P. (2008). "Integrated Water Resources Management: Concepts and Issues", *Physics and Chemistry of the Earth*, 33, 290–297.
- Sayılı, M. ve Akman, Z. (1994). "Tarımsal Uygulamalar ve Çevreye Olan Etkileri", *Ekoloji Dergisi*, 12, 28-32.
- Sencar, P. (2007). "Türkiye’de Çevre Koruma ve Ekonomik Büyüme İlişkisi", Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Sencer, T. (1996). "Silo Yemleri – Silaj", Çiftçi Eğitim Broşürü No: 82, İzmir: Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü.
- Sneddon, C., Howarth, R. B. ve Norgaard, R. B. (2006). "Sustainable Development in a Post-Brundtland World", *Ecological Economics*, 57, 253– 268.
- Sönmez, İ., Kaplan, M. ve Sönmez, S. (2008). "Kimyasal Gübrelerin Çevre Kirliliği Üzerine Etkileri ve Çözüm Önerileri", *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 25(2), 24-34.
- Sümer, V. (2012). "Yeni Çerçeve Su Kanunu’na Doğru: Su Kanunu Taslağı Üzerine Notlar", ORSAM Su Araştırmaları Programı, Rapor No: 16. Ankara: ORSAM.
- Şanlısoy, A. (2002). "İstanbul’daki Su Toplama Havzalarında Yaşanan Sorunlar, Nedenleri ve Çözüm Önerileri", Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tan, A. (2006). "Atık Sularda Bazı Kirlilik Parametrelerinin İncelenmesi", Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tanık, A., Alpaslan, M.N. ve Dölger, D. (2008). "Türkiye’de Su Yönetimi Sorunlar ve Öneriler", TÜSİAD Yayın No: T/2008-09/469. İstanbul: TÜSİAD.

- Taşkaya, B. (2004). “Tarım ve Çevre”, *TEAE Bakış Dergisi*, 5(1), 1-8.
- Teclaff, L.A. (1996). “Evolution of the River Basin Concept in National and International Water Law”, *Natural Resources Journal*, 36 (2), 359-391.
- Topal, M., Karagözoğlu, B. ve Öbek, E. (2011). “Sızıntı Sularının Doğal Arıtımı”, *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 11, 1-16.
- Torlak, S.E. (2003). “Gecekondulaşmanın Gelişimi, İmar Afları ve Islah İmar Planları”, *Çağdaş Yerel Yönetimler*, 12 (1), 64-73.
- Torun, G. (2008). “Sürdürülebilir Gelişme Bağlamında Havza Planlaması ve Yönetimi: Alibey İçme Suyu Havzası Örneği”, Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Trombulak, S.C. ve Frissell, C.A. (2000). “Review of Ecological Effects of Roads on Terrestrial and Aquatic Communities”, *Conservation Biology*, 14, 18-30.
- Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (1993). “Çevre Kurulu Raporu”. Ankara:TOBB.
- Uysal, Y. (2004). “İstanbul İçme Suyu Havzalarında Yaşanan Kentsel Gelişme, İdari Yapılanma ve Mevzuat Değişimi Süreci”, İstanbul ve Su Sempozyumu, 8-9 Ocak 2004, İstanbul.
- WHO - Dünya Sağlık Örgütü (2009). “The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification 2009”. Cenevre, İsviçre: WHO.
- Wickham, J.D., Riitters, K.H., O’Neill, R.V., Reckhow, K.H., Wade, T.G. ve Jones, K.B. (2000). “Land Cover as a Framework for Assessing Risk of Water Pollution”, *Journal of the American Water Resources Association*, 36(6), 1417-1422.

- Xie, M. (2006). "Integrated Water Resources Management (IWRM) – Introduction to Principles and Practices", Africa Regional Workshop on IWRM, Nairobi, 30 Ekim - 2 Kasım 2006. New York: World Bank Institute.
- Yağcı, M. (2010). "Göllerde Ötrofikasyon, Kontrolü ve Planktonik Gösterge Türler", *Yunus Araştırma Bülteni*, 10(1), 11-14.
- Yiğit, S. (2004). "Göllerde Ötrofikasyon Problemleri ve Çözüm Yolları", *Mavi Gezegen Popüler Yerbilim Dergisi*, 9, 32-36.
- Yüzer, A.Ş. ve Giritlioğlu, C. (2003). "Sanayi Alanları Yeni Düzenleme Stratejileri - İstanbul Örneği", *İTÜ Dergisi Mimarlık, Planlama, Tasarım*, 2 (1), 119-127.
- Zachmann, J., Randall, G., Fuchs, D. ve Neiman, D. (2001). "Agricultural Crops, Nutrients, and Pesticides: Management Ideas for Wellhead Protection Programs". Minnesota Department of Health.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Çiğdem ÖZONAT
Doğum Yeri : Ankara
Doğum Tarihi : 15.04.1986
e-posta : cozonat@ormansu.gov.tr

Eğitim Durumu

Lise : Çankaya Atatürk Anadolu Lisesi (2001-2004)
Lisans : Orta Doğu Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü (2004-2009)
Yüksek Lisans : Orta Doğu Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Bölge Planlama Bölümü (2010-2013)

İş Tecrübesi

- Mimarlık Araştırma, Tasarım, Planlama ve Uygulama Merkezi, Proje Asistanı (Ocak 2011-Nisan 2011)
- Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü (Eylül 2011-...)

Sertifikalar

- MİMARES Mimarlık, AutoCAD 2007 Sertifikası (2007)
- Avrupa Toplulukları Araştırma ve Uygulama Merkezi, Avrupa Birliği Temel Eğitim Kursu Sertifikası (Eylül 2012-Ocak 2013)
- Ankara Uzaktan Eğitim Merkezi ve Avrupa Toplulukları Araştırma ve Uygulama Merkezi, Proje Döngüsü Yönetimi Sertifikası (Şubat 2014-Mart 2014)
- Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Eğitici Sertifikası (Ekim 2010-Mayıs 2015)