



TÜRK SANAYİCİLERİ VE İŞADAMLARI DERNEĞİ



TÜRKİYE'DE SU YÖNETİMİ SORUNLAR VE ÖNERİLER



T Ü R K S A N A Y İ C İ L E R İ V E İ Ş A D A M L A R I D E R N E Ğ İ

TÜRKİYE'DE SU YÖNETİMİ: SORUNLAR VE ÖNERİLER

EYLÜL 2008

TÜSİAD Yayın No: T/2008-09/469

Meşrutiyet Caddesi, No. 46 34420 Tepebaşı/İstanbul
Telefon: (0212) 249 07 23 Telefax: (0212) 249 13 50

© 2008, TÜSİAD

*Tüm hakları saklıdır. Bu eserin tamamı ya da bir bölümü,
4110 sayılı Yasa ile değişik 5846 sayılı FSEK uyarınca,
kullanılmazdan önce hak sahibinden 52. Maddeye uygun
yazılı izin alınmadıkça, hiçbir şekil ve yöntemle işlenmek, çoğaltılmak,
çoğaltılmış nüshaları yayılmak, satılmak,
kiralananmak, ödünç verilmek, temsil edilmek, sunulmak,
telli/telsiz ya da başka teknik, sayısal ve/veya elektronik
yöntemlerle iletilmek suretiyle kullanılamaz.*

ISBN Numarası: 978-9944-405-42-3

ERSİS REKLAM, MATBAACILIK VE TANITIM HİZ. TİC. LTD. ŞTİ.
Eğitim Mah. Poyraz Sok. No:1 D.65 Kadıköy - İSTANBUL
Tel: (0216) 450 46 38 - 349 89 72 Faks: (0216) 450 46 39

ÖNSÖZ

Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği (TÜSİAD), özel sektörü temsil eden sanayici ve işadamları tarafından 1971 yılında Anayasamızın ve Dernekler Kanunu'nun ilgili hükümlerine uygun olarak kurulmuş, kamu yararına çalışan bir dernek olup gönüllü bir sivil toplum örgütüdür.

TÜSİAD, demokrasi ve insan hakları evrensel ilkelerine bağlı, girişim, inanç ve düşünce özgürlüklerine saygılı, yalnızca asli görevlerine odaklanmış etkin bir devletin varolduğu Türkiye'de, Atatürk'ün çağdaş uygarlık hedefine ve ilkelerine sadık toplumsal yapının gelişmesine ve demokratik sivil toplum ve laik hukuk devleti anlayışının yerleşmesine yardımcı olur. TÜSİAD, piyasa ekonomisinin hukuksal ve kurumsal altyapısının yerleşmesine ve iş dünyasının evrensel iş ahlakı ilkelerine uygun bir biçimde faaliyette bulunmasına çalışır. TÜSİAD, uluslararası entegrasyon hedefi doğrultusunda Türk sanayi ve hizmet kesiminin rekabet gücünün artırılarak, uluslararası ekonomik sistemde belirgin ve kalıcı bir yer edinmesi gerektiğine inanır ve bu yönde çalışır. TÜSİAD, Türkiye'de liberal ekonomi kurallarının yerleşmesinin yanı sıra, ülkenin insan ve doğal kaynaklarının teknolojik yeniliklerle desteklenerek en etkin biçimde kullanımını; verimlilik ve kalite yükselişini sürekli kılacak ortamın yaratılması yoluyla rekabet gücünün artırılmasını hedef alan politikaları destekler.

TÜSİAD, misyonu doğrultusunda ve faaliyetleri çerçevesinde, ülke gündeminde bulunan konularla ilgili görüşlerini bilimsel çalışmalarla destekleyerek kamuoyuna duyurur ve bu görüşlerden hareketle kamuoyunda tartışma platformlarının oluşmasını sağlar.

TÜSİAD Sanayi, Hizmetler ve Tarım Komisyonu bünyesinde faaliyet gösteren Çevre Çalışma Grubu, sürdürülebilir iktisadi ve sınai kalkınma çerçevesinde, ülkemizin yer altı ve yer üstü su kaynaklarının korunması, sürdürülebilir kullanımın sağlanması ve entegre su yönetiminin geliştirilmesi yönünde çalışmalara katkıda bulunmak amacıyla “Türkiye’de Su Yönetiminin Durumu: Sorunlar ve Öneriler” başlıklı çalışmayı başlatmıştır. Rapor, Çevre Çalışma Grubu ile gerçekleştirilen etkileşimli bir çalışma sonucunda İstanbul Teknik Üniversitesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Ayşegül Tanık ve Dokuz Eylül Üniversitesi Öğretim Üyeleri Prof. Dr. Necdet Alpaslan ve Doç Dr. Deniz Dölgen tarafından kaleme alınmıştır.

Eylül 2008

ÖZGEÇMİŞ

Prof.Dr. M. Necdet Alpaslan

M. Necdet Alpaslan, 1955 yılında Diyarbakır'da doğmuştur. İlk ve orta öğrenimini takiben, 1972-1973 yılları arasında Ortadoğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) Lisan okulunda okumuş, 1977 yılında Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümünden mezun olmuştur. 1977-79 yılları arasında Boğaziçi Üniversitesinde, "Atıklardan Biyogaz Üretimi" konusunda Yüksek Lisans çalışmasını yapmıştır. 1983 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsünde "Aktif Çamur Sistemlerinin Matematik Modellenmesi" konulu doktora tezini tamamlamıştır. 1985-86 yılları arasında Hollanda'da International Hydraulic Institute (IHE Uluslararası Hidrolik Enstitüsü)'nde Çevre Mühendisliği konusunda bir eğitim programına katılmış ve üstün başarı diploması ile mezun olmuştur. 1986 yılında Yardımcı Doçent, 1988 yılında Doçent, 1994 yılında Profesör unvanı almıştır. 1997-2006 yılları arasında Dokuz Eylül Üniversitesi, Çevre Araştırma ve Uygulama Merkezi (ÇEVMER) müdürü olarak görev yapan Prof. Dr. Alpaslan halen Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümünde Öğretim Üyesi olarak çalışmaktadır.

Su Kaynaklarının Yönetimi, Su ve Atıksu arıtımı, Katı Atıkların Yönetimi konularında uzmanlaşmış olan M. Necdet Alpaslan'ın ulusal ve uluslararası 100'ün üzerinde eseri mevcuttur. Akademik çalışmaları arasında TÜBİTAK, DPT, KOSGEB, Üniversite ve AB (EuropeAid, LIFE, vb.) fonlarından desteklene 70 üzerinde proje, teknik danışmanlık hizmeti bulunmaktadır.

Prof. Dr. Ayşegül Tanık

Kimya Mühendisliği Lisans (1981) ve Çevre Mühendisliği Lisansüstü (1984) derecelerini Boğaziçi Üniversitesi'nden almıştır. 1981-1983 yılları arasında Türkiye Sanayi Kalkınma Bankası'nda (TSKB) Kimya Mühendisi olarak, 1983-1984 yılları arasında ise Boğaziçi Üniversitesi Mühendislik Fakültesinde Araştırma Görevlisi olarak çalışmıştır. 1984-1992 yılları arasında su ve atıksu arıtımı üzerine faaliyet gösteren birçok özel firmada proje ve araştırma mühendisi olarak görev yapmıştır. 1991 yılında İTÜ İnşaat Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümünde doktorasını tamamlamıştır. 1992 yılından beri İTÜ Çevre Mühendisliği Bölümünde görev yapmaktadır. 1996 yılında Doçent, 2002 yılında ise Profesör unvanı almıştır.

Bugüne kadar yayınladığı 42 adet uluslararası bilimsel indekslere giren makalesi, 37 adedi uluslararası olmak üzere 62 adet bildirisi, 8 uluslararası kitap içinde bölümü ve içinde çalıştığı projelere ait 42 adet mesleki bilimsel ve teknik raporu bulunmaktadır.

Bütünleşik Havza Yönetimi (Havza Planlama ve Yönetimi, Yayılı Kirleticilerin Saptanması ve Yönetimi, Su Kalite Yönetimi, Su Kalite Modellemesi) ve Deniz Kirliliği ve Kontrolü araştırma konularıdır.

Doç. Dr. Deniz Dölgen

Dokuz Eylül Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümünden 1988 yılında mezun olmuştur. 1994 yılında Y.Lisans, 1998 yılında Doktora çalışmalarını tamamlamıştır. 1993-2007 yılları arasında Dokuz Eylül Üniversitesinde Araştırma Görevlisi, Öğretim Görevlisi, Yard. Doç. kadrolarında çalışmış olup, 2007 yılından bu yana Çevre Teknolojisi Anabilim Dalında Doçent olarak görev yapmaktadır. Ayrıca, Çevre Araştırma ve Uygulama Merkezinin Müdür Yardımcılığı görevini sürdürmektedir.

Akademik çalışma hayatı süresince çok sayıda bilimsel etkinlikte bilim veya organizasyon üyesi olarak görev almıştır. 2006-2008 yılları arasında Ege Bölgesi Sanayi Odası (EBSO) bünyesinde aktif olarak çalışmış, bu kapsamda Çevre Komitesi; Teknik Eğitim Geliştirme-Kalite-Teknoloji-KOBİ ve KOSGEB Komitesi Üyeliklerinde bulunmuştur. 2007 yılında Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı (TEPAV), European Policy Information Centre ve İngiltere Büyükelçiliği işbirliği ile gerçekleştirilen “Lisbon Stratejisinin Yaygınlaştırılmasına Yönelik Kurumlar arası İşbirliği ve Eğitim Projesi” kapsamında eğitimci grubunda yer almıştır. Bunların dışında 1995-2005 yılları arasında Etkin Atıksu Yönetimi, Akdeniz Ülkelerinde Atıksuyun Arıtımı ve Tekrar Kullanımı”, “Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Hastane Atıkları Yönetimi”, “Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Tehlikeli ve Afet Atıkları Yönetimi”, “Yerel Yönetimlerde Katı Atık Yönetimi ve Geri Kazanımı”, “Düzenli Depolama Entegre Yaklaşımı” gibi ulusal ve uluslararası organizasyonlar tarafından düzenlenen çok sayıda eğitim seminerini tamamlamıştır.

Su ve atıksu arıtımı, atık yönetimi, su kaynakları yönetimi, çevre yönetimi konularında çalışmalar yapmaktadır. Bu güne kadar yayınladığı 11 adet uluslararası bilimsel indekslere giren ve 15 adet ulusal dergilerde yayınlanmış makalesi, 25 adedi uluslararası olmak üzere 70 adet bildirisi, 5 adet ulusal kitap içinde bölümü ve içinde çalıştığı projelere ait 26 adet mesleki bilimsel ve teknik raporu bulunmaktadır.

İÇİNDEKİLER

1.GİRİŞ	21
2. SU İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER	27
2.1 Suyun Niceliksel Durumu - Su Potansiyeli	28
2.2 Suyun Niteliksel Durumu - Su Kirliliği	33
2.3 Su Tüketimi - Kullanımı	36
2.4 Küresel Ölçekte Su Sorunları	40
3. TÜRKİYE'DE SU MİKTARI NİCELİĞİ	47
3.1 Yüzeysel Sular	49
3.2 Yeraltı Suları	56
3.3 İklim Değişikliğinin Su Miktarına Etkisi	58
3.4 Su Potansiyelinin Arttırılmasına Yönelik Önlemler	59
4. TÜRKİYE'DE SU KAYNAKLARININ KALİTESİ	63
4.1 Kirlетici Kaynaklar	64
4.1.1 Evsel Atıksular	64
4.1.2 Endüstriyel Atıksular	67
4.1.3 Tarımsal Atıksular (Drenaj Suyu)	68
4.1.4 Diğer Kirlетici Kaynaklar	70
4.2 Havzalarda Su Kalitesi	73
4.3 Su Kalitesi İzleme Çalışmaları	83
4.4 Entegre Havza Yönetimi	86
4.4.1 Entegre Havza Yönetimi (EHY) İlkeleri - Uluslararası ve Ulusal Uygulamalar	87
4.4.2 Su Çerçeve Direktifi Açısından Entegre Havza Yönetimi	92
4.4.3 Türkiye’de Entegre Havza Yönetimiyle İlgili Güncel Çalışmalar	94
4.5 Su Kalitesinin İyileştirilmesine Yönelik Önlemler	97
4.5.1 Yerleşim Altyapısı	97
4.5.2 Sanayi Altyapısı	100
4.5.3 Tarım Uygulamaları	101

5. TÜRKİYE'DE SU KULLANIMI VE İDARİ UYGULAMALAR	105
5.1 Su Kullanımı	105
5.1.1 İçme Suyu Amaçlı Kullanım	106
5.1.2 Endüstriyel Amaçlı Kullanım	111
5.1.3 Tarımsal Amaçlı Kullanım	117
5.1.4 Hidroelektrik Enerji Üretimi Amaçlı Kullanım	120
5.1.5 Jeotermal Enerji	124
5.2 Suyun Özelleştirilmesi	126
5.2.1 Yap-İşlet-Devret (YİD) Modeli	127
5.2.2 İmtiyaz Sözleşmeleri	130
5.2.3 Diğer Bazı Modeller	132
5.3 Su Tahsisi	132
5.3.1 Yüzeysel Sular İçin Tahsis	133
5.3.2 Yeraltı Suları İçin Tahsis	134
5.3.3 Kaynak Suları İçin Tahsis	134
5.3.4 Enerji ile İlgili Tahsisler	134
6. TÜRKİYE'DE SU MEVZUATI	139
6.1 Su Yönetimi ile Doğrudan İlgili Mevzuat	140
6.2 Su Yönetimi ile İlgili Diğer Mevzuat	142
6.3 Yerel Yönetimlerin Görevlerini Düzenleyen Mevzuat	144
6.4 AB Müktesebatı ile Uyum	147
7. SU YÖNETİMİ İLE İLGİLİ KURUMLAR	157
7.1. Kamu Kurumları	158
7.1.1 Çevre ve Orman Bakanlığı (ÇOB)	158
7.1.2 Bayındırlık ve İskan Bakanlığı (BİB)	161
7.1.3 Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB)	163
7.1.4 Sağlık Bakanlığı	165
7.1.5 Tarım ve Köyişleri Bakanlığı	168
7.1.6 İçişleri Bakanlığı	169
7.1.7 Dışişleri Bakanlığı	169

7.1.8 Maliye Bakanlığı	169
7.1.9 Sanayi ve Ticaret Bakanlığı.....	169
7.1.10 Kültür ve Turizm Bakanlığı.....	170
7.1.11 Başbakanlık.....	171
7.2 Kamu Kurumu Niteliğindeki Tüzel Kurumlar	172
7.3 Yerel Yönetimler	175
7.4 Sivil Toplum Kuruluşları (STK).....	175
8. SONUÇ: TÜRKİYE'DE SU SORUNLARI VE ÖNERİLER	183
8.1 Nicelik (Miktar) Sorunu ve Öneriler.....	183
8.1.1 Talep Artışı	183
8.1.2 Tarımsal Sulama.....	184
8.1.3 Şebeke Sistemlerinde Kayıp ve Kaçaklar	185
8.1.4 Bilinçsiz Su Kullanımı ve Su Tasarrufu.....	188
8.1.5 Evsel ve Endüstriyel Arıtılmış Suların Yeniden Kullanım Olanakları.....	189
8.1.6 Yağmur Sularının Kullanımı - Sarnıçlar	191
8.2 Nitelik (Kalite) Sorunu ve Öneriler.....	194
8.2.1 Noktasal Kirleticilerin Kontrolü- Atıksu Arıtma Tesisleri.....	194
8.2.2 Yayılı Kirleticilerin Kontrolü	196
8.3 Kurumsal - Yasal Sorunlar	197
8.4 AB Uyum Süreci ve Su Çerçeve Direktifi Sorunları.....	201
KAYNAKLAR.....	203

Tablo Listesi

Tablo 2.1	Ülkelere ve Sektörlere Göre Su Kullanımı.....	39
Tablo 3.1	Havzaların Su Potansiyeli ve Nüfus Özellikleri	51
Tablo 4.1	Evsel Atıksuların Özellikleri	65
Tablo 4.2	Belediyelerdeki Kanalizasyon Şebekesi Durumu	66
Tablo 4.3	Belediyelerdeki Arıtma Tesisi Durumu	67
Tablo 4.4	Kıta İçi Yüzeysel Suların Sınıflandırılması.....	75
Tablo 5.1	DSİ İçme Suyu Projelerinin Durumu	107
Tablo 5.2	Sanayi Grubu ve Kaynağına Göre Temin Edilen Su Miktarı.....	112
Tablo 5.3	Sanayi Grubu ve Kullanım Durumuna Göre Tüketilen Su Miktarı	113
Tablo 5.4	Sanayi Grubu ve Arıtılma Durumuna Göre Deşarj Edilen Atıksu Miktarı	115
Tablo 6.1	Uyumlaştırılması Hedeflenen AB Mevzuatına İlişkin Uyumlaştırma ve Uygulama Takvimi (Su Sektörü).....	151

Şekil Listesi

Şekil 2.1	Hidrolojik Çevrim	27
Şekil 2.2	Yeryüzünde Su Kaynaklarının Dağılımı	29
Şekil 2.3	Su Kaynaklarının Kıtalara ve Nüfusa Göre Dağılımı	31
Şekil 2.4	Su Kısıtı Altında Bulunan Ülkeler	32
Şekil 2.5	Avrupa Ülkelerinde Su Kıtlığının Durumu	33
Şekil 2.6	Su Temini ve Kanalizasyon Hizmetlerinden Yoksun Nüfusun Kıtalara Göre Değişimi	34
Şekil 2.7	Ülkelerin Gelişmişlik Düzeyinin Su Kullanımlarına Etkisi	37
Şekil 2.8	Türkiye’de Sektörel Su Kullanımlarının Mevcut ve Gelecekteki Durumu	40
Şekil 3.1	Türkiye’nin Su Kaynakları Potansiyeli.....	48
Şekil 3.2	Türkiye Akarsu Havzaları	50
Şekil 3.3	Havzalardaki Nüfus ve Akım Dağılımı.....	53
Şekil 3.4	Havzaların Su Varlığına (Kişi Başına Düşen Su Miktarı) Göre Değerlendirilmesi	54
Şekil 3.5	Su Varlığı Bakımından Türkiye’de Yaşayan Nüfusun Durumu	54

Şekil 3.6	Türkiye’deki Doğal ve Yapay Göller Haritası	56
Şekil 4.1	Türkiye’deki Mevcut Bölünmüş Yol Haritası	72
Şekil 4.2	Sakarya Havzası Su Kalite Haritası	77
Şekil 4.3	Gediz Havzası Su Kalite Haritası	78
Şekil 4.4	Büyük Menderes Havzası Su Kalite Haritası	79
Şekil 4.5	Seyhan Havzası Su Kalite Haritası	80
Şekil 4.6	Yeşilırmak Havzası Su Kalite Haritası	80
Şekil 4.7	Türkiye İl ve Havza Haritalarının Çakıştırılmış Durumu	92
Şekil 4.8	Türkiye Nehir Havzalarında Oluşan ve Arıtılan Atıksuyun Dağılımı	98
Şekil 5.1	Tarımsal Sulamada Kullanılan Yöntemler	118
Şekil 5.2	Türkiye’de Enerji Üretiminin ve Kaynaklarının Yıllara Göre Değişimi	121
Şekil 5.3	Türkiye’nin Hidroelektrik Enerji Potansiyeli	122
Şekil 5.4	Türkiye’nin Sahip Olduğu Jeotermal Kaynaklar	125
Şekil 8.1	Yağmur Suyu Toplama Sistemleri	193

Kısaltmalar

AAT	Atıksu Arıtma Tesisi
AB	Avrupa Birliği
ABGS	Başbakanlık Avrupa Birliği Genel Sekreterliği
AKM	Askıda Katı Madde
ASKİ	Ankara Su ve Kanalizasyon İdaresi
BİB	Bayındırlık ve İskan Bakanlığı
BKK	Bakanlar Kurulu Kararı
BOİ	Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı
BUSKİ	Bursa Su ve Kanalizasyon İdaresi
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi
ÇED	Çevresel Etki Değerlendirilmesi
ÇEKÜL	Çevre ve Kültür Değerlerini Koruma ve Tanıtma Vakfı
ÇMO	Çevre Mühendisleri Odası
ÇOB	Çevre ve Orman Bakanlığı
DB	Dünya Bankası
DMİ	Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
DSİ	Devlet Su İşleri
EEA	Avrupa Çevre Ajansı
EHY	Entegre Havza Yönetimi
EİEİ	Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü
EN	Avrupa Normları
EPDK	Enerji Piyasası Denetleme Kurumu
ETKB	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
GAP	Güneydoğu Anadolu Projesi
HES	Hidroelektrik Santral
IEA	Uluslararası Enerji Ajansı
IPCC	Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli
IWSA	Uluslararası Su Servisi Birliği
İB	İller Bankası
İD	İşletme Hakkı Devri
İDÇS	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
İÖİ	İl Özel İdareleri
İSAT	İçme Suyu Arıtma Tesisi
İSKİ	İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi
KHGM	Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü
KKTC	Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti
KOİ	Kimyasal Oksijen İhtiyacı

KSS	Küçük Sanayi Siteleri
LPG	Sıvılaştırılmış Petrol Gazları
MTA	Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
NHYP	Nehir Havza Yönetim Planları
OECD	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
OSB	Organize Sanayi Bölgeleri
ÖÇKKB	Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı
REC	Bölgesel Çevre Merkezi
RSHMB	Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı
SÇD	Su Çerçeve Direktifi
SKKY	Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği
STK	Sivil Toplum Kuruluşu
TAGEM	Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü
TEMA	Türkiye Erozyonla Mücadele Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı
TMMOB	Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
TSE,	Türk Standardları Enstitüsü
TTGV	Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TÜRÇEK	Türkiye Çevre Koruma ve Yeşillendirme Kurumu
TÜRKAK	Türk Akreditasyon Kurumu
UA	Uzaktan Algılama
UÇES	Çevre Uyum Stratejisi
UNESCO	Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Teşkilatı
UNICEF	Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu
USEPA	ABD Çevre Koruma Ajansı
WHO	Dünya Sağlık Örgütü
WWF Türkiye	Doğal Hayatı Koruma Vakfı

ÖZET

Su kullanımını olanaklı kılan iki önemli bileşen, “su miktarı niceliği” ve “su kalitesi niteliği”dir. Su ihtiyacı, tam anlamıyla ancak bu iki bileşenin bir arada sağlanması ile karşılanabilir. Birleşmiş Milletler Çevre Programı, dünya da 1,400 milyon km³ su olduğunu belirtmektedir. Ancak, bu miktarın çok küçük bir oranı (%1’in altında) kullanılabilir durumdadır. Kullanılabilir su miktarı yere (konuma - mekana) ve zamana (aylar, mevsimler, yıllar) göre önemli değişimler gösterdiği için, dünyanın bazı bölgelerinde ve dönemlerinde “su sıkıntısı-su kısıtı” yaşanmaktadır. Küresel ölçekteki bu durum, Türkiye ölçeğinde de kendini göstermekte, su niceliği (kaynakları - miktarı) ülke üzerinde üniform (eşit) dağılmayarak, bazı bölgelerde su sıkıntısının yaşanmasına yol açabilmektedir. Eşitsiz dağılıma ilave olarak, son zamanlarda kendini hissettirmeye başlayan iklim değişikliğinden kaynaklanan havzalardaki yağış ve dolayısıyla su rejiminin değişmesi, Türkiye’nin özellikle nüfus ve endüstriyel faaliyetlerin fazla olduğu bölgelerinde “su kısıtı”ndan kaynaklanan sorunları gündemin ilk sıralarına taşımaktadır.

Türkiye’nin su kaynakları potansiyeli ortalama 501 milyar m³/yıl olarak hesaplanmaktadır. Yağış, akış, yeraltı suyu beslemesi ve komşu ülkelerden gelen miktarlar göz önüne alındığında, brüt toplam yenilenebilir yüzeysel su potansiyeli 234 milyar m³ olmaktadır. Ancak, mevcut teknolojik ve ekonomik şartlar altında bu değer, yılda toplam 112 milyar m³ mertebesinde değerlendirilmektedir. Bu miktarın 40.1 milyar m³’ü 2003 yılı itibarıyla kullanıma açılmıştır. 40.1 milyar m³ suyun % 74’ü sulama sektöründe, % 15’i içme suyu sektöründe ve % 11’i ise sanayide kullanılmaktadır. Buna göre kişi başına düşen teknik ve ekonomik olarak kullanılabilir yıllık su miktarı 1,500-1,735 m³ civarında kalmakta ve Türkiye su kısıtı (azlığı) yaşayan bir ülke konumuna girmektedir. Yılda kişi başı 1,000 m³’ün altında su kullanan ülkeler “su fakiri”; 1,000-3,000 m³ arasında su kullananlar “su kısıtı su stres”i çeken ülke; 10,000 m³’ün üzerinde su tüketenler ise “su zengini” ülkeler olarak nitelendirilmektedir. Türkiye için 2030 yılı ve 100 milyon nüfus öngörüsüyle, bu değer 1,000 m³/kişi.yıl’ın altına düşebileceği ileri sürülmektedir.

Su kısıtının en önemli nedenlerinden biri Türkiye’nin nüfusunun çoğalması, tarımsal ve endüstriyel faaliyetlerinin gelişmesi ve yaşam standartlarının yükselmesinden kaynaklanan “su kullanımına olan talebin artışı”dır. Talep artışı yanında, kirlilik sonucu su niteliğindeki (kalitesindeki) bozulmalar ve miktarda beklenenin dışında dönemsel azalmalar, kısıt oluşumunun diğer mekanizmalarıdır. Dolayısıyla su kısıtının etkisini

azaltmanın en etkin yolu bir taraftan kullanılabilir su potansiyelinin kirlilik önleme, teknolojik ve tasarruf yöntemleriyle artırılması, diğer taraftan talebi düşürücü politikalara ağırlık verilmesidir. Bunların başında makro ölçekli çözüm olan nüfus ve göç kontrolü gelmektedir.

Türkiye’de su talebi, dolayısıyla kullanımı hususunda en büyük pay tarım sektörüne aittir. 2003 verilerine göre tarım sektöründe 29.6 milyar m³ su kullanılmakta ve 4.9 milyon hektar alan sulanmaktadır. Bu miktarın 2030 yılında 72 milyar m³’e çıkarılarak sulanabilecek 8.5 milyon hektarın tamamının sulanması hedeflenmektedir. Ancak, tarım sektöründeki sulama yöntemleri çok savurgandır ve büyük kayıplar meydana gelmektedir. Yöntem olarak, çok fazla miktarda su tüketimine yol açan geleneksel sulama (salma sulama, karık, vb.) şeklinden vazgeçilerek, damlama veya yağmurlama gibi suyu daha tasarruflu kullanan, buharlaşmayı minimum kılan basınçlı sistemlere dönülmesi gerekmektedir. Bu sayede 4-5 kat daha fazla alan sulanabilmekte ve önemli su tasarrufu sağlanabilmektedir. Ülkemizde tarıma dayalı sanayinin bu anlamdaki gelişmeleri yakından izlemesi ve uygulaması modern sulama sistemlerine geçişi kolaylaştıracaktır. Ayrıca, hükümetler tarafından tarımsal sübvansiyonlar uygulanarak bu gelişim sürecinin hızlandırılması yararlı olacaktır.

Su kullanımında ikinci büyük alan kentsel (insani tüketim) kullanımlardır. Bugün birçok kentimizde önemli su sorunları yaşanmaktadır. Bu sorunların ortaya çıkmasının en önde gelen nedeni, gelişme süreçlerinin planlamasında “su”ya olan ihtiyacın yeterince incelenip, irdelenmemiş olmasıdır. Geline bu noktadan sonra, çözüm olarak: (a) yüzeysel suların biriktirilmesi (barajlar); (b) suyun ihtiyaç olunan noktaya taşınması, bu bağlamda uzak mesafelerden kolay su taşınmasını sağlayacak yöntem ve teknolojilere ağırlık verilmesi; (c) temin edilen suyun etkin (tasarruflu) kullanımını sağlayacak bilincin geliştirilmesine yönelik çalışmaların yapılması, kayıp ve kaçakların en aza indirilmesi gerekmektedir. Gelişmiş ülkelerde, şehir şebekelerindeki kayıplar % 20’nin altındayken Türkiye’de bu değer % 40 - % 60 arasında değişmektedir. Dolayısıyla mevcut boru şebekeleri rehabilite edilmeli ve modernizasyonu (örneğin SCADA sistemi) yapılmalıdır. Ayrıca, su tasarrufunu olanaklı kılan ekipman ve enstrümanların (örneğin az su kullanan çift hazneli rezervuarlar, basınç düşürücü vanalar, hava ile basınçlandırılmış duşlar, fotosel veya zaman ayarlı sensorlu armatürler, vakumlu tuvaletler, az su tüketen bulaşık ve çamaşır makineleri) kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.

İnsani tüketim için yağmur suları bir başka potansiyel kaynaktır. Özellikle büyük sızdırmaz alanların olduğu hava limanlarında, askeri bölgelerde, stadyumlarda, turistik tesislerde ve çatı alanı yeterince büyük olan binalarda yağmur sularının sarnıçlarla toplanarak, basit arıtma işlemlerinden geçirilip, kullanıma sunulması günümüz koşullarında çok yararlı olacaktır. Bunun dışında tuzlu sulardan tatlı su temini, atıksuların tekrar kullanılması, vb. seçenekler değerlendirilmelidir. Tuzlu suların arıtımında, arıtım sonucu kalan çok yüksek orandaki tuzlu su kalıntısının ne yapılacağı ve bu süreçteki su kaybı işin ekonomisinin yanında teknik olarak irdelenmesi gereken hususlardır. Arıtılmış suların tarımda kullanılması seçeneğinde ise, bir taraftan sağlık riskleri, diğer taraftan suyun içinde kalan tuzun toprağa olacak olumsuz etkileri göz ardı edilmemelidir.

Su kullanımını etkileyen önemli ikinci bileşen “suyun kalitesi” (niteliği) dir. Özellikle son yıllarda ortaya çıkan çevre kirliliği ve su kaynaklarının atıkları kabul eden alıcı ortam olarak kullanılması sonucunda birçok kaynakta (yeraltı veya yüzeysel sular) suyun kalitesi bozulmuştur. Bu durum, su kullanımını (kullanılabilir su potansiyelini) olumsuz etkilemektedir. Kirlenmeyi önleyebilmek için öncelikle evsel, endüstriyel ve tarımsal olarak üç ana gruba ayrılabilen kirletici kaynakların kontrolü ve arıtılması gerekmektedir. Bu sayede kirlenmenin neden olduğu kullanımı sınırlandıran sıkıntıların azaltılması ve su kullanımının sürdürülebilir hale getirilmesi mümkün olabilir. Bunlar içinde, noktasal kirletici kaynak olarak isimlendirilen evsel ve endüstriyel atıksuların arıtılması için teşkil edilen atıksu arıtma tesislerinin yapımı Türkiye’de son birkaç yılda ivme kazanmıştır. Ancak atıksu arıtma tesislerinin teşkili, beraberinde teknik, ekonomik ve operasyonel (işletsel) sıkıntılar getirmektedir. Bu konuda öz kaynaklara ağırlık verilerek, bölgesel özellikleri dikkate alan, kategorik yaklaşımlar dışında çözümler üretebilen sistemlere öncelik verilmesi önerilmektedir.

Su kalitesinin iyileştirilmesinde, bir başka deyişle kirlilik azaltmaya yönelik önlemler kapsamında, tüm paydaşların (kentsel, endüstriyel ve tarımsal) görüşünün ve katkısının alınması önemli bir adımdır. Bu bağlamda su kaynakları, havza bütünü içinde ele alınarak, havzadaki her türlü faaliyet değerlendirilmekte, bunların, suyun nitelik ve niceliği üzerindeki etkisi kestirilmeye ve modellenmeye çalışılmaktadır. Günümüzde “entegre (bütünleşik) havza yönetimi” veya “nehir havzası yönetimi” şeklinde isimlendirilen bu yaklaşımda, tüm taraflar ve paydaşlar bir araya getirilip görüşleri alınarak, ayrıca ölçüm (tanılama) ve karar destek sistemi olarak modelleme yöntemleri kullanılarak havza yönetimleri yapılmaya çalışılmaktadır. Bu noktada havza yönetim sınırlarıyla, ülkelerin idari yönetiminin sınırlarının çakışmaması, bölgesel bazda çok

ciddi yetki ve tasarruf karmaşasını beraberinde getirmekte, hatta bu durum uluslararası sıkıntılara dahi neden olabilmektedir. Türkiye’de de özellikle AB entegrasyon sürecinde, nehir havzası yönetim modelinin uygulanmasına yönelik çalışmalar ve tartışmalar sürerken, benzer sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bu konuda herhangi bir reçete çözüm önerilmesi çok zordur, çünkü henüz herkes tarafından kabul görmüş, uzun süreli uygulamada ileri derecede başarılarla ulaşılmış örnekler yok denecek kadar azdır.

Su kısıtına karşı geliştirilebilecek çözümlerin temelinde, kısıtı oluşturan bileşenlerin iyi irdelenerek, etkisinin azaltılmasına yönelik önlemlerin alınması gelir. Bu bağlamda “su yönetimi” suyun etkin kullanımı hususunda önemli bir üst kavram olarak ortaya çıkar. Su yönetimi genelde devlet (merkezi idare) tarafından yapılmaktadır. Ancak günümüzde “özelleştirme” ve suyun çeşitli amaçlar için “tahsisi” idari uygulama araçlarından biri olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu noktada suyun stratejik özelliği göz önüne alınarak imtiyazların tahsisi önemlidir. Verilecek yanlış imtiyazların ülkenin su kaynaklarının devletten ve halktan kopartılmasına yol açabileceği göz ardı edilmemelidir.

Su yönetiminin önemli iki enstrümanı “yasama” ve “yürütme”dir. Türkiye’de su ile ilgili yasalar konusunda dikkat çeken husus, “yasa çokluğu” ancak buna karşılık ihtiyaç halinde ortaya çıkan “yasa eksikliğidir”. Örneğin halen Türkiye’de geniş kapsamlı bir “su yasası” yoktur ve böyle bir yasaya ihtiyaç vardır. Ancak, bu veya benzeri yasalar çıkartılırken, merkezi hükümet ile yerel yönetimlere ait dengeler gözetilmeli, yetki ve sorumluklar iyi analiz edilerek “su” bir siyasal güç-baskı enstrümanına dönüştürülmemelidir. Yasaların yerine getirilmesi, uygulanması yürütmenin işidir. Yürütme ile ilgili olarak, mevzuatın benzeri (kısmen yansıması), aynı “çokluk ve eksiklik” sendromu yaşanmaktadır. Halen su konusunda birçok kamu kurumu müdahil gibi görünmekte, ancak ihtiyaç durumunda sorumluluk alacak, gereğini yapacak kurum konusunda sıkıntılar yaşanabilmektedir. Son dönemde bu konuda DSİ’yi de bünyesine alan Çevre ve Orman Bakanlığı ağırlığını hissettirmeye başlamıştır. Ancak, Türkiye’de kurumsal yapıdaki dinamiklik (Bakanlıkların birleştirilmesi, KHGM gibi bazı kamu kurumlarının kapatılması, İller Bankası gibi kurumların yetki ve sorumluluklarının değiştirilmesi) su yönetimine olumsuz yönde yansımakta, birikim ve tecrübeye dayalı icraatı ve uzun vadeli planlamayı zayıflatmaktadır. Bunlara ek olarak, gerek yasalar gerekse kurumlarda, Türkiye’nin AB müktesebatı yönünde yerine getirilmesi gereken adımlar kapsamında, ilave bir karışıklık ve dinamizm yaşanmaktadır. Bu süreçte, yeni kanunlar çıkartılmakta, mevcutlar adapte edilmekte; benzer olarak yeni kurumlar oluşturulup, mevcutlar kapatılmakta veya

değiştirilebilmektedir. Çok dikkatli, iyi düşünölüp, sorgulanıp, sindirilerek yapılması gereken bu değişiklikler, su konusunda maalesef biraz aceleye getirilmektedir. Ayrıca, bu süreç beraberinde Türkiye’de tüm yatırımcılar için cazip hale gelen “çevre pazarını” ortaya çıkarmaya başlamıştır. Günümüzde liyakati yeterli veya yetersiz özellikle yabancı birçok firma, pazardan pay kapma amacıyla çeşitli tanıtım, pazarlama, satış vb. faaliyetleri sürdürmektedir.

Sonuç olarak, ülkemizde su denildiği zaman “miktar ve kalite”; “dağılım ve kullanım”; “yasal ve kurumsal” yönleriyle çok bileşeni ve paydaşı olan, üzerinde çok çalışma yapılan, çok konuşulan ve halen çalışılıp konuşulmakta olan bir husus ortaya çıkmaktadır. Son yıllarda bu konulara yurt dışı taraflar ve paydaşlar da müdahil olmaya başlamışlardır. Burada önemli olan, gelecek dönemlerde petrolden bile önemli bir doğal kaynak olacağı düşünülen suya, hem niteliksel ve niceliksel, hem de mülkiyet yönüyle sahip çıkmak, suyu ülke ihtiyaçları ve menfaatleri gözetilerek kullanmak ve yönetmektir.

B Ö L Ü M

GİRİŞ

1. GİRİŞ

Bilinen tüm yaşam formları için gerekli olan su, renksiz, tatsız ve kokusuz bir madde olarak tanımlanmaktadır. Canlıların varlıklarını sürdürebilmesi için yeterli ve temiz (sağlıklı) suya gereksinimleri vardır. Birleşmiş Milletler Çevre Programı, Dünya’da 1,400 milyon km³ su olduğunu belirtmektedir. Ancak, bu miktarın çok küçük bir oranı kullanılabilir durumdadır. Kullanılabilir su miktarı yere (konuma - mekana) ve zamana (aylar, mevsimler, yıllar) göre önemli değişimler gösterdiği için, dünyanın bazı bölgelerinde ve dönemlerinde su sıkıntısı yaşanmasına neden olmaktadır. Küresel ölçekteki bu değişim, Türkiye ölçeğinde de görülebilmektedir. Nitekim ülkemizin bazı bölgelerinde su sıkıntısı yaşanmakta ve bu sıkıntılar toplumsal, ulusal ve uluslararası tartışmalara yol açabilmektedir. TÜSİAD bu gerçekten hareket ederek toplumu bilinçlendirmek, farkındalığı arttırmak, ilgili kurum ve kuruluşlara tarafsız bir bakış açısından bazı görüşler aktarmak ve önerilerde bulunmak amacıyla “Türkiye’de Su Yönetimi: Sorunlar ve Öneriler” raporunu hazırlatmıştır.

Sunulan raporda, konunun dinamik (zamanda değişken) özelliğine dikkat çekilerek, Mayıs 2008 itibarıyla Türkiye’de su durumu incelenmiştir. Bu kapsamda, öncelikle genel anlamda su hakkında bilgi verilerek suyun dünyadaki durumu, dağılım ve küresel su hususlarına kısaca değinilmiştir (Bölüm 2).

Su kullanımını olanaklı kılan iki önemli bileşen vardır, bunlar, “su miktarı-niceliği” ve “su kalitesi-niteliği”dir. Su ihtiyacı ancak bu iki bileşenin bir arada sağlanması ile tam anlamıyla karşılanabilir. Türkiye’deki su miktarı ile ilgili detaylar Bölüm 3’te verilmiştir. Bu kapsamda, su kaynakları (veya su potansiyeli) yüzeysel sular ve yeraltı suları olarak iki grup altında incelenmiştir. Su niceliği (miktar) ile ilgili olarak Türkiye’de üniform (eşit) bir dağılım olmadığı söylenebilir. Eşit olmayan dağılım ile birlikte, suya olan ihtiyacın artması ve iklim değişikliği nedeniyle havzalardaki yağış ve dolayısıyla su rejiminin değişmesi Türkiye’nin bazı bölgelerinde “su kısıtı” sorunlarının yaşanmasına neden olmaktadır. Bunun yanı sıra bazı kaynakların (örneğin yeraltı suyu) kullanımının kontrolündeki eksiklikler veya kaçaklar, kayıplar ve verimsiz kullanım gibi hususlar da su miktarının kısıtlı hale gelmesine neden olan diğer etkenlerdir. Bu sorunun ortaya çıkmasının en önde gelen nedeni, gelişme süreçlerinin planlamasında “su”ya olan ihtiyacın yeterince incelenip, irdelenmemiş olmasıdır. Gerek kentsel yerleşim ve gelişim süreçlerinde, gerekse endüstriyel yatırımlarda (örneğin bir OSB planlanmasında) yeterince su olup olmadığı incelenmeksizin başka

faktörler ön plana çıkartılarak kararlar alınmış, dolayısıyla su miktarına yönelik sıkıntılar yaşanmaya başlanmıştır. Geline bu noktadan sonra çözüm olarak: (a) yüzeysel suların biriktirilmesi (barajlar); (b) suyun ihtiyaç olunan noktaya taşınması, bu bağlamda uzak mesafelerden kolay su taşınmasını sağlayacak yöntem ve teknolojilere ağırlık verilmesi; (c) temin edilen suyun etkin (tasarruflu) kullanımını sağlayacak bilincin geliştirilmesine yönelik çalışmaların yapılması, kayıp ve kaçakların en aza indirilmesi gerekmektedir. Bu noktada uygun olan yerlerde gerektiğinde atık suların geri kullanımı, yağmur sularının biriktirilerek kullanılması, deniz suyundan tatlı su elde etme seçenekleri de teknik ve ekonomik yönden değerlendirilmelidir.

Su kullanımını etkileyen önemli ikinci bileşen “suyun kalitesi niteliği” dir (Bölüm 4). Özellikle son yıllarda ortaya çıkan çevre kirliliği ve su kaynaklarının atıkları kabul eden alıcı ortam olarak kullanılması sonucunda birçok kaynakta (yeraltı veya yüzeysel sular) suyun kalitesi bozulmuş ve faydalı su kullanımı olumsuz etkilenmiştir. Kirlenmeyi önleyebilmek için öncelikle evsel, endüstriyel ve tarımsal olarak üç ana gruba ayrılabilen kirleticiler kaynakların kontrolü ve arıtılması gerekmektedir. Bu sayede kirlenmenin neden olduğu kullanımı sınırlandıran sıkıntıların azaltılması ve su kullanımının sürdürülebilir hale getirilmesi mümkün olabilir. Su kalitesinin kontrolü için yapılması gereken önemli bir başka husus, tanılamaya yönelik faaliyetlerin sağlıklı ve güvenilir bir şekilde planlanmasıdır. Bunun için su kaynaklarına havza bütünü içinde yaklaşılmalıdır. Havza bütünü yaklaşımında havzadaki her türlü faaliyet, yarattığı etkiler, tekil ve karşılıklı ilişkileriyle göz önüne alınarak, bunların suyun nitelik (ve niceliği) üzerindeki etkisi kestirilmeye ve modellenmeye çalışılmaktadır. Karar destek sistemi araçlarının ve enstrümanlarının kullanıldığı, “Entegre (Bütünleşik) Havza Yönetimi ” olarak isimlendirilen bu yaklaşımda amaç, havzadaki mevcut durumun tanımlanmasından çok, havza geliştirme faaliyetleri çerçevesinde yapılacak olan yatırımların, suyun nitelik ve niceliği, dolayısıyla gelecekteki kullanımına olan etkisinin en yüksek ihtimalle (veya en düşük riskle) tahmin edilmesidir. Su kalitesi başlığını taşıyan ve bu hususların tanıtıldığı 4. Bölüm’de değinilen bir başka konu da, kalite iyileştirilmesine yönelik yapılan atıksu arıtma tesisleridir. Atıksu arıtma tesislerinin yapımı Türkiye’de son birkaç yılda ivme kazanmıştır, ancak beraberinde teknik, ekonomik ve operasyonel (işletsel) sıkıntılar getirmektedir. Bu konuda öz kaynaklara ağırlık verilerek, bölgesel özellikleri dikkate alan, kategorik yaklaşımlar dışında çözümler üretebilen sistemlerin teşkil edilmesine ihtiyaç vardır.

Suyun miktarı ve kalitesinin bir arada değerlendirilmesi sonucunda su ile ilgili kullanımlar ortaya çıkar. Bölüm 5’te su kullanımları başlığı altında suyun

farklı kullanımları, nicelik ve nitelik bileşenleri göz önüne alınarak anlatılmıştır. Ancak, kullanım başladıktan sonra bir taraftan artan talep, diğer taraftan nicelik ve nitelikteki sınırlamalar ortaya “su kısıtı” olgusunu çıkartmaktadır. Su kısıtına karşı geliştirilebilecek çözümlerin temelinde, kısıtı oluşturan bileşenlerin iyi irdelenerek, etkisinin azaltılmasına yönelik önlemlerin alınması gelir. Bu bağlamda “su yönetimi” suyun etkin kullanımı hususunda önemli bir üst kavram olarak ortaya çıkar. Su yönetimi genelde devlet (merkezi idare) tarafından yapılmaktadır. Ancak günümüzde “özelleştirme” ve suyun çeşitli amaçlar için “tahsisi” idari uygulama araçlarından biri olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu anlayışla, Bölüm 5’te bir taraftan su kullanımları ele alınırken, diğer taraftan da özelleştirme, tahsis vb. hususlara değinilmiştir.

Su yönetiminin önemli iki enstrümanı “yasama” ve “yürütme”dir. Bölüm 6’da Türkiye’de su ile ilgili yasalar konusunda bilgi verilmektedir. Bu bağlamda dikkat çeken husus, “yasa çokluğu” ancak buna karşılık ihtiyaç halinde ortaya çıkan “yasa eksikliğidir”. Yasaların yerine getirilmesi, uygulanması yürütmenin işidir. Bölüm 7’de su ile ilgili yürütmeyi yapan veya yapılmasına müdahil veya taraf olan kurumlar tanıtılmıştır. Yürütme ile ilgili olarak mevzuatın benzeri (kısmen yansıması), aynı “çokluk ve eksiklik” sendromu yaşanmaktadır. Birçok kurumun müdahil gibi olsa da ihtiyaç durumunda sorumluluk alarak, gereğini yapacak kurum bulunamaması sözkonusudur. Bunlara ek olarak, gerek yasalar, gerekse kurumlar, Türkiye’nin AB müktesebatı yönünde yerine getirilmesi gereken adımlar kapsamında, ilave bir karışıklık ve dinamizm yaşamaktadır. Bu süreçte, yeni kanunlar çıkarılmakta, mevcutlar adapte edilmekte; benzer olarak yeni kurumlar oluşturulup, mevcutlar kapatılmakta veya değiştirilebilmektedir. Çok dikkatli, iyice düşünülp, sorgulanıp, sindirilerek yapılması gereken bu süreç, su konusunda maalesef biraz aceleye getirilmektedir. Ayrıca, bu süreç beraberinde Türkiye’de tüm yatırımcılar için cazip hale gelen “çevre pazarını” ortaya çıkarmaya başlamıştır. Günümüzde liyakati yeterli veya yetersiz özellikle yabancı birçok firma, pazardan pay kapma amacıyla çeşitli tanıtım, pazarlama, satış vb. faaliyetleri sürdürmektedir. Gerek bu süreçle ilgili görüşler gerekse su ile ilgili öneri ve tartışmalar 8. Bölüm’de verilmektedir.

Sonuç olarak, ülkemizde “su” denildiği zaman miktar ve kalite, dağılım ve kullanım, yasal ve kurumsal yönleriyle çok paydaşı ve bileşeni olan, üzerinde çok çalışma yapılan, çok konuşulan ve halen çalışılıp konuşulmakta olan bir husus ortaya çıkmaktadır. Son yıllarda bu konulara yurt dışı taraflar ve paydaşlar da müdahil olmaya başlamışlardır.

Yukarıda işaret edilen her bileşen , başlı başına araştırma konusu yapılabilecek, çok geniş ve derin içeriği olan konulardır. Su konusunda genel bir değerlendirme raporu olarak hazırlanan bu dökümanda, su ile ilgili ele alınan konularda özet ve temel bilgiler verilmiş; su kısıtına neden olan ve kullanımı sınırlayan sorunlara değinilmiş; yazarların konu ile ilgili çalışma ve birikimlerine dayanılarak oluşturulan değerlendirmeler çözüm önerilerine yansıtılmıştır.

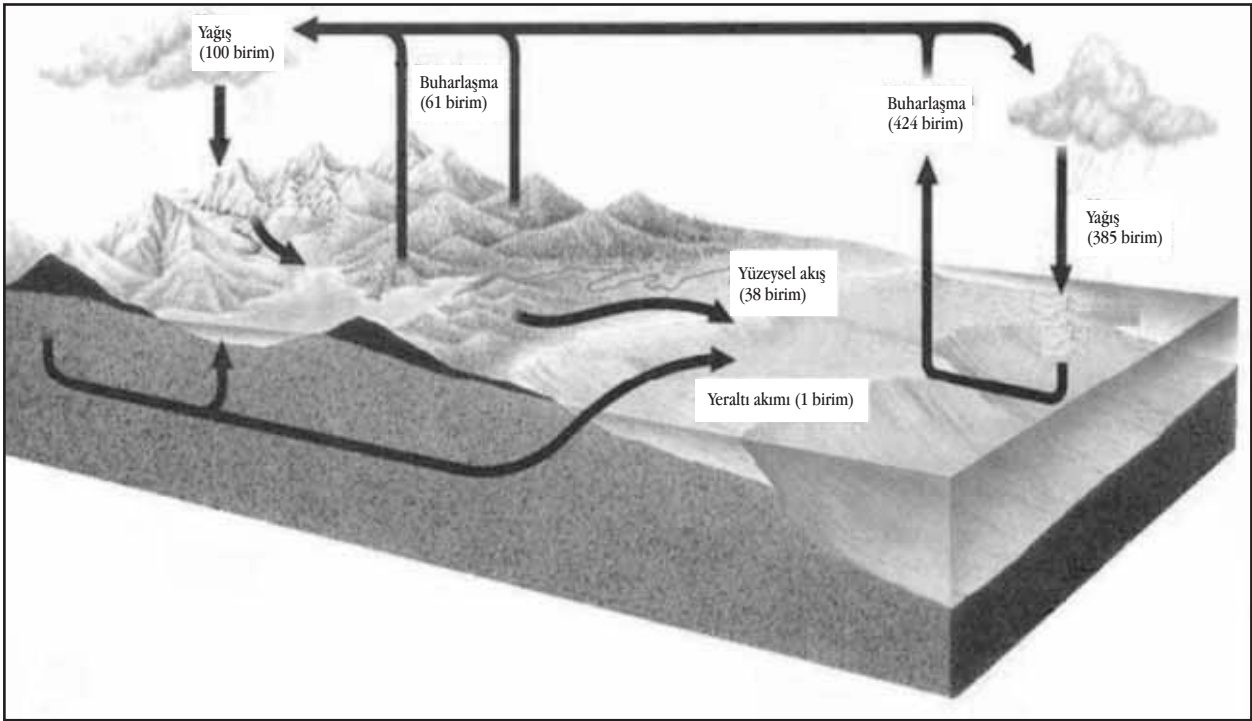
B Ö L Ü M 2

SU İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER

2. SU İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER

Su canlı yaşamı için vazgeçilmez bir bileşiktir. Yeryüzünde sıvı, katı ve gaz olmak üzere üç fazda bulunabilen tek maddedir. Bulutlardaki su (su buharı), suyun gaz fazının; deniz, göl ve akarsulardaki su, suyun sıvı fazının; kar, dolu ve buzullardaki su ise, suyun katı fazının tipik örnekleridir. Su yerkürede bu fazları oluştururken konumsal olarak da dinamik bir karaktere sahiptir. Suyun bu dinamik özelliği “su döngüsü hidrolojik çevrim” olarak bilinen süreç içinde kendini gösterir. (Şekil 2.1) Hidrolojik çevrim en basit şekliyle suyun okyanuslardan buharlaşması, yağışlarla okyanuslara ve karalara geri dönmesi, karalara düşen suyun toplanıp tekrar okyanuslara ulaşması olarak tanımlanabilir. Suyun karalardaki varlığı hidrolojik çevrim sonucu sürdürülebilir olmaktadır.

Şekil 2.1 Hidrolojik Çevrim



Kaynak: Dirik, 2006

Hidrolojik çevrimde suyun sıvı fazı yağış ve akışta, gaz fazı ise buharlaşma ve terlemede (bitkilerden buharlaşma - evapotranspirasyon) görülür. Hidrolojik çevrimde temel enerji kaynağı “güneş”tir. Güneşin etkisiyle okyanuslardan, denizlerden, göllerin yüzeyinden buharlaşan su, atmosferin ilk tabakası olan troposferde birikerek bulutları oluşturur. Bulutlar rüzgarın etkisiyle hareket eder, soğuk bir bölgeye rastlayınca

yağmur, kar veya dolu şeklinde yeniden yeryüzüne iner. Yeryüzüne inen yağış sularının bir kısmı akışa geçerek akarsularla göl ve denizlere taşınır. Akarsu, göl ve denizlerdeki su, bir süre sonra buharlaşarak tekrar atmosfere yükselir. Diğer kısım ise zemin altına geçerek yeraltına süzülür. Yeraltına süzülen suyun belli bir bölümü hemen zemin altında bulunan, gözeneklerinde su ve hava bulunan “vadoz tabaka doymamış zon” adı verilen bölgede tutulur. Vadoz tabakada suyun belli bölümü bitki kökleri tarafından emilir ve terleme (evapotranspirasyon) ile tekrar atmosfere verilir. Vadoz bölgeden geçen su, yerçekimi ile aşağıya doğru hareket eder ve geçirimsiz tabakaya ulaştığında birikerek akiferleri oluşturur. Teknik ve ekonomik olarak kullanılabilecek olan yeraltı suyu, akiferlerde biriken sudur. Yeraltı suyu, zemin ve hidrolik şartlara göre hareket ederek herhangi bir katmandan yeryüzüne “kaynak-pınar” olarak çıkabilir veya bir yüzeysel su kaynağına ulaşana kadar (göl, akarsu veya deniz) yeraltından akışa devam eder. Böylelikle, her su zerreciği farklı yollarla hidrolojik çevrime dahil olarak kara ve denizler arasındaki su alışverişini oluşturur. Bu döngüyle karalarda yaşam kaynağı olan su sürdürülebilir olma özelliğini korur.

Kara ve denizler arasındaki su alışverişi dengeli olmak durumundadır. Şekil 2.1’de yeryüzüne düşen yıllık yağış miktarı (119,000 km³/yıl) birim olarak ifade edilmiştir. Buna göre, karalara düşen 100 birim yağışın 61 birimi buharlaşma - yağış ile tekrar geri dönmekte; 39 birimi (38 birim yüzeysel akış ve 1 birim yeraltı akımı) ise denizlere taşınmaktadır. Öte yandan, denizlerde yağıştan (385 birim) daha fazla buharlaşma (424 birim) olmaktadır. Aradaki fark (39 birim) karaya gelmekte ve yağışa dönüşüp akışla tekrar denizlere ulaşarak su alışverişindeki (döngüdeki) dengeyi oluşturmaktadır (Maidment, 1993).

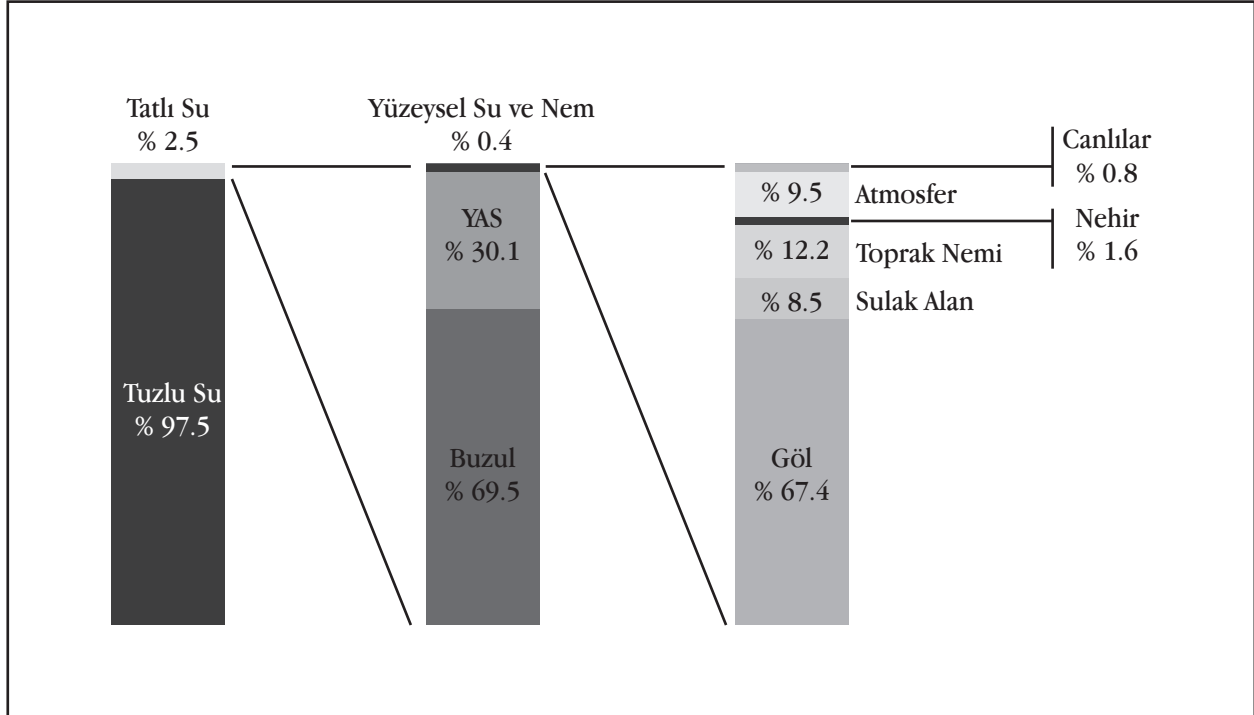
Su kullanımı suyun miktarı (niceliği) ve kalitesinin (niteliği) bir bileşeni olarak ortaya çıkar. Bir başka deyişle, kullanılabilecek su hem nicelik açısından hem de nitelik açısından yeterli olmalıdır. Dolayısıyla, suyla ilgili araştırma, inceleme ve tartışmaların odak noktasını nicelik ve nitelik bileşenleri oluşturur. Bu bileşenlere göre suyun kullanım alanları ortaya çıkar. Su ile ilgili genel bilgilerin sunulduğu bu bölümün takip eden alt başlıklarında suyun genel anlamda niceliği ve niteliği hakkında bilgiler verilerek kullanım durumları ortaya konmaya çalışılmıştır.

2.1 Suyun Niceliksel Durumu - Su Potansiyeli

Bölüm 1’de belirtildiği gibi dünyadaki toplam su miktarı 1 milyar 400 milyon km³ olup yerkürenin dörtte üçünü kaplamaktadır. Ancak, bu miktarın tamamına ulaşılabilmesi ve kullanılabilmesi teknik ve ekonomik yönlerden mümkün değildir. Çünkü suların

% 97.5'i deniz ve okyanuslarda tuzlu su olarak bulunmakta olup, sadece % 2.5'lik kısmı tatlı sudur (Shiklomanov ve Rodda, 2003). Tatlı suyun önemli bölümü ise (% 69.5) kutuplarda buzul olarak veya donmuş toprak tabakasında (permafrost) bulunmaktadır. Tatlı suların yaklaşık % 30.1'i yeraltı suyu (YAS), kalan % 0.4'lük bölümü ise yüzey ve atmosfer suları olarak tatlı su gölleri, yüzeysel sular, sulak alanlar, atmosfer, toprak ve canlılardadır (Şekil 2.2). Yüzeyde (göller, akarsular) bulunan tatlı su oranının düşük olması, kolaylıkla yararlanabilecek elverişli miktarın az olduğunu göstermektedir. Şekil 2.2'deki değerler esas alınarak tipik su kaynaklarından biri olan akarsu ve göllerdeki su miktarının, dünyadaki toplam mevcut su miktarına oranının yaklaşık on binde bir buçuk gibi çok düşük bir seviyede olduğu hesaplanabilir. Öte yandan, "görünmez kaynak" olarak da isimlendirilen yeraltı suyu miktarı yüzeysel sulara oranla fazladır. Ancak, yeraltı sularının önemli bölümü çok derinde olduğundan kullanılması günümüzün teknolojik ve ekonomik koşullarında kısıtlanmaktadır. Dolayısıyla Şekil 2.2'de kullanılabilecek miktar gibi görülen (% 30.1) oranı tam olarak gerçeği yansıtmamaktadır.

Şekil 2.2 Yeryüzünde Su Kaynaklarının Dağılımı

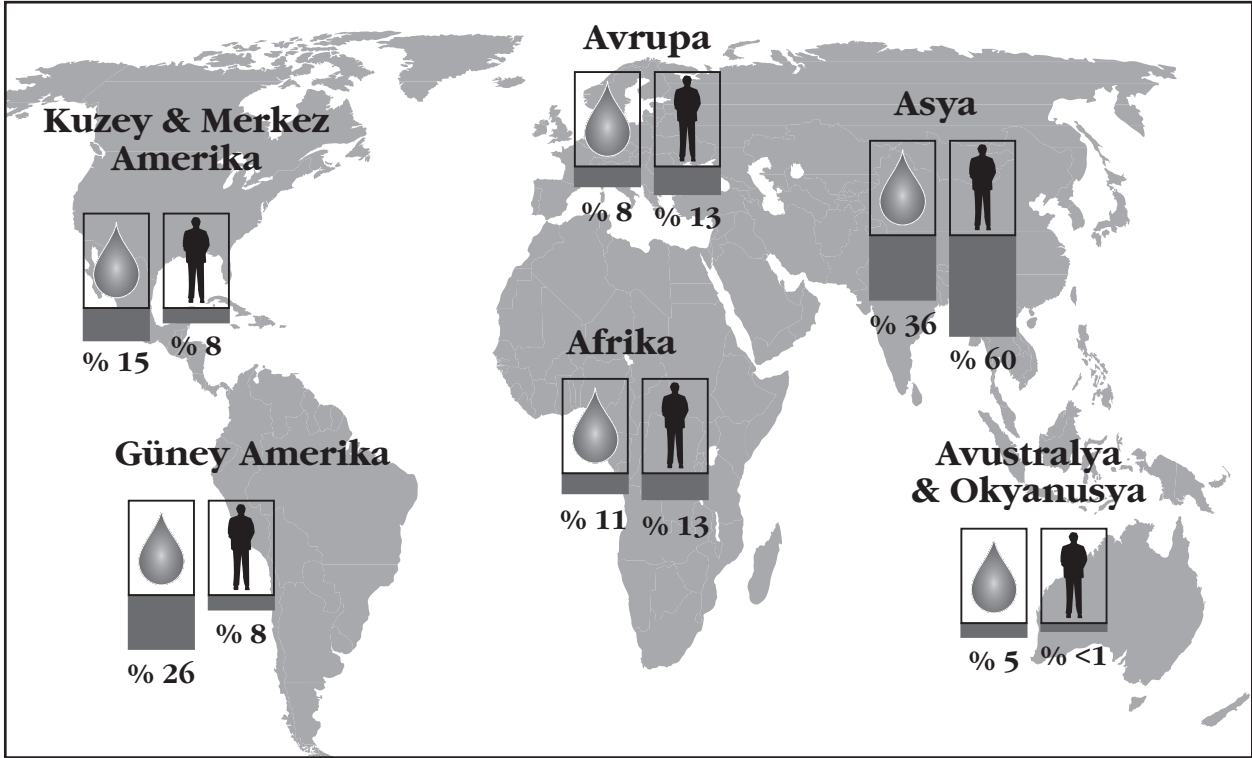


Kaynak: Shiklomanov ve Rodda, 2003; <http://ga.water.usgs.gov> kaynakları kullanılarak üretilmiştir.

Teorik olarak karalardaki (kıta içi) su kaynaklarının miktarını (niceliğini) oluşturan ve besleyen doğal olayın “yağış” olduğu kabul edilebilir. Yeryüzüne düşen toplam yağışın yılda 119,000 km³ olduğu, bunun 42,600 km³’ünün yüzeysel akışa geçerek nehirlerle, denizlere ve kapalı havzalardaki göllere ulaştığı; 2,200 km³’ünün ise yeraltı suyunu beslediği belirtilmektedir (www.unep.org). Türkiye’de ise yıllık ortalama yağış 643 mm olup, yılda ortalama 501 milyar m³ suya karşılık gelmektedir. Bu suyun 274 milyar m³’ü toprak ve su yüzeyleri ile bitkilerden olan buharlaşma ve terleme yoluyla atmosfere geri dönmekte, 69 milyar m³’lük kısmı yeraltı suyunu beslemekte, 158 milyar m³’lük kısmı ise akışa geçerek çeşitli büyüklükteki akarsular vasıtasıyla denizlere ve kapalı havzalardaki göllere boşalmaktadır (www.dsi.gov.tr). Yeraltı suyunu besleyen 69 milyar m³’lük suyun 28 milyar m³’ü pınarlar vasıtasıyla yüzeysel su kaynaklarına katılmaktadır. Ayrıca, Meriç ve Asi nehirleri gibi komşu ülkelere sınıraşan sular olarak gelen yılda ortalama 7 milyar m³ su bulunmaktadır. Böylece, Türkiye’nin yıllık brüt yüzeysel su potansiyeli 193 (158+28+7) milyar m³ olmaktadır. Yeraltı suyunu besleyen 41 milyar m³ de dikkate alındığında, ülkemizin yıllık toplam yenilenebilir su potansiyeli brüt 234 milyar m³ olarak hesaplanmıştır. Ancak, günümüz teknik ve ekonomik şartlarında, çeşitli amaçlara yönelik olarak tüketilebilecek yüzeysel su potansiyeli yurt içindeki akarsulardan 95 milyar m³, komşu ülkelere gelen akarsulardan 3 milyar m³ olmak üzere yılda ortalama toplam 98 milyar m³’tür. Bu miktara 14 milyar m³ olarak belirlenen yeraltı suyu potansiyeli de eklendiğinde, Türkiye’nin tüketilebilir yüzeysel ve yeraltı su potansiyeli yılda ortalama toplam 112 milyar m³ olarak belirtilmektedir (Eroğlu, 2003).

Öte yandan, su kaynaklarının yeryüzündeki konumsal dağılımı da eşit değildir. Su kaynağı varlığı bakımından Amerika kıtası, Asya’nın kuzeyi, Avustralya ve Orta Afrika ön plana çıkarken, Kuzey Afrika, Ortadoğu ve Güneydoğu Asya’da ciddi su sıkıntıları yaşanmaktadır. Şekil 2.3’te su kaynaklarının yeryüzündeki dağılımı nüfus verileri ile birlikte karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir (UN World Water Development Report, 2003). Buradan Kuzey ve Güney Amerika, Avustralya ve adalarındaki su kaynaklarının mevcut nüfusa göre fazla olduğu görülmektedir. Ayrıca, su kaynaklarının dağılımının ülkeler bazında veya bölgesel olarak da eşit olmadığı söylenebilir. Örneğin, Güney Amerika’da genel anlamda yeterli su varlığından söz edilirken, bazı bölgelerinde (Paraguay, Arjantin) su kısıtı (stresi) yaşanabilmektedir.

Şekil 2.3 Su Kaynaklarının Kıtalar ve Nüfusa Göre Dağılımı



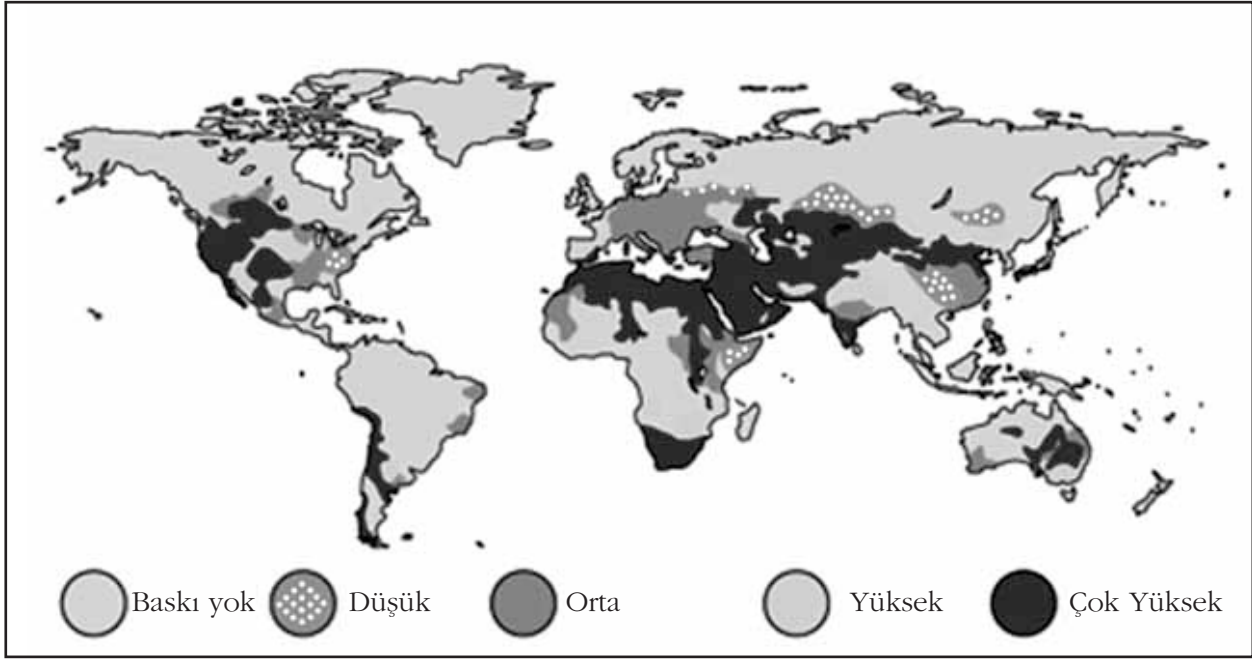
Kaynak: : UN World Water Development Report, 2003

Benzer durum ülkemiz özelinde de söz konusudur. Toplam yıllık su akış miktarının yaklaşık yarısı 26 havzanın beşinde (Fırat, Dicle, Doğu Karadeniz, Doğu Akdeniz ve Antalya) bulunmaktadır. Bu beş havzanın dışındaki 21 havza toplam su akışının geri kalan yarısını paylaşmaktadır. Sadece Fırat ve Dicle havzalarının payı, toplam akışın yaklaşık % 30'unu bulmaktadır (www.dsi.gov.tr). Bu durum suların havzalara göre dağılımı konusunda bir eşitsizliğin ülkemiz için de geçerli olduğunu göstermektedir. Öte yandan, havzaların akış miktarları ile hizmet ettikleri nüfus arasında da bazı dengesizlikler bulunduğu söylenebilir. Örneğin, toplam nüfusun % 28'lik bölümünün yaşadığı Marmara Havzası, toplam akışın sadece % 4'lük kısmına sahiptir. Benzer olarak, Sakarya, Küçük Menderes, Büyük Menderes, Kızılırmak, Konya Kapalı Havzası gibi havzalarda da akış miktarları ile hizmet edilen nüfus arasında oransal olarak önemli farklılıklar görülmektedir. Bu durum havzalar özelinde su kullanımını önemli ölçüde etkilemekte, su kısıtının (stresinin) ortaya çıkarak, önemli seviyelerde hissedilmesine neden olmaktadır.

Bir ülkede, su kaynaklarının yeterli olup olmadığının en sağlıklı göstergesi yıllık yenilenebilir tatlı su miktarıdır. Su varlığı bakımından ülkeler uluslararası ölçütlere göre değişik kategorilerde incelenmektedir. Örneğin yılda kişi başı 1,000 m³'ün altında

su kullanan ülkeler “su fakiri”; 1,000-3,000 m³ arasında su kullananlar “su kısıtı - stresi çeken ülke”; 10,000 m³’ün üzerinde su tüketenler ise “su zengini” olarak nitelendirilebilmektedir. Şekil 2.4’de dünya genelinde farklı seviyelerde su kısıtı altındaki ülkeler gösterilmiştir. Buna göre, özellikle Orta Doğu, Kuzey Afrika ve Orta Amerika’da yer alan ülkelerin çok yüksek seviyelerde su kısıtı altında olduğu görülmektedir.

Şekil 2.4 Su Kısıtı Altında Bulunan Ülkeler

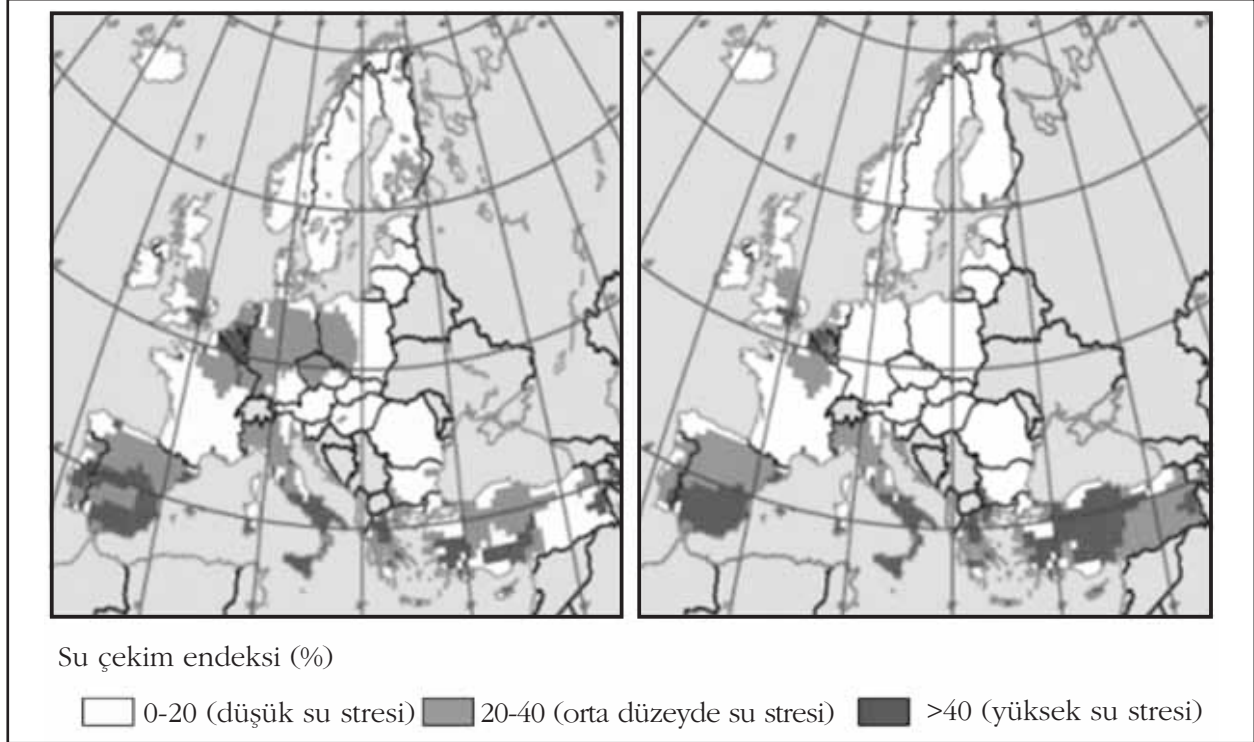


Kaynak: http://mabryonline.org/blogs/glenn/archives/2007/02/february_5-9.html

Türkiye, su kaynakları kullanımı ve değerlendirilmesi konusundaki faaliyetleriyle, bulunduğu coğrafi bölgede ender sorunsuz ülkelerden biri olarak gözükmese de, özellikle kişi başına kullanılabilir su potansiyeline bakıldığında, durumun farklı olduğu ortaya çıkmaktadır. Günümüzde kişi başına düşen kullanılabilir su potansiyeli yılda 1,500-1,600 m³ civarında olup, kişi başına düşen kullanılabilir su varlığı endeksine göre su zengini olmayan ülkeler arasında yer almaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2030 yılı için nüfusumuzun 100 milyon olacağını öngörmüştür (www.tuik.gov.tr). Bu durumda 2030 yılı için kişi başına düşen kullanılabilir su miktarının 1,000 m³/yıl civarına düşebileceği söylenebilir. Mevcut büyüme hızı, su tüketim alışkanlıklarının değişmesi gibi faktörler dikkate alındığında, bu durumun su kaynakları üzerinde baskıya neden olacağı düşünülmektedir. Avrupa Çevre Ajansı’nın (European Environment Agency - EEA) hazırladığı raporda da bu hususa

değinilmekte, 2030 yılında Türkiye'nin pek çok bölgesinde orta ve yüksek seviyelerde su kısıtı yaşanacağına dikkat çekilmektedir (European Environment Agency, 2005). (Şekil 2.5) Bu nedenle, sanıldığıının aksine, Türkiye yakın gelecekte ciddi su sorunları ile karşılaşmaya aday bir ülkedir. Dolayısıyla, Türkiye'nin gelecek nesillere sağlıklı ve yeterli su bırakabilmesi için kaynaklarını iyi koruyup, akılcı kullanması gerekmektedir.

Şekil 2.5 Avrupa Ülkelerinde Su Kısıtı Durumu



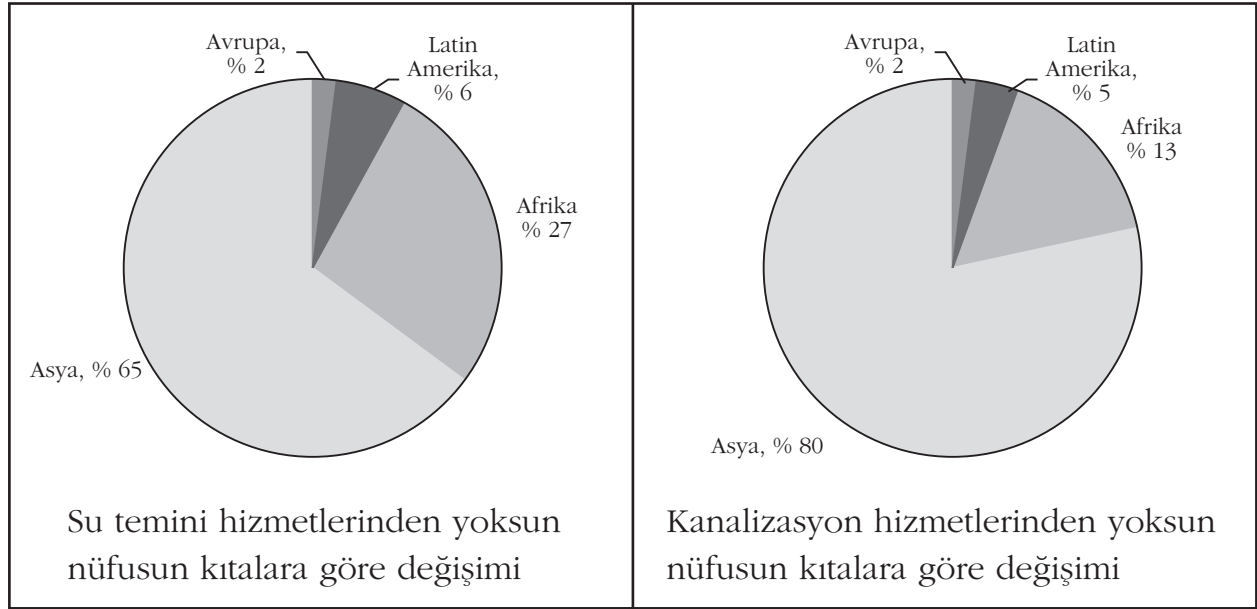
Kaynak: European Environment Agency, 2005

2.2 Suyun Niteliksel Durumu - Su Kirliliği

Suyun niceliği (miktarı) kadar niteliği (kalitesi) de kullanımı üzerinde etkin olan önemli bileşenlerdendir. Günümüzde, su kaynaklarının bir kısmı kirlendikleri için kullanılamamakta, bir kısmı ise, sağlıklı altyapı ile temin edilemediği için, iletim sırasında kirlenerek kullanılır olmaktan çıkmaktadır. Bu durum genelde su kirliliği, özelde halk sağlığı açısından ciddi sorunlar yaratmaktadır. Örneğin, dünya nüfusunun beşte biri (yaklaşık 1.1 milyar kişi) güvenli ve sağlıklı (hijyenik) içme suyuna ulaşamadıkları için hastalanma ve ölüm tehlikesiyle karşı karşıyadır. Bunun nedeni su kıtlığından ziyade, yetersiz altyapı sistemleridir. Örneğin Endonezya'da kişi başına 13,000 m³'ten fazla su düşerken, halkın dörtte biri temiz ve sağlıklı içme suyundan yoksundur (UN World Water Development Report, 2003). Bu nedenle, 2000 yılında

yapılan Birleşmiş Milletler Genel Kurulu'nda açıklanan Milenyum Kalkınma Hedefleri arasında, tüm dünyada temiz suya ulaşamayan insanların sayısının, 2015 yılına kadar yarı yarıya azaltılması hedefi kabul edilmiştir (www.undp.org). Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization-WHO) ve Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu'nun (United Nations Children Education Fund-UNICEF) ortak izleme programının yer aldığı raporda, 2002 yılı itibariyle ülkelerin sağlıklı su temini ve kanalizasyon sistemine sahip olması gerekliliği ortaya konmaktadır. Söz konusu rapora göre, Asya kıtasında yaşayan nüfusun % 65'lik bölümünün su temini sisteminden yoksun olduğu, ayrıca nüfusun % 80'lik kısmının kanalizasyon hizmetlerinden yararlanamadığı belirtilmektedir (Şekil 2.6). Afrika kıtası için bu değerler sırasıyla % 27 ve % 13 olarak verilmektedir. Ancak, bu durum iki kıta arasındaki nüfus yoğunluğu farklılıkları dikkate alınarak, Afrika kıtasında yaşayan nüfusun durumunun daha iyi olduğu şeklinde de yorumlanmamalıdır (UN World Water Development Report, 2003).

Şekil 2.6 Su Temini ve Kanalizasyon Hizmetlerinden Yoksun Nüfusun Kıtalara Göre Değişimi



Kaynak: UN World Water Development Report, 2003

Ülkemizde ise TÜİK Başkanlığı tarafından, belediye teşkilatları kurulmuş tüm belediyelerden elde edilen “Belediye İçme ve Kullanma Suyu Temel Gösterge Sonuçları”na göre; içme ve kullanma suyu şebekesi ile hizmet verilen belediye sayısı 2004 yılında 3,159 olmuştur (www.tuik.gov.tr). İçme ve kullanma suyu şebekesi ile hizmet verilen nüfusun toplam belediye nüfusuna oranı ise 2004 yılında % 99 olarak

açıklanmıştır (Çevre Durum Raporu, 2007). Ülkemizdeki su kalitesiyle ilgili bilgiler 3. ve 4. Bölümlerde verilmekle birlikte burada da kısaca değinilmiştir.

Su kaynaklarının kirletilmesini önlemek için, yerleşimlerin akılcı ve uygulanabilir “çevre master planları” yapması, bu planlarda özellikle “sıvı atıkların yönetimi” bileşenini yerel koşulları da gözетerek ortaya koyması gerekmektedir. Sıvı atıkların yönetiminde önemli altyapı tesislerinin bir bileşeni de kanalizasyon sistemleridir. Uç noktasında mutlaka atıksu arıtma tesisi olması kaydıyla, kanalizasyon sistemlerinin varlığı su kalitesinin korunması üzerinde etkilidir. Ülkemizde kanalizasyon şebekesi yatırımları kısmen yerel yönetimler, genel olarak İller Bankası (İB) Genel Müdürlüğü tarafından gerçekleştirilmektedir. Başlangıçta bu yatırımlar büyük kent merkezlerine yoğunlaştırılmış, daha sonra küçük yerleşim birimlerine doğru yaygınlaştırılmıştır. TÜİK Başkanlığı’nın “Belediye Atık Su Temel Gösterge Sonuçları”na göre; kanalizasyon şebekesi ile hizmet verilen nüfusun toplam belediye nüfusuna oranı, 2001 yılında % 81 iken, 2006 yılında bu oranın ancak % 87’ya ulaştığı belirtilmektedir.

Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Teşkilatı (UNESCO) tarafından açıklanan Dünya Su Gelişme Raporu’nda en kaliteli suyun Finlandiya’da olduğu bildirilmiştir (World Water Development Report 2, 2006). Tatlı su kaynakları ve özellikle yeraltı sularının miktarı ve kalitesi, atıksuların arıtma durumu gibi ölçütler değerlendirilerek oluşturulan listede ilk sıralarda Kanada, Yeni Zelanda gibi ülkeler yer alırken, Türkiye bu listenin 45. sırasında bulunmaktadır. Bu durumun başlıca nedenleri arasında,

- * Kentsel atıksuyun önemli bir bölümünün arıtılmadan ve/veya kısmen arıtılarak yüzeysel sulara verilmesi;
- * Tarımsal faaliyetlerde kullanılan gübre ve diğer kimyasalların sulama suyu geri dönüşleri ile yüzeysel sulara ve yeraltı suyu akiferlerine taşınması;
- * Sanayi tesislerinden kaynaklanan atıksuların kontrolsüz deşarjlar nedeniyle yüzeysel sulara karışması;
- * Erozyonun hızlanmasına neden olan ormansızlaşma sayılabilir.

Türkiye’de Sağlık Bakanlığı’nın su kalitesine yönelik yaptığı ölçümlerin sonuçlarına bakıldığında, örneğin 2002 yılı ölçüm değerlerine göre alınan örneklerin % 23’ünde mikrobiyolojik parametrelerin standartları aştığı, % 21’inde kimyasal kalite parametrelerinin yüksek bulunduğu ve % 10’unda fiziksel kalite parametrelerinin sınır değerlerin üzerinde olduğu belirtilmektedir (Çevre Operasyonel Programı, 2007). Buna göre su kaynaklarındaki kirlenmenin önemli bir bölümünün mikrobiyolojik ve kimyasal kirleticilerden kaynaklandığı, dolayısıyla evsel, endüstriyel ve tarımsal kullanımlar sonucunda ortaya çıktığı söylenebilir.

2.3 Su Tüketimi - Kullanımı

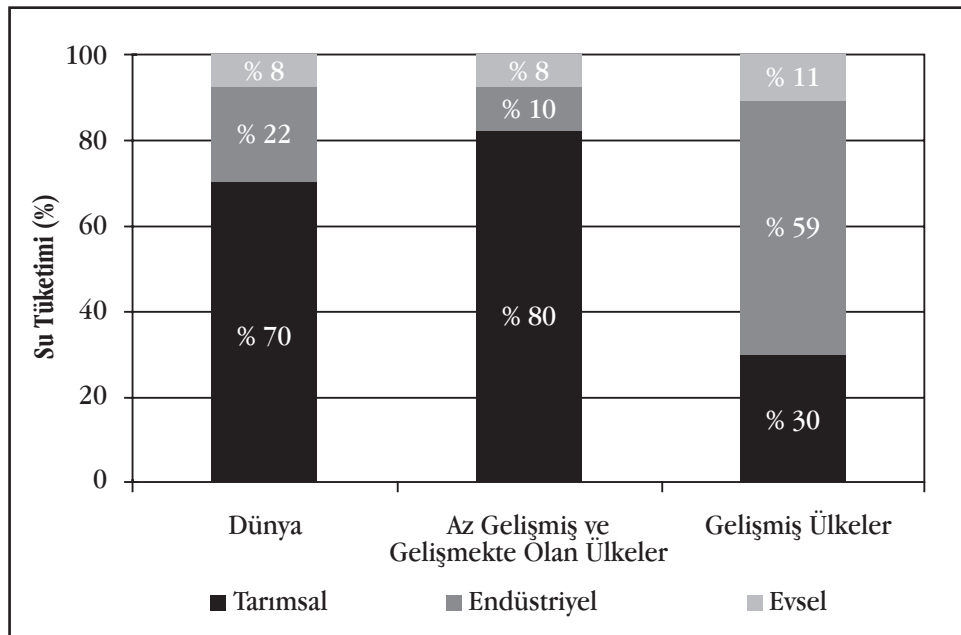
Yukarıda belirtildiği gibi suyun nicelik ve niteliği kullanım şartlarını oluşturan en önemli bileşenlerdir. Bu bileşenler ortaya konduktan sonra suyun başlıca kullanım alanlarının evsel (içme ve kullanma amaçlı), sanayi ve tarımsal (sulama) kullanımlar olduğu söylenebilir. Bunun yanı sıra, sudan enerji üretmek, ulaşımında yararlanmak veya rekreasyonel amaçlı faydalanmak da mümkündür. Bu kullanımlar ve tüketimler ardışık veya eşzamanlı (örneğin enerji teminini takiben tarımsal, evsel veya endüstriyel kullanım) yapılabileceği gibi, bazı durumlarda, herhangi bir amaçlı kullanım veya tüketim sonrasında, suyun niceliği azalır, niteliği kötüleşebileceğinden, araya mutlaka doğal ve/veya insan müdahalesinin girmesi gerekli olabilmektedir. Burada sözü edilen doğal müdahale, tabiatın suları arıtma potansiyeli, bir başka deyişle, doğanın kirlilikleri özümleme kapasitesidir (Alpaslan vd. 2002; Boyacıoğlu ve Alpaslan, 2008). Bu kapasitenin altında doğaya kirlilik yükü verilmesi durumunda önemli çevre sorunlarıyla karşılaşılmazken, bu seviye aşıldığında suların kalitesi bozulup, kirlenme neticesinde kullanım sınırlandırılmaktadır. Arıtma ihtiyacı da bu noktadan sonra ortaya çıkmaktadır. Arıtmanın amacı su kalitesini doğanın kabul edebileceği limitlerin altına indirmektir. Nitekim konulan standartlar, kıstaslar, vb. limit değerler hep bu felsefe üzerine kurulmuştur.

Su, yukarıda belirtilen amaçlar doğrultusunda (içme, sanayi ve tarım) kullanıldıktan sonra nicelik ve nitelik olarak eski haline göre önemli farklılıklar gösterir. Dolayısıyla bu üç temel kullanım diğerlerinden (enerji, rekreasyon, vb.) farklı bir kategoriye konabilir. EEA'nın 1999 yılında yaptığı çalışmalar, Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde toplam tüketilen suyun ortalama % 14'ünün içme ve kullanma amaçlı, % 30'unun tarımsal, % 10'unun sanayi, % 46'sının ise başta santraller olmak üzere soğutma suyu şeklinde kullanıldığını ortaya koymaktadır. Birleşmiş Milletler'in 2003 yılı verilerine göre bu sektörlerdeki su kullanım oranları ülkelerin gelişmişlik düzeyleri de göz önüne alınarak Şekil 2.7'de verilmiştir. Ayrıca, Tablo 2.1'de ülkelere ve sektörlerle göre su kullanımının dağılımları sunulmaktadır.

Büyüyen nüfusa paralel olarak artan gıda ihtiyacı tarımsal kullanımındaki su oranını ciddi düzeyde arttırmıştır. Dünya ortalaması % 70 düzeyinde olan tarımsal su tüketimi az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere % 82 düzeyine kadar çıkmaktadır. Gelişmekte olan ülkelere ise yoğun endüstriyel üretim ve azalan tarımsal faaliyetler nedeniyle bu oran % 30'lara kadar düşmektedir (Şekil 2.7). Akdeniz ülkelerinde tarım en önemli su tüketen sektördür. Yunanistan'da sulama için kullanılan su, toplam kullanılan suyun % 80'i, İspanya'da % 70'i, Portekiz'de % 80'i ve İtalya'da yaklaşık

% 50'si kadardır (Tablo 2.1) (Pasific Institute, 2006). Birleşmiş Milletler tarafından hazırlanan rapora göre (World Water Development Report 2, 2006) 2000-2030 yılları arasında gelişmekte olan ülkelerde tarımsal üretimin % 67 düzeyine ulaşacağı tahmin edilmektedir. Mevcut su potansiyeli bu yüksek artışı karşılamada yetersiz kalacağı için, tarımsal üretimdeki verimlilik artışı ile tarımsal su ihtiyacı artışının % 14 düzeyinde tutulacağı öngörülmektedir. Daha iyi kalitede daha fazla tarımsal ürünün daha az su kullanılarak üretilmek zorunda olması, tarım sektörünün zorlu bir döneme girdiğini göstermektedir.

Şekil 2.7 Ülkelerin Gelişmişlik Düzeyinin Su Kullanımlarına Etkisi



Kaynak: UN World Water Development Report, 2003

Dünya nüfusunun önemli bir kısmı için, büyüyen ekonomi ve yükselen yaşam kalitesi endüstriyel ürünlere daha kolay ulaşım ile yakından ilgilidir. Bu anlamda modern toplumun dayanağı haline gelen endüstriyel üretim süreçleri için de su en önemli girdi konumundadır. Dünya ülkelerinde ortalama olarak % 22 düzeyinde olan endüstriyel su ihtiyacı az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde % 10 seviyesindedir. Gelişmekte olan ülkelerde ise endüstriyel su ihtiyacı % 60 oranına yaklaşmaktadır (Şekil 2.7).

Su, sürekli büyüyen toplumlar için gerek sağlık ve uygun yaşam standartlarının korunması, gerekse toplumsal refah açısından kritik öneme sahip bir kaynak durumundadır. Bugün dünyanın birçok ülkesinde insanlar sağlıklı ve/veya yeterli suya ulaşamamaları nedeniyle ciddi salgın hastalıklar ile karşı karşıyadır. Günümüzde, hızlı kentsel büyüme için yeterli, temiz ve güvenilebilir suyun temini gelişmişliğin önemli bir göstergesi haline gelmiştir. 2003 yılı rakamlarıyla, evsel su tüketimi dünya ülkeleri ortalaması olarak % 8 düzeyindedir. Gelişmekte olan ülkelerde bu oran % 11 düzeyine kadar çıkmaktadır (Şekil 2.7).

Öte yandan Eurostat 2005 verilerine göre, 2001 yılında Türkiye`de suyun % 15'i evsel, % 11'i endüstriyel ve % 74'ü tarım sektöründe tüketildiği belirtilmektedir. Yıllık kişi başına tüketilen su miktarı m³ cinsinden Tablo 2.1'de verilmektedir. Avrupa ülkeleri ile kıyaslandığında, Türkiye'nin farklı bir görüntüye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Tarımsal kullanım diğer ülkelerde en az paya sahipken, Türkiye'de en fazla kullanım bu sektöre aittir.

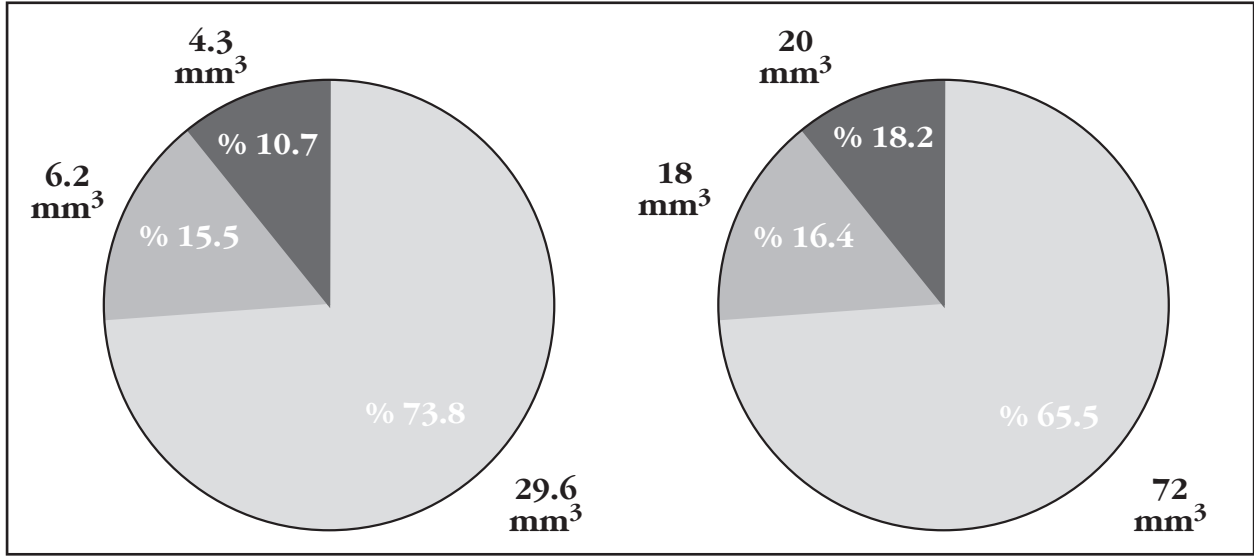
Tablo 2.1 Ülkelere ve Sektörlere Göre Su Kullanımı

Ülke	Yıl	Su Kullanımı		Evsel	End.	Tarım	Evsel	End.	Tarım	Nüfus Milyon
		Toplam (km ³ /yıl)	Kişi Başına (m ³ /kişi/yıl)							
Türkiye	2001	39.78	544	15	11	74	80	59	404	73.19
BAE	2000	2.30	511	23	9	68	118	44	349	4.50
Vietnam	2000	71.39	847	8	24	68	66	205	577	84.24
Yemen	2000	6.63	316	4	1	95	13	2	301	20.98
Avusturya	1999	3.67	448	35	64	1	157	286	4	8.19
Belçika	1998	7.44	714	13	85	1	95	610	9	10.42
Bulgaristan	2003	6.92	895	3	78	19	27	700	168	7.73
Çek Cum.	2002	1.91	187	41	57	2	76	107	4	10.22
Danimarka	2002	0.67	123	32	26	42	40	32	52	5.43
Finlandiya	1999	2.33	444	14	84	3	61	371	12	5.25
Fransa	2000	33.16	548	16	74	10	86	408	54	60.50
Almanya	2001	38.01	460	12	68	20	57	312	91	82.69
Yunanistan	1997	8.70	782	16	3	81	128	25	630	11.12
Macaristan	2001	21.03	2,082	9	59	32	1,921	222	668	10.10
İzlanda	2003	0.17	567	34	66	0	193	373	1	0.30
İrlanda	1994	1.18	284	23	77	0	64	220	0	4.15
İtalya	1998	41.98	723	18	37	45	131	265	326	58.09
Lüksemburg	1999	0.06	121	42	45	13	51	55	16	0.47
Malta	2000	0.02	50	74	1	25	37	0	13	0.40
Moldova	2000	2.31	549	10	58	33	55	316	181	4.21
Hollanda	2001	8.86	544	6	60	34	33	326	184	16.30
Norveç	1996	2.40	519	23	67	10	118	347	54	4.62
Polonya	2002	11.73	304	13	79	8	40	240	25	38.53
Portekiz	1998	11.09	1,056	10	12	78	101	128	827	10.50
Romanya	2003	6.50	299	9	34	57	26	103	171	21.71
Rusya	2000	76.68	535	19	63	18	100	340	95	143.20
İspanya	2002	37.22	864	13	19	68	116	160	588	43.06
İsveç	2002	2.68	296	37	54	9	109	161	26	9.04
İsviçre	2002	2.52	348	24	74	2	84	257	7	7.25
İngiltere	1994	11.75	197	22	75	3	43	148	6	59.67

Kaynak: Pacific Institute, 2006

Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanan verilere göre de, Türkiye’de en fazla su tüketiminin gerçekleştiği alan tarım sektörüdür. Yüzeysel su tüketim miktarına göre sulama (% 82), içme- kullanma (% 10), sanayi (% 8) şeklindeki sıralama, yeraltı suyunda; içme-kullanma (% 39), sulama (% 37), sanayi (% 24) olarak gerçekleşmiş bulunmaktadır (Türkiye Çevre Atlası, 2004). Şekil 2.8’de görüldüğü gibi, 2030 yılında sulama amaçlı su tüketiminin 72 milyar m³ (% 65), içme suyu amaçlı su tüketiminin 18 milyar m³ (% 15) ve sanayi sektöründe ise 22 milyar m³ (% 20) miktarına ulaşması hedeflenmektedir (DSİ, 2003; www.dsi.gov.tr).

Şekil 2.8 Türkiye’de Sektörel Su Kullanımlarının Mevcut ve Gelecekteki Durumu, Su Tüketimi (Milyar metreküp, Mm³)



Kaynak: : DSİ, 2003

Su aynı zamanda enerji sektörünün de önemli bileşenlerinden biridir, bir başka deyişle, dünya enerji ihtiyacının önemli bir bölümü sudan (hidroelektrik) karşılanmaktadır. Öte yandan, suyun temini ve kullanımı sonrası toplanıp arıtılmasına kadarki tüm süreçte de enerjiye ihtiyaç vardır. Ülkemizde mevcut hidroelektrik potansiyel (rezerv) 127,381 GWh/yıl olup, 2004 yılı verilerine göre 46,084 GWh/yıl üretilmektedir. Bu değer toplam enerji tüketiminin 2004 itibarıyla % 4.5’ine karşı gelmektedir (Türkiye Çevre Durum Raporu, 2007).

2.4 Küresel Ölçekte Su Sorunları

Yirminci yüzyılın son yarısından bu zamana değin hızlı nüfus artışı, yaşam standartlarının yükselmesi ve endüstriyel gelişmeler küresel, bölgesel ve yerel ölçekte önemli su sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Küresel iklim değişikliği,

su ihtiyacı ile kullanılabilir su miktarı arasındaki dengesizlik, kentsel ve endüstriyel atıksu deşarjlarının neden olduğu su kirliliği, ekosistemlerin bozulması ve yanlış arazi kullanımları sonucu sel, taşkın gibi olaylarının artması su krizine neden olan başlıca sorunlar arasında sayılmaktadır. Küresel ölçekte yaşanan su krizi ile ilgili tüm göstergeler durumun giderek kötüleştiğini ve düzenleyici önlemler alınmaz ise su baskısının daha da artacağına işaret etmektedir (WWDR, 2003). Su konusunun tüm boyutlarıyla ele alınıp tartışıldığı Dünya Su Forumu'nda (New Mexico, 2006) sağlıklı içme suyu temini hususunda eksikliklerin giderilmesi; ekosistemlerin korunması; tarımsal uygulamalarda suyun daha verimli kullanımının gerekliliği; temiz üretim uygulamalarının teşviki gibi hususlar öne çıkmıştır (WWDR, 2006).

Yapılan değerlendirmelere göre dünya üzerinde yaşayan 1.1 milyar insan sağlıklı içme suyu temini sistemlerinden yoksundur. İçme ve kullanma suyu sistemlerinin yetersiz olduğu ve ulaşılabilir su kaynaklarının kısıtlı olduğu toplumlarda yaşanan sağlık sorunları ve yoksulluk aslında birbirinin sebep ve sonuçları olarak değerlendirilmelidir. Sağlıklı su temini sistemi bulunmayan ve suyun yetersiz olduğu toplumlarda, enfeksiyona bağlı hastalıkların sayısı ve buna bağlı ölümler artmaktadır. Ancak, bu bölgelerde iyileştirme sağlanırsa ortaya çıkabilecek enfeksiyona bağlı hastalıkların yılda % 17 oranında azalabileceği tahmin edilmektedir. Ayrıca, sağlıklı ve teknolojik bakımlardan uygun arıtma sistemleri yapıldığında bu oranın % 70'lere kadar çekilebileceği ifade edilmektedir (WWDR, 2003). Özellikle, nüfusun önemli bölümünün sağlıklı içme suyu temininden yoksun olduğu düşük gelire sahip ülkelerde gerekli alt yapı yatırımlarına (su dağıtımı ve arıtma sistemleri) öncelik verilmesi vurgulanırken, kişisel hijyen konusunda eğitim verilmesinin katkısı olacağı savunulmaktadır.

Suyun gerek miktar olarak azalması gerek kalitesinin bozulması ekosistemlerde ciddi zararlara neden olmaktadır. Örneğin ormansızlaştırmanın ve toprak erozyonunun olduğu yerlerde sel gibi doğal afetler sıklıkla ortaya çıkmaktadır. Sulak alanların tarımsal faaliyetler için susuzlaştırılmasının gelecekteki su varlığını etkileyeceği ifade edilmektedir. Bu gibi etkilerin kontrolü amacıyla öncelikle hedef ve standartların ortaya konarak politika oluşturulması, su ve arazi kullanımlarının birlikte planlanması, çevre kalitesi ve değişimlerinin düzenli olarak izlenmesi ve raporlanması, su kaynakları koruma programlarının oluşturulması gibi önlemlerin alınması gereklidir (WWDR, 2003). Ekolojik restorasyon olarak da tanımlanabilecek bu çalışmalarda kamu kurum ve kuruluşlarının yanı sıra özellikle sivil toplum kuruluşlarının (STK) aktif biçimde görev alması beklenmektedir.

Bir diğerk dikkat çekilen husus kentsel alanlardaki faaliyetlerin kontrolüdür. Dünya nüfusunun % 48'lik bölümünün kentsel yerleşimlerde (şehirler) yaşadığı belirtilmekte, 2030 yılına kadar kent nüfusunun % 60 oranına yaklaşacağı ifade edilmektedir. Kentsel alanlar yerleşimlerin bir arada bulunması nedeniyle merkezi çözümlerin oluşturulabilmesi için gerek teknik, gerekse ekonomik yönlerden daha uygundur. Ancak, kentsel alanlardan ortaya çıkan atıkların iyi bir şekilde yönetilmeleri gerekmektedir. Bu nedenle atık yönetiminin yapılmadığı kentsel alanlar çevreyi en fazla tehdit eden alanlardır. Kentsel alanlarda su yönetimi kapsamında evsel ve endüstriyel su ihtiyacı, kirletici kaynakların kontrolü ve atıksuların arıtımı, yağmur sularının kontrolü ve taşkınların önlenmesi gibi konular birlikte ele alınmalı ve değerlendirilmelidir.

Dünya gıda ihtiyacının karşılanması için tarımsal üretim kaçınılmazdır. Su tarımsal üretimin en önemli girdilerinden birisidir. Halihazır durumda tüm su kullanımları içerisinde sulama amaçlı su kullanımı % 70 oranında gerçekleşmektedir. Gelecek 30 yılda sulanan alanların % 20 oranında artması beklenmekte; bu artışın sulama suyu miktarını % 14 oranında arttıracacağı tahmin edilmektedir. Bu artışlar göz önünde bulundurulduğunda özellikle su kısıtının yoğun biçimde yaşandığı ülkelerde modern sulama yöntemlerine geçilmesi kaçınılmazdır (WWDR, 2003).

Arıtılmış sular tarımsal sulama için alternatif kaynaktır ve gelişmekte olan ülkelerde toplam sulanabilir alanın % 10'luk kısmı arıtılmış su kullanılarak yapılmaktadır. Arıtılmış atıksular su sıkıntısı olan yerlerde çiftçilere önemli fayda sağlamaktadır. Sulama amaçlı kullanımlarda atıksuyun arıtma işlemlerinden geçirilmesi gerekir. Ancak, özellikle düşük gelirli ülkelerde ham atıksu doğrudan sulama amaçlı kullanılmaktadır. Bu durum gerek çiftçiler gerekse de tüketiciler için risk oluşturmaktadır. Öte yandan, ham atık su ile sulama yapılan alanlarda yetişen ürünlerin ihracatı mümkün değildir, iç pazarda ise kısmen kısıtlanmıştır. Bu nedenle uygulamada arıtılmış su kullanılması için gerekli düzenlemelerin (teknik altyapı ve yasal mevzuat) yapılmasına önem verilmelidir. Gelecek yıllarda tarımsal sulamanın yanı sıra arıtılmış suların özellikle kentsel alanlarda kullanımının (ağaçların sulanması, park ve golf alanlarının sulanması) artması beklenmektedir (WWDR, 2003). Kentsel alanlarda kullanma durumunda da su kalitesinin istenen özellikleri sağlaması için gereken tedbirlerin alınmasına özen gösterilmelidir.

Endüstri ekonomik büyümenin lokomotifidir ve Birleşmiş Milletler'in ilan ettiği Milenyum Hedefleri'nin gerçekleştirilmesinde kritik öneme sahiptir. Küresel olarak endüstrilerin yıllık su kullanımının 2025 yılına kadar tüm su kullanımları arasında

% 24 oranına sahip olacağı ileri sürülmektedir (WWDR, 2003). Bu artışın özellikle hızlı endüstriyel gelişmenin yaşandığı gelişmekte olan ülkelerde gerçekleşmesi beklenmektedir. Bu nedenle, özellikle orta ve düşük gelirli ülkelerde endüstriyel işletmelerde su tüketimine ilişkin olarak farkındalık yaratılmasının önemine değinilmektedir. Aksi halde su tüketiminin artması kaçınılmazdır. Deşarj edilen suda bulunabilecek ham maddelerin ve suyun geri kazanılması ile girdilerin azaltılıp maliyetlerin düşürülmesi ayrıca suyun etkin kullanımının sağlanması mümkündür. Bu tür uygulamaları desteklemek üzere Birleşmiş Milletler Endüstriyel Gelişme Kuruluşu - United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı - United Nations Environment Programme (UNEP) bir ağ oluşturmuş ve yirminin üzerinde ulusal temiz üretim merkezi kurularak gelişmekte olan ülkelere teknik destek sağlanmaktadır (WWDR, 2003).

B Ö L Ü M

TÜRKİYE'DE SU MİKTARI

3. TÜRKİYE'DE SU MİKTARI

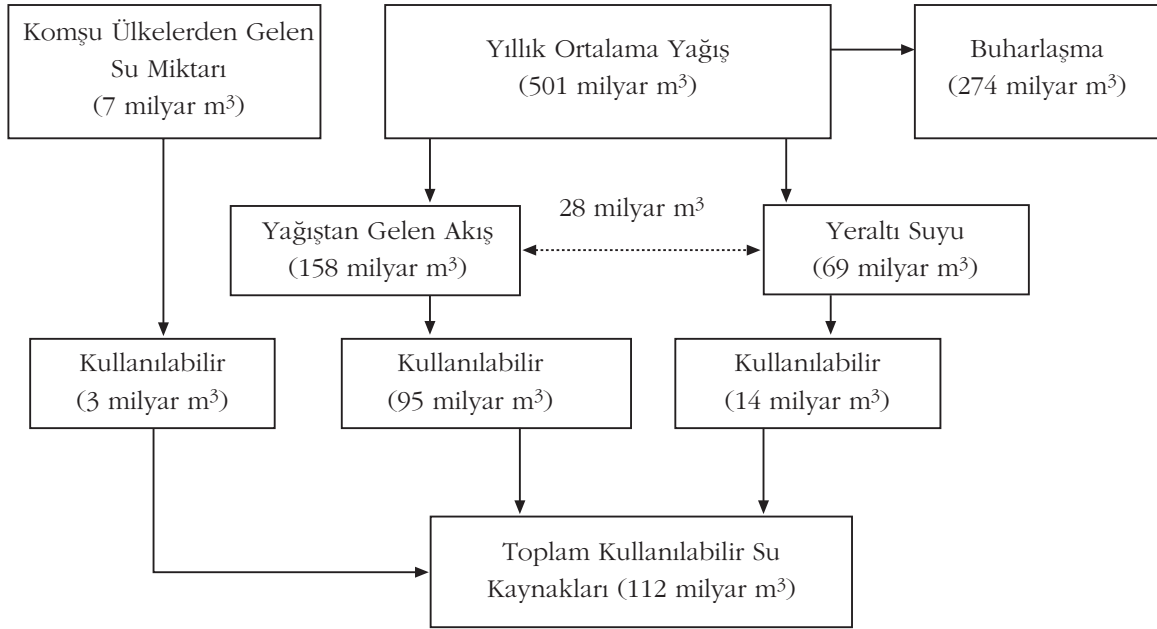
Su miktarıyla ilgili olarak 2. Bölüm’de küresel ölçekli genel bilgiler sunulmuştur. Bu bölümde Türkiye’deki su miktarının niceliği incelenmiştir. Ulusal ölçekli su miktarı çalışmaları genelde “su havzası” bazında yapılmaktadır. Su havzası denildiği zaman, üzerine düşen her yağmur damlasının aynı ortamda (nehir veya göl) toplanarak biriktiği sınırları kapsayan bölge anlaşılmaktadır. Bir başka deyişle su havzası, akarsuyun kaynağı ve sonlandığı yer arasında kalan akarsuyu besleyen tüm bölgeyi kapsayan alan olarak tanımlanabilir. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği’nde (SKKY) havza tanımı “akarsu, göl, baraj rezervuarı veya yeraltı suyu haznesi gibi bir su kaynağını besleyen yeraltı ve yüzeysel suların toplandığı bölgenin tamamı” şeklinde verilmiştir.

Su niceliği ile ilgili çalışmalar genellikle akarsulardaki akış miktarının ölçülmesine dayanmaktadır. Çoğu defa yeraltı suyu potansiyeli ile ilgili yeterli miktarda ve güvenilirlikte veri olmadığı ve üretilmediği için, su miktarı ile ilgili değerlendirmelerde genellikle akarsulardaki akış esas alınır. Akarsulardaki akış (1) yağmur suyunun havza alanında düşüp akarsuya ulaşması, yani akarsu yatağında akışa geçmesi ile; (2) yeraltı suyunun (YAS) tabandan akarsuyu beslemesinin (taban akımı) toplamından (süperpozisyonu) oluşur. Türkiye’de yüzeysel suların miktarının belirlenmesi ile ilgili önemli bir sorun yaşanmamaktadır. Cumhuriyetin kurulmasından sonra başlatılan kalkınma hamlesinde, su kaynaklarının geliştirilmesi sürecinde, Türkiye’deki havzalarda potansiyeli belirlemeye, bir başka deyişle, miktarı ölçmeye yönelik yeterli denebilecek düzeyde gözlem istasyonu kurulmuş olup, uzun yıllardan beri akım ölçümleri yapılarak veri toplanmaktadır. Akım ölçüm verilerinden çeşitli amaç ve platformlarda işlenerek kullanılabilir sonuçlar üretilmiştir. Ancak, yukarıda da belirtildiği gibi aynı veri zenginliği yeraltı suları için geçerli değildir. Çünkü yeraltı sularında nicelik belirlenmesi nispeten zor olup, hesaplamalar rezerv tahminleri şeklinde yapılmaktadır.

Ülkemizde su rezervi tahminleri Devlet Su İşleri (DSİ) ve Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü (EİEİ) tarafından açılan gözlem istasyonlarından elde edilen verilere göre yapılmaktadır. Bu amaçla, DSİ tarafından 1,114 nehir akım gözlem istasyonu, 120 göl seviye ölçüm istasyonu, 115 kar ölçüm istasyonunda; EİEİ tarafından ise 297 akım gözlem istasyonu, 13 göl seviye ölçüm istasyonu, 50 kar gözlem istasyonunda debi, göl seviyesi, kar kalınlığı ve karın su eşdeğeri ölçümleri gerçekleştirilmektedir (www.dsi.gov.tr; Gürer, 2007). Türkiye’nin mevcut su potansiyeli Su Havzaları, Kullanımı ve Yönetimi ÖİK Raporu (2001); Toprak ve Su Kaynaklarının Kullanımı

ve Yönetimi ÖİK Raporu (2007), Çevre Operasyonel Programı (2007) ve DSİ web sayfasında (www.dsi.gov.tr) sunulan bilgiler bir araya getirilerek Şekil 3.1. de gösterilmiştir . Elde edilen verilere göre, ülkemizin 2000 yılı itibarıyla su kaynakları potansiyeli ortalama 501 milyar m³/yıl olarak hesaplanmaktadır (Su Havzaları, Kullanımı ve Yönetimi ÖİK Raporu, 2001). Bu miktarın oransal olarak % 55'lik kısmının (274 milyar m³) toprak ve su yüzeyinden buharlaşma ve bitkilerin terlemesi ile atmosfere geri döndüğü; % 14'lük bölümünün (69 milyar m³) yüzeyden meydana gelen sızmalar sonucunda yeraltı suyu rezervlerini beslediği; % 31'lik kısmının ise (158 milyar m³) yüzey akışına geçerek çeşitli büyüklüklerde akarsular aracılığı ile denizlere ve kapalı havzalardaki göllere boşaldığı kabul edilmektedir (Şekil 3.1).

Şekil 3.1 Türkiye'nin Su Kaynakları Potansiyeli



Kaynak: Su Havzaları, Kullanımı ve Yönetimi ÖİK Raporu, 2001; Toprak ve Su Kaynaklarının Kullanımı ve Yönetimi ÖİK Raporu, 2007; Çevre Operasyonel Programı, 2007 ve DSİ web sayfasında (www.dsi.gov.tr) sunulan bilgilerden üretilmiştir.

Toprak ve Su Kaynaklarının Kullanımı ve Yönetimi ÖİK Raporu'nda (2007) ise akışa geçen miktar olarak 186 milyar m³ değeri verilmekte, bu miktar % 37 oranına karşı gelmektedir. Yeraltı suyunu besleyen 69 milyar m³ suyun % 40'ı (28 milyar m³) pınarlar vasıtasıyla yüzeysel sulara tekrar katılmaktadır. Ayrıca, komşu ülkelerden ülkemize gelen yılda ortalama 7 milyar m³ su bulunmaktadır. Böylece, ülkemizin yıllık brüt yüzeysel su potansiyeli 193 (158+28+7) milyar m³ olmaktadır. Yeraltı suyunu besleyen 41 milyar m³ dikkate alındığında, ülkemizin toplam yenilenebilir su potansiyeli brüt 234 milyar m³ olarak hesaplanmaktadır (Su Havzaları, Kullanımı ve Yönetimi ÖİK Raporu, 2001; Toprak ve Su Kaynaklarının Kullanımı ve Yönetimi ÖİK Raporu, 2007).

Ancak, mevcut teknolojik ve ekonomik şartlar göz önüne alındığında, çeşitli amaçlara yönelik olarak tüketilebilecek yüzeysel su potansiyeli ülkedeki akarsulardan 95 milyar m³, komşu ülkelerden yurdumuza gelen akarsulardan 3 milyar m³ olmak üzere yılda ortalama toplam 98 milyar m³ mertebesindedir. Yüzeysel su kaynaklarına 14 milyar m³ olarak belirlenen yeraltı suyu potansiyeli de eklendiğinde, ülkemizin tüketilebilir yerüstü yüzeysel ve yeraltı su potansiyeli yılda ortalama toplam 112 milyar m³ olarak bulunmaktadır (Çevre Operasyonel Programı, 2007). Bu verilere göre toplam yüzeysel su kaynaklarımızın % 49'luk bölümü, yeraltı kaynaklarımızın ise % 17'lik bölümü tüketilebilir durumdadır.

3.1 Yüzeysel Sular

Doğrudan atmosferle temas halinde olan kıtaiçi suları genelde “yüzeysel sular” şeklinde isimlendirilir, akarsular ve göller (doğal veya yapay) olmak üzere iki grupta toplanır.

Akarsular

Hidrolojik açıdan ülkemiz 26 akarsu havzasına ayrılmıştır. Bu havzalar sırasıyla 1-Meriç-Ergene, 2-Marmara, 3-Susurluk, 4-Kuzey Ege, 5-Gediz, 6-Küçük Menderes, 7-Büyük Menderes, 8-Batı Akdeniz, 9-Antalya, 10-Burdur-Göl, 11-Akarçay, 12-Sakarya, 13-Batı Karadeniz, 14-Yeşilırmak, 15-Kızılırmak, 16-Konya Kapalı Havzası, 17-Doğu Akdeniz, 18-Seyhan, 19-Asi, 20-Ceyhan, 21-Fırat, 22-Doğu Karadeniz, 23-Çoruh, 24-Aras, 25-Van ve 26-Dicle Havzaları'dır (Şekil 3.2).

Yukarıda ifade edildiği üzere, ülkemizde teknik ve ekonomik açıdan kullanılabilir su potansiyeli 98 milyar m³ olarak belirtilmektedir. Mevcut durumda yüzey sularının 27.5 milyar m³'ü (~% 30) kullanılmaktadır. Bu değer, ülke ortalaması olup bazı akarsu havzalarında gelişme tamamlanmış ve ihtiyaç su potansiyelini aşma durumuna gelmiştir. Tablo 3.1'de havzalara göre yıllık ortalama akış değerleri ve havza nüfusları yer almaktadır (Ulusal Çevre Eylem Planı, 1997; Arslan-Alaton vd., 2005).

Şekil 3.2 Türkiye Akarsu Havzaları



Kaynak: Türkiye Çevre Atlası, 2004

Tablo 3.1 Havzaların Su Potansiyeli ve Nüfus Özellikleri

Havza No	Havza İsmi	Havza Alanı (km ²)	Nüfus (2000 yılı) (kişi)	Türkiye Akarsuları Su Potansiyeli		
				Yıllık Ortalama Akım (milyon m ³)	Yıllık Ortalama Yağış (mm)	Yıllık Ortalama Akım (milyon m ³)
1	Meriç- Ergene	14,560	980,905	1.33	83.3	38.5
2	Marmara	24,100	12,481,311	8.33	334.0	255.2
3	Susurluk	22,399	2,637,131	5.43	203.8	161.0
4	Kuzey Ege	10,003	751,113	2.09	231.4	66.2
5	Gediz	18,000	1,581,398	1.95	107.5	58.6
6	Küçük Menderes	6,907	3,142,603	1.19	157.7	35.8
7	Büyük Menderes	24,976	1,929,397	3.06	122.9	97.1
8	Batı Akdeniz	20,953	1,066,630	8.93	448.8	321.1
9	Antalya	19,577	1,882,851	11.06	728.1	335.1
10	Burdur Göller	6,374	292,840	0.5	51.3	14.3
11	Akarçay	7,605	500,979	0.49	52.5	14.0
12	Sakarya	58,160	6,101,234	6.4	105.3	188.7
13	Batı Karadeniz	29,598	1,959,308	9.93	337.9	317.9
14	Yeşilırmak	36,114	3,003,142	5.8	159.4	182.8
15	Kızılırmak	78,180	4,167,766	6.48	79.2	197.4
16	Konya Kapalı	53,850	3,048,395	4.52	85.5	154.2
17	Doğu Akdeniz	22,048	1,768,047	8.07	448.8	345.7
18	Seyhan	20,450	1,544,830	8.01	349.2	229.5
19	Asi	7,796	1,332,737	1.17	152.5	37.0
20	Ceyhan	21,982	2,286,178	7.18	333.1	224.0
21	Fırat	127,304	6,910,866	31.61	261.4	992.3
22	Doğu Karadeniz	24,077	2,882,208	14.9	684.3	521.3
23	Çoruh	19,872	432,259	6.3	330.3	208.3
24	Aras	27,548	808,570	4.63	171.3	149.8
25	Van Kapalı	19,405	874,524	2.39	171.8	82.9
26	Dicle	57,614	3,349,716	21.33	428.3	700.8
	Toplam	779,452	67,716,938	183.08		5,929.5

Kaynak: Ulusal Çevre Eylem Planı (1997); Arslan-Alaton vd. (2005)

Tablo 3.1'deki veriler havza akımları ve nüfusları esas alınarak, sunulan rapor kapsamında işlenmiş, havzalardaki nüfus ve akım dağılımı Türkiye toplamının yüzdesi olarak Şekil 3.3'te çubuk diyagramı şeklinde ifade edilmiştir. Havzaların su potansiyeli verileri havza nüfuslarına bölünerek su varlığı bilgisi üretilmiş ve Şekil 3.4'te sunulmuştur. Şekil 3.4'ün incelenmesinden Marmara, K. Menderes ve Asi havzalarının su fakiri (kişi başına düşen su miktarı $< 1,000 \text{ m}^3/\text{kişi yıl}$) olduğu; Meriç, Gediz, Akarçay, Sakarya, Yeşilırmak, Kızılırmak, Konya Kapalı Havzalarında ise bu sınır değer civarında bulunduğu görülmektedir. Su açısından zengin sayılabilecek havzalar ise Batı Akdeniz, Antalya, Batı Karadeniz, Doğu Akdeniz, Seyhan, Ceyhan, Fırat, Doğu Karadeniz, Çoruh, Aras ve Dicle Havzalarıdır.

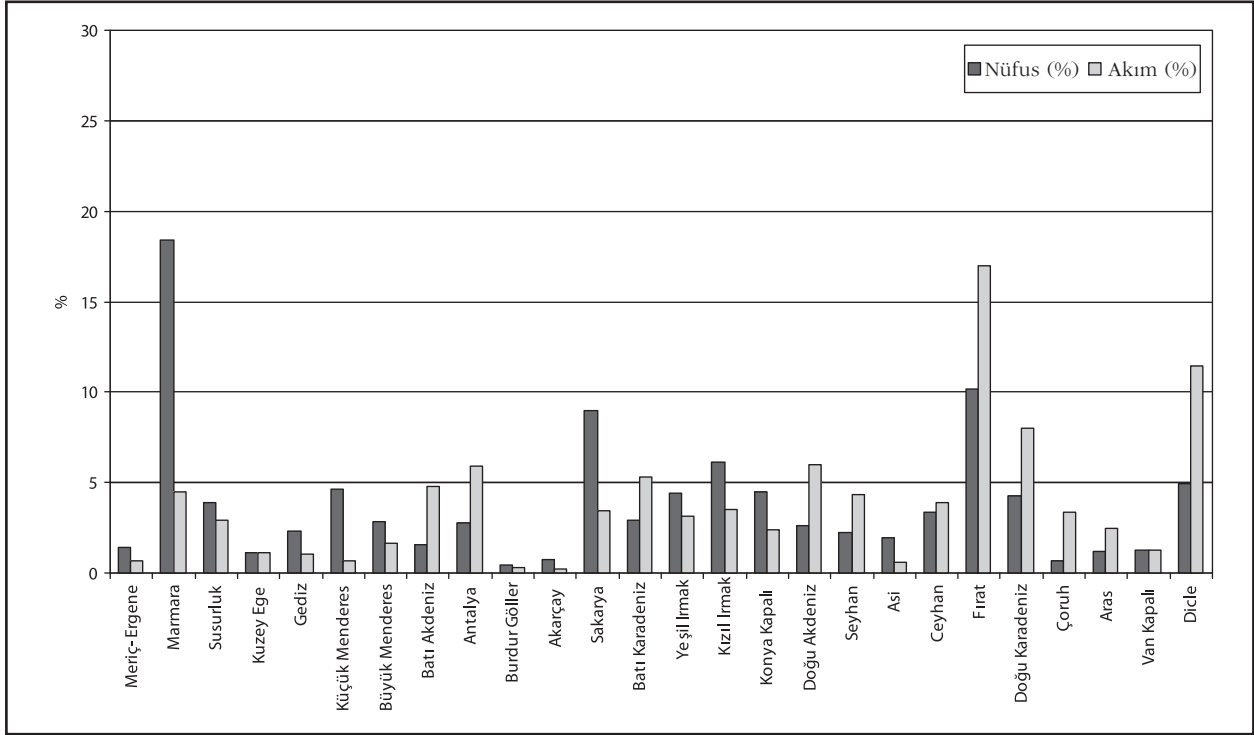
Öte yandan 26 havza içerisinde -alansal olarak- en büyük havza Fırat Havzası'dır ($127,304 \text{ km}^2$). Güneydoğu Anadolu Projesi - GAP Bölgesini kapsayan Fırat Havzası'nda, dünyanın en büyük 10 barajı arasında yer alan Atatürk Barajı da dahil olmak üzere 90 baraj bulunmaktadır. Ülke nüfusunun yaklaşık % 10'u bu havzada yaşamaktadır. Şekil 3.3'te sunulan, havzalardaki akım ve nüfus dağılımını gösteren grafikten, Fırat Havzası'nda akım miktarının nüfusa göre fazla olduğu görülmektedir. Ayrıca, havzadaki nüfusun yıllık ortalama akım miktarına bölünmesiyle elde edilen kişi başına düşen su miktarı $3,000 \text{ m}^3/\text{yıl}$ mertebesinin üzerinde tespit edilmiş olup, bu rakam belirtilen fazlalığı bir başka açıdan da ortaya koymaktadır.(Şekil 3.4). Şekil 3.3 incelendiğinde, en yüksek nüfus yoğunluğuna sahip havzanın Marmara Havzası olduğu görülmektedir ($12,481,311$ kişi). Ülkenin en yoğun nüfusuna sahip kentinin (İstanbul) bu havza içerisinde yer alması ve ülkemiz sanayisinin % 45'inin İstanbul ve yakın civarında bulunması bölgeyi bir cazibe merkezi haline getirmiştir. Ancak, gerek Tablo 3.1'de sunulan verilerden, gerekse de Şekil 3.3'te gösterilen grafikten anlaşılabileceği üzere, nüfus bakımından bu denli yüksek yoğunluğa sahip havzanın su kaynakları oldukça kısıtlıdır. Kişi başına düşen su miktarı $1,000 \text{ m}^3/\text{yıl}$ değerinin altındadır. Bu durum havza özelinde su sıkıntısının önemli boyutlara ulaştığını göstermekte, acil olarak ilave kaynakların hayata geçirilmesi ve havzadaki gelişmenin kontrol altına alınması ihtiyacını ortaya koymaktadır.

Başkent Ankara'yı da içine alan Sakarya Havzası ise Marmara Bölgesi'ne komşu olması ve bazı önemli sanayi bölgelerini nedeniyle nüfus yoğunluğu yüksek havzaların arasında yer almaktadır. Bu nedenle Şekil 3.4'ten görüleceği üzere $1,000 \text{ m}^3/\text{yıl}$ değerinin altında kullanılabilir su miktarına sahiptir ve bu da Sakarya Havzası'nı sorunlu havzalar arasına sokmaktadır. Son yıllarda Başkent Ankara'da yoğun biçimde yaşanan su sıkıntısı bu durumun doğal sonucudur.

Nüfus ile su kaynakları arasında çok büyük farklılıkların bulunduğu havzalardan bir başkası da Küçük Menderes Havzası'dır (Şekil 3.3). Ülkemizin en yoğun nüfusa sahip ve endüstrileşmiş şehirlerinden biri olan İzmir, Küçük Menderes Havzası'nda yer almaktadır. Su varlığı bakımından su fakiri olarak nitelendirilebilecek bu havzada da ilave kaynakların hayata geçirilmesine ihtiyaç vardır.

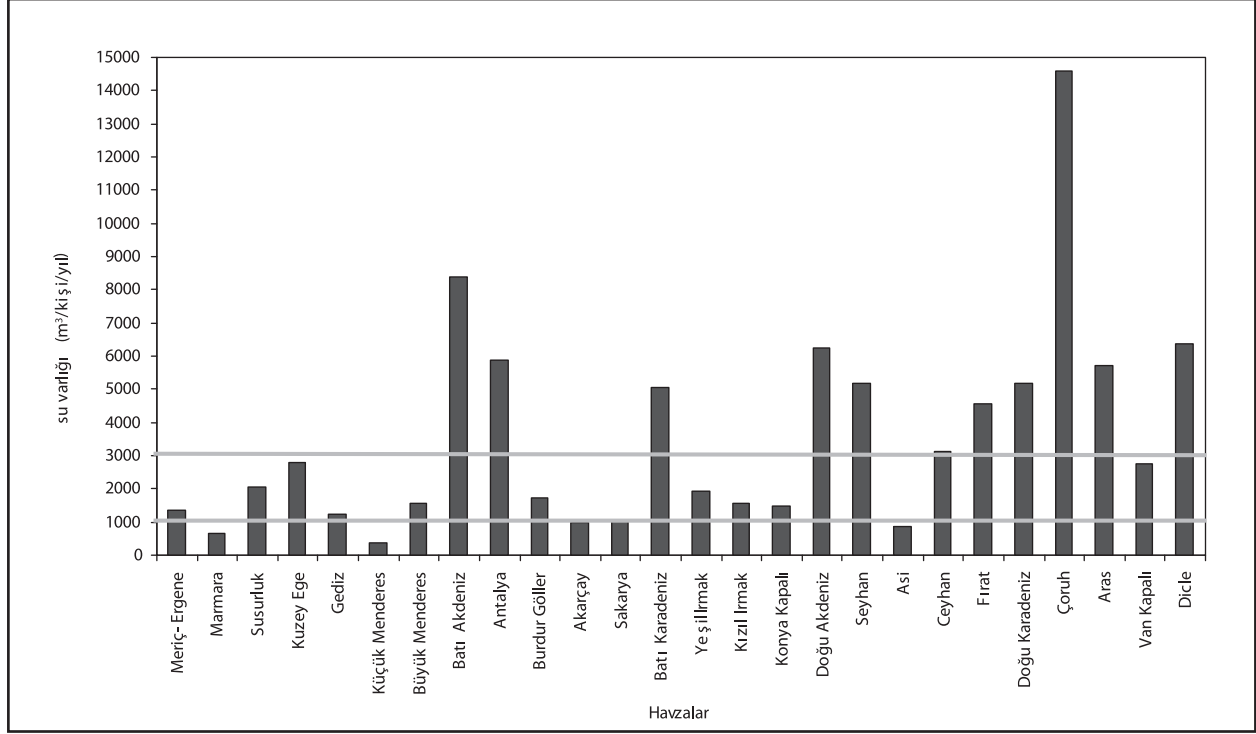
En düşük nüfusa sahip olan havzalar 292,840 kişi ile Burdur Göller, 432,259 kişi ile Çoruh, 500,979 kişi ile Akarçay Havzalarıdır (Tablo 3.1). Bu havzalardaki nüfus yoğunluğu, ülke ortalamasının altındadır. Ancak, Akarçay ve Burdur Göller Havzaları su kaynakları bakımından fazla zengin olmadıkları için su kısıtı yaşayan havzalar arasında yer almaktadır. Çoruh Havzası ise, zengin su kaynakları ve düşük nüfus yoğunluğu nedeniyle su varlığı bakımından en zengin havzadır.

Şekil 3.3 Havzalardaki Nüfus ve Akım Dağılımı



Kaynak: Çevre Eylem Planı, 1997; Arslan-Alaton vd., 2005 kaynaklarında sunulan verilerden üretilmiştir.

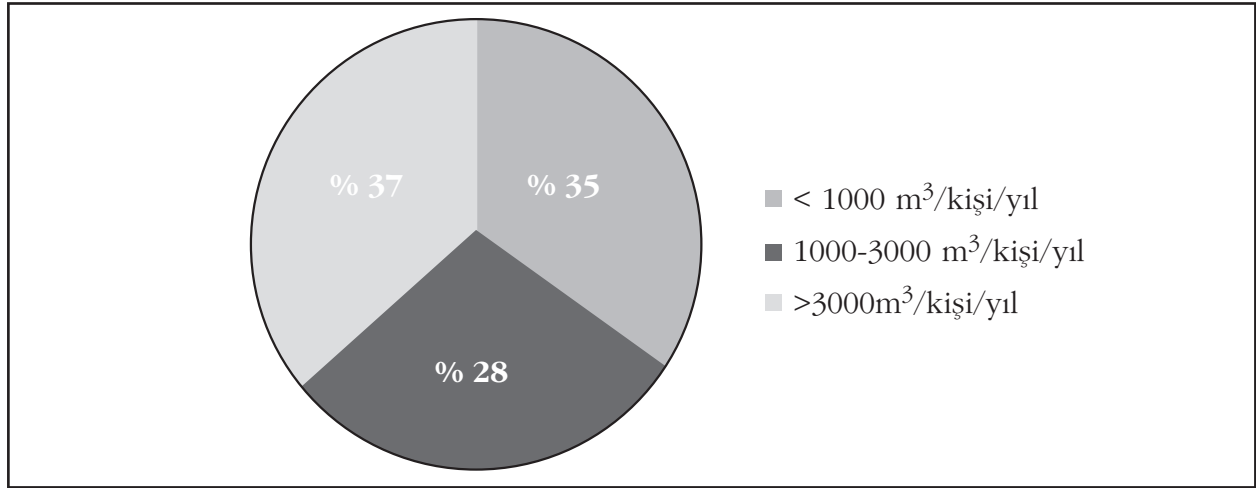
Şekil 3.4 Havzaların Su Varlığına (Kişi Başına Düşen Su Miktarı) Göre Değerlendirilmesi



Kaynak: Ulusal Çevre Eylem Planı, 1997; Arslan-Alaton vd., 2005 kaynaklarında sunulan verilerden üretilmiştir.

Sunulan verilere göre, ülke nüfusunun yaklaşık % 37'sinin su zengini sayılabileceği ($> 3,000 \text{ m}^3/\text{kişi/yıl}$), % 28'lik kesimin su kısıtı yaşadığı ($1,000-3,000 \text{ m}^3/\text{kişi/yıl}$); kalan % 35 oranında bir kesimin ise su fakiri ($< 1,000 \text{ m}^3/\text{kişi/yıl}$) sayılabileceği söylenebilir (Şekil 3.5).

Şekil 3.5 Su Varlığı Bakımından Türkiye'de Yaşayan Nüfusun Durumu



Kaynak: Ulusal Çevre Eylem Planı, 1997; Arslan-Alaton vd., 2005 kaynaklarında sunulan verilerden üretilmiştir.

Göller

Türkiye yüzölçümünün % 12'si su birikintileri diğer bir deyişle göller ile kaplıdır (Şekil 3.6). Türkiye'de dikkati çeken irili ufaklı göller 9,243 km² alan kaplar. Başlıca göllerimiz arasında Van Gölü, Tuz Gölü, İznik, Ulubat, Manyas, Simav, Acıgöl, Eğridir, Ilgın, Beyşehir, Hazar, Tuzla, Yay, Seyfe, Eber, Akşehir, Burdur, Nemrut, Acıgöl, Gölcük (Isparta), Meke Tuzlası sayılabilir (http://tr.wikipedia.org/wiki/Türkiye'nin_gölleri). Ayrıca ülkemizde son yıllarda sayıları artmış bulunan ve geniş alanlar kaplayan baraj gölleri de vardır. Günümüzde 130'u geçmiş bulunan bu tip göller içinde büyüklükleri birkaç km² olanlar yanında 675 km² alan kaplayan Keban Baraj Gölü gibi çok büyük olanlar da vardır. Buna Atatürk (Fırat nehri), Seyhan (Seyhan nehri-Adana), Hirfanlı (Kızılırmak nehri-Kırşehir), Sarıyar (Sakarya nehri-Ankara), Almus (Yeşilirmak nehri-Tokat), Demirköprü (Gediz nehri-Manisa), Kemer (Akçay nehri-Aydın), Çubuk (Çubuk çayı-Ankara), Porsuk (Porsuk çayı-Eskişehir), Kesik Köprü (Kızılırmak nehri-Ankara), Kurt Boğazı (Kurtboğazı çayı-Ankara) baraj gölleri de eklenebilir.

Ülkemiz gölleri hakkındaki araştırmalar oldukça kısıtlıdır. Bu anlamda DSİ ve EİEİ tarafından yapılan bazı çalışmalar bulunmakla birlikte bunlar yeterli değildir. Örneğin, ülkemizin en büyük doğal gölü olan Van Gölü (3,713 km²) aynı zamanda yeryüzündeki en büyük soda gölüdür. Bu özelliği nedeniyle göl, soda üretim kaynağı olarak büyük bir rezerve sahiptir. Ancak, Van İli Çevre Durum Raporu'nda (2006) belirtildiği üzere Van Gölü'ne ait yıllık, mevsimlik ve aylık kirlilik durumlarını belirleyecek bir çalışma bulunmamaktadır. Dünyanın nadir doğal kaynaklarından, ülkemiz tuz ihtiyacının % 64'ünü karşılayan, aynı zamanda flamingo kuşları için de kuluçka alanı olarak kullanılan önemli bir sulak alanımız olan Tuz Gölü için de benzer durum söz konusudur. Doğa Derneği uzmanları tarafından 2007 yazında Tuz Gölü'nde yapılan araştırmada kuruyan gölde henüz uçamayacak kadar küçük olan yüzlerce flamingonun öldüğü tespit edilmiştir (www.dogadernegi.org). Türkiye'nin içilebilir nitelikte en büyük su deposu olan Beyşehir Gölü'nün de (653 km²) yavaş yavaş yok olma, kirlenme ve bozulma tehlikesi ile karşı karşıya olduğu belirtilmektedir (Isparta İli Çevre Durum Raporu, 2006). Akşehir Gölü'nde (Konya-Akşehir) 2001 yılı itibariyle su seviyesinin çok düşmüş olduğu, neredeyse kuru göl haline geldiği açıklanmaktadır (Konya İli Çevre Durum Raporu, 2006). Afyonkarahisar'da bulunan, 1.Derece Tabiat Sit Alanı ilan edilen Eber Gölü'nde su yüksekliği 4 metreden 1.70 metreye kadar düşmüştür (Afyonkarahisar İli Çevre Durum Raporu, 2007).

Şekil 3.6 Türkiye'deki Doğal ve Yapay Göller Haritası



Kaynak: Türkiye Çevre Atlası, 2004

Bu noktada su miktarı ile kirlilik ve kirlenme arasında da doğrusal bir ilişki olduğunu hatırlatmakta yarar vardır. Çünkü bir taraftan meteorolojik, diğer taraftan çeşitli kullanımlar amacıyla çekilen sulardan ötürü, var olan miktardaki azalma, su içindeki kirlilikleri konsantrasyon açısından arttırmakta, böylelikle kısıtlı kalanı da kullanılabilir durumdan, kullanılamaz duruma dönüştürebilmektedir. Dolayısıyla suyun miktar ve kalitesi (nicelik ve niteliği) ayrı başlıklar olarak incelenip takdim edilseler bile, zaman zaman kesişebilmekte, beraber değerlendirilip, beraber yorumlanması gerekebilmektedir.

Yukarıda verilen örneklerin sayısı her geçen gün artmaktadır. Göllerdeki suların başta sulama olmak üzere değişik amaçlar için gelişigüzel çekilmesi, atıkların kontrolsüz biçimde göllere ulaşması gibi nedenler bu kaynaklar üzerindeki baskıları arttırmaktadır. Bu baskıları azaltmak amacıyla göl kullanım ve koruma projelerinin oluşturulmasına ihtiyaç vardır. Hazırlanacak planların Çevre ve Orman Bakanlığı başta olmak üzere ilgili tüm kurum ve kuruluşların (DSİ, Milli Parklar, yerel yönetimler gibi) katkıları ile uygulanması önem taşımaktadır.

3.2 Yeraltı Suları

Ülke üzerine düşen yıllık ortalama 501 milyar m³ suyun, 41 milyar m³'ü sızma ile yeraltına geçerek yeraltı suyunu oluşturmaktadır. Yeraltına sızan suların önemli bir bölümü denizlere boşalmaktadır (% 44). Yeraltı suyu ölçümleri DSİ tarafından yapılmaktadır. Ülkemizdeki yeraltı suyu potansiyelini belirleyebilmek için 342 ovada

hidrojeolojik etütler yapılmış ve yaklaşık 12 km³ potansiyele sahip "Emniyetli Yeraltı Suyu İşletme Rezervi" tespit edilmiştir (Çevre Durum Raporu, 2007). DSİ Genel Müdürlüğü'nce bugüne kadar yapılmış olan hidrojeolojik etütler sonucunda tespit edilen yaklaşık 12 km³ yeraltı suyu işletme rezervinin; 3.58 km³'lük bölümü DSİ, kamu kuruluşları ve sulama kooperatiflerine ait devlet eliyle yapılan sulamalarda; 4.56 km³'ü içme-kullanma ve sanayi suyu gereksiniminde; 1.91 km³'ü ise münferit özel sulamalarda olmak üzere 10.05 km³'lük bölümünün tahsis işlemi yapıldığı bildirilmektedir (Üstün ve Solmaz, 2004).

Ülkemizde yeraltısuyu kaynaklarına ilgi her geçen gün artmakta ve kullanımı yaygınlaşmaktadır. Başta İzmir, Antalya, Şanlıurfa ve Diyarbakır olmak üzere birçok ilimizin ve irili ufaklı birçok yerleşimin içme-kullanma suyu ihtiyacı yeraltısuyundan karşılanmaktadır. Ancak bu kullanımlar bazen aşırı çekimlere ve dolayısıyla yeni problemlerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Örneğin, İç Anadolu Bölgesi'nde ve özellikle Konya Kapalı Havzası'nda yeraltı suyunun aşırı kullanılması, su seviyesinde önemli düşüslere neden olmuş, bunun sonucunda bölgedeki birçok alanda yeraltı suyundan beslenen doğal akarsular ve göller tamamen kurumuştur. Yeraltı suyu akımıyla beslenen Akşehir Gölü'nün beslenme alanı içerisinde açılan çok sayıdaki sondaj kuyularının aşırı işletilmesi sonucu tamamen kuruması bunun tipik bir örneğidir (Bayarı vd., 2007). Ayrıca, Batı ve Güney Anadolu sahillerimizdeki kıyı akiferlerinde bilinçsizce açılan çok sayıdaki sondaj kuyularından ihtiyacın üzerinde aşırı su çekilmesi sonucu, tatlı su veren akiferler deniz suyu girişimi nedeniyle tuzlanmış ve kullanılamaz hale gelmiştir. Alanya, Fethiye, Bodrum, Didim, Kuşadası ve Marmaris gibi ülkemizin önde gelen tatil ve turizm merkezlerinde, deniz suyu girişiminden kaynaklanan kirlilik önemli boyutlardadır. Unutulmamalıdır ki, deniz suyu ile kirletilen bir akiferin tekrar tatlı su verebilmesi için çok uzun sürelerin geçmesi gerekmektedir.

Bilindiği üzere, 167 sayılı Yeraltı Suları Hakkındaki Kanun ile yeraltı suyu işletme alanlarında su kuyusu açılması için DSİ Genel Müdürlüğü'nden izin (belge) alınması gerekmektedir. DSİ, kuruluşundan bugüne değin çok sayıda çeşitli derinliklerde su temin amaçlı sondaj kuyusu açmasına karşılık, piyasada özel firmalarca yüz binler ile ifade edilen kaçak (belgesiz) sondaj kuyuları açıldığı ifade edilmektedir (Kırmızıtaş, 2008). WWF-Türkiye'nin (Doğal Hayatı Koruma Vakfı), Konya Kapalı Havzası'nda yeraltı su seviyesinin durumunu ortaya koymak amacıyla yaptığı çalışmada da havza genelindeki akiferlerden su kullanmak amacıyla açılan sondaj kuyularının sayısının gün geçtikçe arttığı belirtilerek, bilinçsizce açılan sondaj kuyularının akiferin özelliklerinin bozulmasına neden olduğu ifade edilmiştir (WWF, 2008). Havzada, DSİ Genel Müdürlüğü'nün talimatları doğrultusunda 2007 tarihinde başlatılan yeraltısuyu kuyuları

envanter çalışmasında, bölgenin alansal olarak % 70'lik kısmında 50 bin civarında kuyu tespit edilmiştir. Konya Kapalı Havzası'nda tespit edilen bu durum esas itibarıyla ülke genelinde pek çok havzada da geçerlidir. Tarımsal amaçlı kaçak su kullanımının yanı sıra sanayide kayıt dışı kullanımların olduğuna da dikkat çekilmektedir. Ancak, bu konuda maalesef kısıtlı veri/bilgi bulunmaktadır.

3.3 İklim Değişikliğinin Su Miktarına Etkisi

İklim değişikliği, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde (İDÇS), karşılaştırılabilir bir zaman sürecinde gözlenen doğal iklim değişikliğine ek olarak, doğrudan ya da dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan etkinlikleri sonucunda iklimde oluşan bir değişiklik biçiminde tanımlanmıştır. Bu tanımlama özellikle atmosferdeki sera gazı birikimini arttıran antropojenik etkinlikler dikkate alarak yapılmış bir tanımlamadır. Çünkü yapılan çalışmalar atmosferde artış gösteren karbondioksit, metan, ozon ve diazotmonoksit gibi gazların (sera gazları) radyasyonu tutarak, atmosferin ısınmasına etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle karbondioksit (CO₂) atmosferin güneş ışınlarını emme ve saklama yeteneğini artırır. CO₂ miktarının artması sıcaklığı artırıcı, azalması ise sıcaklığı düşürücü etki yapar. Bu nedenle bilim adamlarına göre atmosferde özellikle karbondioksitin artması küresel ısınmanın başlıca nedenleri arasında sayılmaktadır.

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) 3. Değerlendirme Raporu'ndaki en yeni değerlendirmelere göre, küresel ortalama yüzey sıcaklıkları geçen yüzyılda 0.4-0.8°C artmıştır (IPCC, 2001a). Küresel sıcaklıklardaki artışlara bağlı olarak, hidrolojik döngüde önemli değişiklikler, kara ve deniz buzullarının erimesi, deniz seviyesi yükselmesi ve iklim kuşaklarının yer değiştirmesi, şiddetli hava olaylarının, taşkınların ve sellerin daha sık oluşması ve etkilerinin kuvvetlenmesi, kuraklık, erozyon, çölleşme, salgın hastalıklar gibi, ekolojik sistemleri ve insan yaşamını doğrudan etkileyebilecek önemli değişikliklerin oluşacağı öngörülmektedir (IPCC, 2001a). Bazı araştırmacılara göre, küresel iklim değişikliğinin en önemli etkileri (sonuçları) arasında meteorolojik karakterli doğal afetler (ani ve kuvvetli yağış, dolu, yıldırım, fırtına, çığ, vb.) sayılmaktadır. Ancak, küresel iklim değişikliği gibi büyük bir olayı anlayabilmek için çok küçük ölçekteki meteorolojik olaylara bakarak yorum yapmak yanlış sonuçların çıkmasına sebep olabilir. Bu nedenle küresel çapta etkili olan büyük meteorolojik olayların değişimlerinin incelenmesi gerektiği ifade edilmektedir. Dünyada son yıllarda meteorolojik karakterli doğal afetlerin oluş sıklığına ve kuvvetine bakıldığında önemli artışların olduğunun (örneğin tropikal kasırgalar) görülmesi ise iklim değişikliğinin uyarıları olarak değerlendirilebilmektedir.

Son 35-40 yıllık dönemde dünyanın büyük kentlerinde olduğu gibi, Türkiye’de de, özellikle hava kirliliğinin, hızlı nüfus artışının ve yoğun yapılaşmanın yaşandığı büyük kentlerde, genel olarak gece sıcaklıklarında ısınma, gündüz sıcaklıklarında soğuma ve günlük sıcaklık genişliğinde ise bir azalma eğilimi gözlemlendiği açıklanmaktadır (Türkeş vd., 1996). DPT İklim Değişikliği ÖİK Raporu’nda (2000) ülkemizin, küresel ısınmanın özellikle su kaynaklarının zayıflaması, orman yangınları, kuraklık ve çölleşme ile bunlara bağlı ekolojik bozulmalar gibi öngörülen olumsuz yönlerinden etkileneceği ve küresel ısınmanın potansiyel etkileri açısından risk grubu ülkeler arasında olduğu açıklanmaktadır. Ayrıca, Türkiye’nin kurak ve yarı-kurak alanlarındaki, özellikle kentlerdeki su kaynakları sorunlarına yenilerinin ekleneceği; tarımsal ve içme amaçlı su gereksiniminin daha da artabileceğine dikkat çekilmektedir.

3.4 Su Potansiyelinin Arttırılmasına Yönelik Önlemler

İkinci bölümde değinildiği üzere kullanılabilir tatlı su kaynaklarının az olması ve konumsal olarak eşit dağılmaması, iklim değişikliği - küresel ısınma, plansız gelişme gibi etkenler su miktarı üzerindeki baskıları arttırmakta, su kısıtı sorunun ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Su kısıtının getirdiği sorunların azaltılabilmesi için özellikle nüfus ile su kaynakları arasında çok büyük farklılıkların bulunduğu havzalarda yeni kaynakların devreye sokulması, inşa halindeki barajların ve göletlerin acilen tamamlanması gerekmektedir. Ocak 2007 itibari ile DSİ tarafından yapılmış, işletme aşamasında 591, inşaat ve planlama aşamasında 75 baraj bulunmaktadır. Mevcut yatırımlar ile yıllık 2.58 milyar m³ içme suyu temin edilmektedir. İnşaat ve planlama aşamasındaki tesislerin tamamlanması durumunda 0.5 milyon m³ suyun eklenmesi söz konusudur (Özlü, 2007). DSİ kaynaklarına göre inşası devam eden projeler Erzurum, Gaziantep, İstanbul, Kahramanmaraş, Karabük, Kilis, ve Mardin illerindedir. Bunlara ek olarak Ankara, Aydın, Bursa, İstanbul, İzmir, Kayseri, Trabzon illerinde ise planlama (kesin projesi tamamlanmış ve devam eden) aşamasında çalışmalar devam etmektedir (www.dsi.gov.tr). Su kısıtının önemli mertebelerde olduğu Asi Havzası’nda Gaziantep ve Kilis İllerinde; Marmara Havzası’nda İstanbul’da; Küçük Menderes Havzası’nda İzmir İli’nde su kaynaklarının geliştirilmesine yönelik bazı çalışmaların olduğu görülmektedir. Buna karşın, yine su sıkıntısının belirgin olduğu Akarçay, Sakarya havzalarında herhangi bir planlamanın yapılmadığı ortaya çıkmaktadır. Önümüzdeki yıllarda ise Meriç-Ergene, Susurluk, Gediz, Büyük Menderes, Burdur Göller, Konya Kapalı, Yeşilırmak, Kızılırmak, Asi Havzalarında su baskısının artması beklenmektedir (Bakınız Şekil 3.4). Bu nedenle söz konusu havzalarda da planlama çalışmalarına öncelik verilmesi gerekmektedir.

Ayrıca, gerekli fizibilite çalışmaları yapıldıktan sonra havzalar arası su aktarma gibi çözümler de önerilmektedir. DSİ Genel Müdürlüğü Derebucak Prof. Dr. Yılmaz Muslu Barajı - Gembos Derivasyonu (Beyşehir Gölü'ne su aktarılmaktadır), Mavi (Konya Kapalı Havzası'na su aktarılmaktadır), Zamantı (Develi Kapalı Havzası'na su aktarılmaktadır) ve Hışılalık Tünelleri (Ayrancı Barajı Havzası'na su aktarılmaktadır) ile sulama maksatlı havzalar arası su transferi; Melen (İstanbul İli için), Gerece (Ankara İli için) Sistemleri ile Gördes Barajı (İzmir İli için) gibi projelerle de büyük şehirlerimize içme ve kullanma suyu temini amaçlı havzalar arası su transferi projelerini yürütmektedir. Su varlığı bakımından problemlili görülen havzalarda bu gibi çözümlerin değerlendirilmesine yönelik etüd ve planlamaların yapılmasına önem verilmelidir.

Bunlara ek olarak, denize kıyısı olan yerleşimlerin su ihtiyacını karşılamak üzere deniz suyunun kullanılması da değerlendirilebilecek çözümler arasında yer almaktadır. Tuzlu sulardan tatlı su eldesine yönelik arıtma sistemlerinin maliyetlerinin giderek düşmesi bu teknolojilerin uygulamalarının artmasına neden olmuştur. Yakın zamana değin nispeten küçük ölçekte (otel, tatil köyleri vb.) yapılan tesislerin büyük şehirlerimizde de (İstanbul gibi) tercih edilmeye başlanması bunun göstegesini olarak düşünülebilir.

B Ö L Ü M

TÜRKİYE'DE SU KAYNAKLARININ KALİTESİ

4. TÜRKİYE'DE SU KAYNAKLARININ KALİTESİ

Su kaynaklarında “kalite” denildiği zaman, bunun tanımının ve tarifinin iyi yapılması gerekmektedir. Aksi takdirde taraflar kaliteden bahsederken farklı hususları tartışıyor olabilirler. Çünkü kalitenin neye göre referans alınıp, neye göre kıyaslanarak ortaya konacağı konusunda farklı yaklaşımlar mevcut olabilmektedir. Örneğin bir yaklaşıma göre, suyun hiçbir insan müdahalesine uğramamış, doğal ortamdaki özellikleri, kalite için referans alınırken, diğer yaklaşımda doğal ve insan kaynaklı (antropojenik) etkiler ne olursa olsun, suyun sahip olması gereken özellikleri kuramsal olarak ortaya konup referans alınır. Bir başka yaklaşımda ise, suyun kullanım amaçlarına uygun olan kalitesi, referans değerlerini yansıtır. Öte yandan suyun kalitesi denildiği zaman, bunun hangi parametrelere (kalite değişkenlerine) göre değerlendirileceği de, yine belirtilen referans noktalarıyla beraber netleştirilmesi gereken bir diğer husus olarak ortaya çıkar. Çünkü günümüzde su kalitesini tanımlayan tek bir parametre mevcut değildir, dolayısıyla çok sayıda ve farklı değerlerde parametre grubunun nasıl bir kaliteyi tanımlayabileceğini net bir şekilde ortaya koymak bazen zor olabilmektedir.

Kalite belirleme çalışmalarının, kaliteyi etkileyen kirlilik nedenlerinin ve etkenlerinin tanımlanmasına ve giderilmesine yönelik çalışmalarla beraber yapılması, olayın bütünüyle ele alınarak kontrol edilebilmesi bakımından önem taşır. Öte yandan, çevre kalitesi denildiği zaman bunun içine su kalitesinin yanı sıra, hava kalitesi, toprak kalitesi, vb. diğer bileşenler de girebilmektedir. Ancak sunulan raporda diğer hususlarda olduğu gibi kalite konusunda da tamamen su kalitesi hedef alınmış ve kalite denildiği zaman su kalitesi kastedilmiştir.

Su kalitesi incelemelerinin münferit bir noktada veya yerel olarak yapılması yerine, su havzası bütünü içinde gerçekleştirilmesi daha doğru bir yaklaşımdır. Çünkü bir havzada memba - mansap ilişkileri çerçevesinde su kalitesi ve bunu oluşturan unsurlar etkileşim içindedir. Dolayısıyla, su kaynaklarının kirlenmeye karşı korunabilmesi ve faydalı kullanımların belirlenmesi açısından problemlerin “havza” bazında bütüncül bir yaklaşımla ele alınması, kirlletici kaynakların saptanarak kontrolüne yönelik önlemlerin alınması gereklidir.

Ülkemizde tarımsal, evsel ve endüstriyel deşarjlar nedeniyle, pek çok su havzasında kirliliğin önemli boyutlara ulaşmış olduğu söylenebilir. Bundan dolayı, hazırlanan raporda ülke genelindeki su kalitesi durumu, bazı önemli havzalarda, belli başlı kirlilik parametreleri bazında, kirlletici kaynaklar hakkında bilgi verilerek tartışılmaktadır.

Ayrıca, bütünleşik havza yönetimi kavramı açıklanarak, yönetim araçları hakkında bilgi verilmekte ve su kalitesinin kontrolündeki etkinliği açıklanmaktadır.

4.1 Kirletici Kaynaklar

Su kalitesinin bozulmasına neden olan kirletici kaynaklar genellikle “evsel”, “endüstriyel” ve “tarımsal” olarak üç ana grupta toplanırlar. Aşağıda bu kaynaklar kısaca tanıtılmakta, genel ve Türkiye’ye özgü özellikleri verilmektedir.

4.1.1 Evsel Atıksular

Evsel atıksular insanların yaşamsal faaliyetlerindeki ihtiyaç ve kullanımları sonucu oluşurlar. Yaygın olarak yerleşim bölgelerinden (konutlar, okul, hastane, otel gibi işletmeler) kaynaklanırlar. İklimsel şartlar, yaşam standartları ve kültürel alışkanlıklar atıksu özelliğini önemli ölçüde etkiler. Tablo 4.1’de tipik ham (arıtılmamış) evsel atıksu özellikleri verilmektedir. Tablodan da görüleceği gibi, evsel atıksular büyük oranda karbon, azot, fosfor gibi bileşiklerden oluşmaktadır. Atıksuların arıtılmadan doğrudan alıcı ortam olarak isimlendirilen kıta içi su ortamlarına verilmesi halinde (akarsu, göl, vb.) atıksu içindeki karbon esaslı organik bileşikler, biyolojik mekanizmalar yoluyla parçalanıp karbondioksit ve suya dönüşebilirler ve bu süreçte sudaki mevcut oksijeni tüketirler. Oksijenin tükenmesini takiben, parçalanma farklı fazda (havasızanaerobik) devam eder. Anaerobik koşullarda ise karbondioksitin yanı sıra, metan, hidrojen sülfür gibi gazların oluşumu gerçekleşir ve alıcı ortam (su ortamı) septik hale gelip kullanım dışı kalır. Öte yandan, atıksudaki azot ve fosfor gibi maddeler de besin maddesi (nutrient) görevi görerek alıcı ortamdaki birincil (primer) canlıların (algyosun, vb.) hızlı büyümesine ve su ortamının hızla bu tür canlılarla kaplanmasına neden olurlar (ötrofikasyon). Bazı terminolojide “su ortamlarının erken yaşlanması” olarak da ifade edilen ötrofikasyon süreci sonucunda su kalitesi olumsuz etkilenmektedir. Ayrıca, atıksular içinde önemli düzeyde hastalık yapıcı (patojenik) mikroorganizmalar da bulunmaktadır. Bunlar alıcı ortamlarda insanlarla temas etmesi durumunda önemli sağlık riskleri oluşturabilirler. Dolayısıyla, evsel atıksuların arıtılmadan alıcı ortamlara verilmemesi gerekmektedir.

Tablo 4.1 Evsel Atıksuların Özellikleri

Kirleticisi	Konsantrasyon (mg/L)			Atıkta bulunan miktar (g/kişi/gün)
	Zayıf	Orta	Kuvvetli	
BOI ₅	110	220	400	45-54
KOI	250	500	1000	1.6-1.9xBOI ₅
TOK	80	160	290	0.6-1.0x BOI ₅
AKM	100	220	350	70-145
Toplam N	20	40	85	6-12
Organik N	8	15	35	~0.4x toplam N
Serbest NH ₄ -N	12	25	50	~0.6x toplam N
Toplam P	4	8	15	0.6-4.5
Organik P	1	3	5	~0.3x toplam P
İnorganik P	3	5	10	~0.7x toplam P
Klorür	30	50	100	4-8
Alkalinite (CaCO ₃)	50	100	200	20-30
Toplam Koliform (koliform/100 mL)	10⁶-10⁷	10⁷- 10⁸	10⁷- 10⁹	10⁹- 10¹⁰

Kaynak: Metcalf & Eddy, 2000

Atıksuların sağlıklı bir şekilde bertarafının iki temel bileşeni vardır, bunlar “toplama” ve “arıtma”dır. Toplama, küçük ve seyrek yerleşimlerde usulüne uygun yapılmış fosseptikler ve vidanjörler vasıtasıyla yapılabilir. Ancak yerleşim büyüyüp, nüfus yoğunluğu arttıkça, atıksuların mutlaka kanalizasyon sistemi ile sağlıklı biçimde toplanması gerekmektedir. Her iki durumda da toplanmanın ardından atıksuların uygun arıtma işlemlerinden geçirildikten sonra alıcı ortama deşarj edilmesi gerekmektedir.

TÜİK Başkanlığı’nın “Belediye Atık Su Temel Gösterge Sonuçları”na göre; 2001 yılında, 3,215 belediyeden 2,003 belediyede, 2004 yılında ise, 3,213 belediyeden 2,226 belediyede kanalizasyon şebekesi ile hizmet verildiği belirlenmiştir. 2006 yılı “Belediye Kanalizasyon İstatistikleri Anketi” sonuçlarına göre ise 3,225 belediyeden 2,321’ine kanalizasyon şebekesi ile hizmet verildiği tespit edilmiştir (TÜİK Haber Bülteni, 2008).

Güncel verileri de dikkate alarak gelişmelere bakıldığında; kanalizasyon şebekesi ile hizmet verilen belediye sayısında artış olduğu görülmektedir. Ancak, genel bir değerlendirme yapıldığında, ulaşılan seviyenin ihtiyaçları tam olarak karşılayamadığı söylenebilir. Diğer taraftan, son yıllarda kanalizasyon şebekesi ile hizmet verilen belediye sayısında artış olmasına rağmen, kanalizasyon şebekesi ile hizmet verilen nüfusun toplam belediye nüfusuna oranında benzer seviyede artış görülmemiştir. 2004 yılında % 87 olarak açıklanan bu oran (Tablo 4.2), 2006 yılında da yine % 87 olarak tespit edilmiştir (TÜİK Haber Bülteni, 2008).

Tablo 4.2 Belediyelerdeki Kanalizasyon Şebekesi Durumu

Nüfus Aralıkları	Belediye Sayısı*	Belediye Nüfusu	Kanalizasyon Şebekesi Olan / Hizmet Edilen		
			Belediye Sayısı*	Nüfus	Nüfus Oranı
> 100,000	58	29,772,881	58	28,563,084	96
100,000-50,000	77	5,344,259	74	4,806,972	90
50,000-10,000	450	9,309,091	403	7,546,575	81
10,000-2,000	2,206	8,929,928	1,396	4,923,454	55
< 2,000	345	578,891	208	309,395	53
Toplam	3,136	53,935,050	2,139	46,149,480	87

Kaynak: www.tuik.gov.tr

TÜİK Başkanlığı'nın "Belediye Atık Su Temel Gösterge Sonuçları"na göre; atıksu arıtma tesisi ile hizmet verilen belediye sayısında bir artış görülmektedir. Atıksu arıtma tesisi ile hizmet verilen belediye sayısı 2001 yılında 238; 2004 yılında 319; 2006 yılında 362 olarak belirlenmiştir. Gerçekleşen yatırımlar sonucunda atıksu arıtma tesisi ile hizmet verilen nüfusun, toplam belediye nüfusuna oranında da kayda değer bir artış görülmüştür. 2001 yılında, belediye nüfusunun yalnızca % 35'i arıtma tesisine bağlı iken, 2004 yılında bu oran, % 44'e yükselmiştir (Tablo 4.3). 2006 yılında ise % 51 mertebesine ulaştığı saptanmıştır (TÜİK Haber Bülteni, 2008). Bu durumun başlıca nedeni ise son yıllarda özellikle büyük şehirlerimizde yapılan atıksu arıtma tesisi yatırımlarıdır.

Türkiye geneline bakıldığında, 2004 yılında, atıksu arıtma tesisi ile hizmet verilen nüfusun toplam nüfusa oranı % 36 iken; 2006 yılında bu oran % 42 olarak belirlenmiştir. Açıklanan verilere göre, atıksu arıtma tesisleri bakımından bir iyileşme olduğu görülmekle birlikte, bunun henüz yeterli seviyeye ulaşmadığı söylenebilir. OECD üyesi ülkelerde bu değer ortalama % 64 düzeyinde olduğunu açıklanmaktadır (OECD, 2005). DPT Çevre ÖİK Raporu'nda (2007) AB ülkeleri arasında en kötü durumda olan ülkenin Malta olduğu, aday ülke olarak Türkiye'nin ise Malta dışarıda bırakılırsa en kötü durumda olan ülke konumunda olduğu belirtilmektedir.

* Büyükşehir belediyesinden hizmet alan ilçe ve alt kademe belediyeleri bağlı olduğu Büyükşehir belediyesi nüfusu içinde değerlendirilmiştir.

Tablo 4.3 Belediyelerdeki Arıtma Tesisi Durumu

Nüfus Aralıkları*	Belediye Sayısı	Belediye Nüfusu	Arıtma Tesisi Sayısı (İkincil + İleri)	Arıtma Tesisi ile Hizmet Alan	
				Nüfus	Nüfus Oranı
> 100,000	58	29,772,881	46	20,554,995	69
100,000-50,000	77	5,344,259	15	1,073,804	20
50,000-10,000	450	9,309,091	43	1,770,561	19
10,000-2,000	2,206	8,929,928	33	449,956	5
< 2,000	345	578,891	1	27,114	5
Toplam	3,136	53,935,050	138	23,876,430	44

Kaynak: www.tuik.gov.tr

4.1.2 Endüstriyel Atıksular

Endüstriyel atıksular herhangi bir ticari veya endüstriyel faaliyetin yürütüldüğü alandan, evsel atıksu ve yağmur suyu dışında deşarj edilen atıksu olarak tanımlanabilir. Endüstriyel üretim sürecinde oluşan atıksuların yanı sıra soğutma suları, katı atık bertaraf tesisi atıksuları (sızıntı suyu), rejenerasyon tesisi atıksuları, içme suyu filtreleri, geri yıkama suları da endüstriyel nitelikli atıksu olarak kabul edilmektedir (SKKY, 2004).

Endüstriyel amaçla kullanılan su miktarı genellikle bir ülkenin gelişmişlik göstergesi olarak da ele alınmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde çekilen su içerisindeki endüstriyel kullanım oranı % 5 iken, bu oran Belçika ve Finlandiya gibi gelişmiş ülkelerde % 85'e kadar çıkmaktadır (Terence, 1991). Ülkemizde ise suyun % 11'i sanayi amaçlı tüketilmektedir (DPT, 2006). Ancak bu oran gerçek değerlere göre düşüktür. Çünkü halen su tüketimi veya deşarjı kayıt dışı olan veya mevcut kayıtları gerçeğe göre düşük gösterilen sanayi tesisleri bulunmaktadır.

Endüstriyel atıksuların özellikleri, endüstri türüne bağlı olarak farklılıklar göstermektedir. Ayrıca aynı sektörde faaliyet gösteren endüstrilerde bile, kullanılan hammaddeler ve uygulanan proseslerin farklılığı, oluşan atıksuyun özelliklerine yansıyabilmektedir. Kirlilik bileşenlerinin farklı olması nedeniyle her endüstrinin çevreye etkileri de farklı olmaktadır. Buna rağmen endüstri türüne bağlı olarak, sektörlerin atıksularının bazı ortak özellikleri bulunmaktadır. Örneğin, gıda endüstrisi atıksularının yüksek organik kirlilik (genellikle BOİ cinsinden) içerdiği söylenebilir. Tekstil sanayindeki ana kirlilikler ise boya işlemlerinden kaçan boyalar, bunların neden olduğu renk ve işleme esnasında kostik kullanılması sonucu oluşan yüksek

* Büyükşehir belediyesinden hizmet alan ilçe ve alt kademe belediyeleri bağlı olduğu Büyükşehir Belediyesi nüfusu içinde değerlendirilmiştir.

pH'dır. Kimya endüstrisi atıksuları yağ emisyonları, sülfat ve fenoller, makine yağları, katı maddeler, yüksek pH, fosfatlar ve indirgenemeyen organik maddeler içerebilirler. Metal sanayinden kaynaklanan atıksuda Cr, Cd, CN-, Zn metal kirlilikleri görülebilir. Tabakhanelerden kaynaklanan atıksuların tipik özellikleri arasında kıl, katı madde, BOİ, azot, krom, sülfat, yüksek pH ve koku sayılabilir.

2004 yılında yapılan "İmalat Sanayi Atık Envanteri Anketi" kapsamındaki 4,030 işyerinden toplam 1,145 milyar m³ atıksu deşarj edildiği belirtilmektedir. İşletmelerden 1,918 adetinin atıksu arıtma tesisi bulunmaktadır; buna göre 385 milyon m³ atıksu arıtılarak alıcı ortamlara deşarj edilmektedir. Kalan 2,112 tesisten kaynaklanan 760 milyon m³/yıl atıksu ise arıtılmadan alıcı ortamlara deşarj etmektedir. Bu sonuçlardan imalat sanayi kaynaklı atıksuyun yaklaşık % 66'sının hiç arıtılmadan alıcı ortama verildiği ortaya çıkmaktadır (Çevre Operasyonel Programı, 2007).

Sanayileşmeden kaynaklanan çevre sorunlarının çözülmesinde, sanayileşmenin kontrollü bir şekilde Organize Sanayi Bölgeleri (OSB) ve Küçük Sanayi Siteleri (KSS) içinde gelişiminin sağlanması etkili rol oynamaktadır. Bu bölgeler sanayinin disiplin altına alınması, çevrenin korunması ve faaliyette bulunan işletmelerin çevre normlarına uygun üretim yapmalarının desteklenmesi bakımından önemli fonksiyonlara sahiptir. OSB Atık İstatistikleri Sonuçları'na göre; OSB tarafından işyerlerine dağıtılmak üzere, 2003 yılında 89.59 milyon m³ su temin edilmiştir. 2004 yılında bu miktar artış göstererek 100.69 milyon m³ mertebesine yükselmiştir. Aynı istatistik sonuçlarına göre, OSB'ler tarafından 2003 yılında, toplam 74,388 milyon m³ atıksu arıtılmış iken, 2004 yılında bu miktar 72,967 milyon m³'e düşmüştür. Buna göre, deşarj edilen atıksuyun arıtılma oranı 2003 yılında % 78.5 iken, 2004 yılında, % 75'e düşmüştür (Çevre Durum Raporu, 2007).

OSB'lerden kaynaklanan atıksular (evsel + endüstriyel) ağırlıklı olarak biyolojik arıtma sistemlerinden oluşan ortak arıtma tesislerinde arıtılmaktadır. 2003 yılında 63 OSB'nin 19'unda; 2004 yılında ise, 65 OSB'nin 19'unda atıksu arıtma tesisi bulunduğu belirlenmiştir (Çevre Operasyonel Programı, 2007). Bazı OSB'lerin ise, atıksularını bağlı bulundukları yerleşim biriminin su ve kanalizasyon idareleriyle anlaşarak kanalizasyona deşarj etmeleri (ön arıtmayı takiben) de söz konusu olabilmektedir.

4.1.3 Tarımsal Atıksular (Drenaj Suyu)

Ülkemizde en fazla su tüketiminin gerçekleştiği alan tarım sektörüdür. Önceki bölümlerde değinildiği üzere yüzeysel suların önemli bir bölümü (% 82), yeraltı sularının ise % 37'lik bölümü sulama amaçlı kullanılmaktadır (Türkiye Çevre Atlası,

2004). Ancak bu noktada yeraltı suyu için verilen değerlerin şüpheyle karşılanması gerektiğine dikkat çekmekte yarar vardır. Çünkü Bölüm 3.2’de de değinildiği gibi birçok yeraltı kuyusu (pompajı) kayıt altında değildir ve dolayısıyla böyle istatistik bilgilerin içine dahil edilmeleri mümkün olamamaktadır.

Tarımsal sulama sularının kalite açısından önemi, kullanıldıktan sonra tekrar su ortamlarına verilmesi ile kendini gösterir. Bir başka deyişle, sulamayla toprağa verilen suların bitki tarafından alınmayan (tutulmayan) fazla kısmı yüzey üstünden ve/veya altından drene olur. Yüzey altına giden sular zemin cinsine bağlı olarak belli mertebede yeraltı suyuna, yüzey üstünden drene olan sular da akarsu, dere gibi yüzeysel sulara ulaşır. Tarımsal faaliyetlerde kullanılan tarım ilacı (pestisit), gübre, vb. kimyasalların bu geri dönüş sularına karışması su kaynaklarının kirlenmesine neden olabilmektedir. Tarımsal mücadele ilaçlarının (pestisitler) toprağa, bitki ve/veya tohum üzerine uygulanması sonucunda toprak tipi, çözünübilirlik, kalıcılık ve iklim faktörlerine bağlı olarak zaman içinde hareket ederek yüzey ve yeraltı sularına taşınması mümkündür. Pestisit kalıntılarının yanısıra toprağın verimini arttırmak amacıyla uygulanan tabii ve sentetik gübreler de sulama suyunda bulunabilmekte ve yüzey sularına ulaşması sonucunda ötrofikasyona ve zehirliliğe (toksisite) neden olmaktadır.

Ayrıca sulama suyunun içindeki mineral tuzlarının toprakta tutulması doğrudan su kirliliği yaratmasa bile, oluşan tuzlanma süreci de başka bir kirlilik oluşumuna, toprak kirliliğine tuzlanmasına yol açarlar. Bu durum daha sonra yağışların akışa geçmesiyle yine dolaylı olarak su kirliliğine katkıda bulunabilir. Tuzlanma, yetersiz drenaj sonucunda sulama ve yağışlarla toprağa verilen suların, topraktaki geçirimsiz veya az geçirimli bir katmanda birikerek taban suyunu oluşturmalarıyla başlar. Taban suyunun doğrudan veya kılcal yükselişle kök bölgesine ulaşması bitki gelişimini olumsuz biçimde etkilediği gibi, tuzlu ve alkali toprakların oluşmasına neden olmaktadır (Özer ve Aslan, 2004).

Ülkemizde sulamaya açılan birçok alanda drenaj sorunları yaşanmaktadır. Bu bağlamda, Türkiye’de, yaklaşık 1.5 milyon hektarda tuzluluk ve alkalilik sorunu bulunduğu dile getirilmektedir (Kanber vd., 2005). 1970’li yıllarda taban suyu sorunu içermeyen Akçakale yöresinde, daha sonraki yıllarda yeterli drenaj önlemi alınmadan yapılan sulamalar sonucu sulanabilir 4,309 hektar arazinin % 61’inde (2,624 hektar) yüksek taban suyu ve çoraklık problemi oluşması örnek olarak verilebilir (Özer, 1998). Benzer olarak, 1950’li yıllarda sulamaya açılan Aşağı Seyhan Ovası’nda da gerek üreticinin bilinçsiz sulama yapması, gerekse mevcut drenaj sisteminin etkin çalışmaması yüzünden, yüksek taban suyu içeren alanlar artmıştır (Tekinel, 1992).

Güneydoğu Anadolu Projesi'nin (GAP) sulamaya geçmesi ile birlikte, çiftçilerin bilinçsiz bir şekilde toprağa aşırı derecede su vermesi ile Harran Ovası'ndaki toprakların bir bölümü çoraklaşmış durumdadır. Ayrıca, sulama yapılan tarlalarda drenaj kanallarının yetersizliğinden dolayı taban su seviyesinin yükseldiği, birçok yerde bataklıklar oluştuğu belirtilmektedir (Şanlıurfa İl Çevre Sorunları ve Öncelikleri Envanteri, 2005).

Sulama suları insan ve hayvanlara patojen etkisi olan birçok mikroorganizmayı da taşıyabilir ve sağlık üzerinde olumsuz etki yaratabilir. Çiftçinin aşırı su kullanımına yol açan salma sulama yöntemini uygulaması nedeniyle, toprağın en verimli olan üst tabakasının aşınıp taşınması da bir başka sorundur (Çevik ve Tekinel, 2000). Bu durum sediment taşınmasını (erozyon) arttırmakta ve su kalitesini bozmaktadır.

Çölleşme ile Mücadele Türkiye Ulusal Eylem Programı'na (2005) göre, çölleşmenin nedenleri arasında; (a) plansız ve çok sayıda artezyen kuyularının açılması, (b) aşırı ve/veya gereksiz sulama yapılması sonucu yeraltı suyunun giderek azalması ve derine inmesi, (c) deniz kıyılarına yakın yerlerde tuzlu suyun çekilmesi (ekstraksiyonu) sayılmaktadır. Aşırı sulama, bilinçsiz tarım ilacı ve gübre kullanımı, yanlış arazi kullanılması, yaygın toprak betonlaşması gibi nedenlerle Seyhan ve Ergene Havza'larında, Menemen - İzmir'de, Harran (özellikle yeraltı sulama sistemiyle sulanan Akçakale Bölgesi) ve Ceylanpınar Ovaları, Ş.Urfa, Konya, Muş ve Iğdır Ovalarında sorunlar yaşanmakta olduğuna dikkat çekilmektedir.

Tanılanması, ölçülmesi oldukça zor olan tarımsal kaynaklardan gelen kirlilik süreci, havzalardaki su kirliliğinde çoğu kez "noktasal olmayan veya yaygın kaynak" kirliliği olarak isimlendirilir. Bu konuda gerek ülkemize özgü, gerekse uluslararası veriler, diğer kirlilik verilerine göre sınırlıdır ve belirsizlik oranları daha fazladır. Konuyla ilgili çeşitli matematiksel modeller akademik veya proje bazında geliştirilmiş olsa da, modellerin kalibrasyonu ve verifikasyonundan kaynaklanan eksikliklerden ötürü karar destek sisteminin bir enstrümanı olarak güvenilirliği ve uygulanabilirliği düşüktür.

4.1.4 Diğer Kirletici Kaynaklar

Yukarıda değinildiği üzere, su kaynaklarının kirliliğine etki eden unsurlar arasında kentleşme, sanayileşme ve tarımsal faaliyetler başta gelmektedir. Bunların yanı sıra, sanayileşme ve kentleşmenin arttırdığı ulaşım faaliyetlerinin de suların kirlenmesinde payı vardır. Kara ve deniz yoluyla taşınan milyonlarca ton madde doğrudan (kaza vb. nedenlerle) veya dolaylı olarak su kaynaklarının kalitesine zarar verebilmektedir. Örneğin kara/denizyolu taşıtlarının seyahatleri sırasında çevreye bıraktığı kirletici maddelerin (örneğin yakıt artıkları) su kaynaklarına ulaşması sonucunda dolaylı olarak

kirlenme gerçekleşmektedir. Diğer taraftan, taşınan tehlikeli maddelerin kaza veya benzeri yollarla doğaya salınması sonucunda da, doğrudan kirlenme riski bulunmaktadır. Akaryakıt taşıyan tankerlerden kaza sonucu dökülebilecek petrol ve petrol ürünleri su yüzeyini kaplayarak su ve atmosfer arasındaki oksijen alışverişini engelleyerek sucul ekosistemde toplu balık ölümleri gibi sorunlara yol açmaktadır. Hatırlanacağı üzere, ülkemizde 1979 yılında İstanbul Boğazı Haydarpaşa açıklarında patlayan Independenta tankerinin taşıdığı petrol İstanbul Boğazı'ndan başlayarak Marmara Denizi'nin büyük bir kısmına yayılarak yüksek miktarlarda balık ölümüne neden olmuştur.

Ülkemizde karayolu kullanımı, ulaştırma sektörü içerisinde yük ve yolcu taşımacılığı bakımından % 95 gibi oldukça yüksek bir orandadır (Görçün vd., 2008). TÜİK 2006 yılı istatistiki verilerine göre, karayollarımızda toplam 728,726 adet kaza meydana gelmiştir. Görçün ve arkadaşları (2008), bu kazaların binde birinde bile tehlikeli madde taşıyan bir tankerin karıştığı varsayılırsa, yıl içerisinde yaklaşık 728 tankerin kaza yapacağı olasılığına, bunun sonucunda da doğrudan veya dolaylı yollarla 18 bin ton petrol ürününün suları kirletebileceği riskine dikkat çekmektedir. Bunun dışında yine TÜİK (2006) verilerine göre; sanayi, ev ve sağlık kuruluşlarından kaynaklanan 39,130 ton kirleticili tehlikeli atık taşınmaktadır. Bertaraf ve geri kazanım tesislerine getirilen bu atıkların taşınması sırasında kaza ile ortaya çıkabilecek risklerin de unutulmaması gerekir.

Su kaynakları üzerindeki bu riskleri kabul edilebilir bir seviyeye çekmek için, suların korunmasına ilişkin uluslararası sözleşmeler ile yasal düzenlemeleri bir an önce hayata geçirmek gerekmektedir. Uluslararası “Suyu Kirleten Maddelerin Yönetimi Yönetmeliği” ile birlikte “Tehlikeli Maddelerin Karayolu ile Taşınmasına İlişkin Uluslararası Sözleşme” ürünlerin ve atıkların su kirlenme derecelerine göre bazı sınırlamalar getirmişlerdir. Bunların başında suyu kirleten maddelerin su koruma bölgelerine girmemeleri ve en az dört kilometre uzağından geçmeleri ilkesi gelmektedir. Bu gibi ilkelerin ulusal mevzuatımızda da yer alması konusunda çalışmalara önem verilmelidir. Çünkü Türkiye’de pek çok su kaynağının üzerinden veya yakınından taşıma güzergahı geçmektedir. Şekil 4.1’de Türkiye’deki bölünmüş yol ve otoyolların mevcut durumu yer almaktadır. TIR güzergahlarını gösteren karayolu haritası (Şekil 4.1) incelendiğinde, özellikle doğal ve yapay baraj göllerinin bulunduğu su koruma bölgelerinin çok yakınlarından geçen güzergahlar olduğu görülmektedir. Bu durum su kaynakları ve su havzaları için ciddi bir risk oluşturmaktadır.

Şekil 4.1 Türkiye'deki Mevcut Bölünmüş Yol Haritası



Kaynak: www.kgm.gov.tr/asps/bolunmus/images/buyuk1.gif

Örneğin, Sapanca Gölü'nün kuzey kıyısından E5 karayolu, güney kısmından TEM Otoyolu geçmektedir. Kocaeli ve Sakarya'nın sanayi kentleri oldukları ve başta kimyasal ve petrol ürünlerinin burada üretildiği veya tüketildiği düşünüldüğünde, Sapanca gölü için söz konusu olabilecek riskler ortadadır. Bununla birlikte, tekstil sektörünün yoğun olduğu Bursa ve çevresinin tekstilde kullandığı tehlikeli maddeler ve üretim sonrası ortaya çıkan tehlikeli atıklar dikkate alındığında, Manyas ve İznik Göllerinin çok yakınlarından geçen karayolu hattı da bu göller için Sapanca benzeri bir risk yaratmaktadır (Görçün vd., 2008). Bu gibi örneklerin çoğaltılması mümkündür. Türkiye'de yeterli istatistiki veriler elde edilemese de büyük miktarlarda tehlikeli maddeler ve sanayi atıkları taşındığı tahmin edilmektedir. Su kaynakları ve havzaların kaza sonucu kirlenme riski nedeniyle ülkemizin karayolu taşıma şebekesinin yeniden gözden geçirilmesi ve uluslararası mevzuatlara uygun biçimde yapılandırılması gerekmektedir. Ayrıca, karayolu taşımacılığının su kaynaklarına etkilerini azaltmak için acil eylem planlarının hazırlanması için de çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

Kazalar ile kirlenmenin bir başka örneği ise radyoaktif kirlenmedir. Radyoaktif kirlenme hastanelerden, araştırma kuruluşlarından ve bazı endüstrilerden kaynaklanabilir. 26 Nisan 1986 tarihinde meydana gelen Çernobil nükleer santral kazası, dünyada bugüne kadar meydana gelmiş en büyük nükleer kazadır. Kazadan en çok etkilenen ülkeler Beyaz Rusya, Rusya Federasyonu ve Ukrayna olmuştur. Bu üç ülke dışında,

meteorolojik koşullar ve kaza yerine uzaklık başta olmak üzere çeşitli faktörlere bağlı olarak, Avrupa ülkelerinin hemen hepsi değişik düzeylerde etkilenmiştir. Türkiye de kazadan etkilenen ülkelerden biridir (Buyan, 2007). Atmosferik dağılımın Türkiye üzerindeki etkileri 1 Mayıs 1986 tarihinden itibaren görülmeye başlanmış ve radyoaktif bulut hareketi ile yağış miktarlarına bağlı olarak bölgeden bölgeye farklılıklar göstermiştir. Türkiye genelinde değerlendirildiğinde, radyoaktif bulutun geçişi sırasında yoğun yağış alması nedeniyle, Trakya'da Edirne-Eskikadın, İsmailce, Kapıkule ve Büyükdoğanca bölgeleri ile Doğu Karadeniz'de Hopa-Pazar arasındaki kıyı bölgesi en fazla etkilenen yerler olmuştur (Buyan, 2007).

Öte yandan, sanayiler veya konutlardan atmosfere bırakılan zehirli gazlar (kükürt gibi) asit yağmuru şeklinde deniz ve tatlı sularımıza karışmaktadır. Taşıtların egzozu ve sabit yakma tesislerinden azot oksitler salınarak atmosfere yayılmaktadır. Bu gazlar atmosferde doğal gaz çevrimine girerek, nitrik asit (HNO_3) oluşumuyla sonuçlanan zincirleme reaksiyonları tamamlarlar ve asit yağmuru olarak yeryüzüne düşer. Asit yağmuru toprağın yapısını etkileyerek kalsiyum, magnezyum gibi elementlerin yıkanarak taban suyuna taşınmasına, toprağın asitleşmesine ve tarımsal verimin düşmesine neden olmaktadır. Tüm süreçler doğal olarak su kaynaklarına ulaşır ve su kalitesinin olumsuz etkilenmesine neden olurlar.

4.2 Havzalarda Su Kalitesi

Yukarıda belirtildiği gibi, su kaynaklarının yönetiminin, dolayısıyla kalite analizinin havza bazında yapılması uygun olmaktadır. Bu bağlamda, su kalitesinin (niteliğinin), su miktarı (niceliği) ile eş zamanlı izlenmesi ve yönetilmesi daha doğru olmaktadır. Böylelikle kirlilik değerleri hem konsantrasyon (kütle/hacim), hem de yük (kütle/zaman) cinsinden de ortaya konabilir. Bu iki bilgi bir taraftan özellikle göllere gelen ve birikebilen konservatif (bozunamayan) maddelerin projeksiyonu ile ilgili daha sağlıklı kestirimler yapılmasına imkan verirken, diğer taraftan problemin daha iyi ortaya konmasına hizmet edebilir.

Türkiye'nin su havzalarında su kalitesi denildiği zaman genelde bir bozulmadan söz edilmektedir. Bu bozulmanın başlıca nedenleri arasında:

- * Kentsel kanalizasyon sularının ve endüstriyel atıksuların arıtılmadan ve/veya kısmen arıtılarak yüzey sularına deşarj edilmeleri,
- * Tarım ilacı ve kimyasal gübre kalıntılarının yüzey sularına ve yeraltı suyu akiferlerine karışması,

- * Düzensiz katı atık depo alanlarından kaynaklanan sızıntı sularının yeraltı sularını kirletmesi,
- * Muhtelif antropolojik faaliyetler (ulaşım, rekreatif faaliyetler, ormansızlaştırma, yanlış arazi kullanımları, kazalar, gaz emisyonları, vb.) sayılabilir.

Su kalitesinin tanınması, “Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği”nin “Kıta İçi Yüzeysel Suların Sınıflandırılması” ile yapılmaktadır (Tablo 4.4). Burada yer alan 4 temel su kalite sınıfı (I-IV), 45 parametre ile tanımlanmıştır. Söz konusu, 45 parametrelilik tanımlama özetle pH, oksijen, askıda ve çözünmüş katı madde, nitrat, fosfor, amonyum, fekal koliform ve ağır metalleri içermektedir. Bu parametrelerin tamamı veya bir kısmına yönelik su kalitesi ölçümleri, ağırlıklı olarak kentleşmenin, sanayinin ve tarımsal faaliyetlerin yoğun olduğu havzalarda gerçekleştirilmektedir. Tablo 4.4’ten görüldüğü gibi, I. sınıf sular (yüksek kaliteli su); herhangi bir arıtma işlemine tabi tutulmadan, sadece dezenfeksiyon yapılarak içme ve kullanma amaçlı faydalanılabilen sulardır. II. sınıf sular (az kirlenmiş su); ancak bir arıtma işlemi sonrası içme ve kullanma suyu için kullanılabilir. III. sınıf sular (kirli su); içme ve kullanma amacı dışında gıda, tekstil gibi kaliteli su gerektiren endüstriler hariç olmak üzere uygun bir arıtmadan sonra endüstriyel su temininde kullanılabilen sulardır. IV. Sınıf sular (çok kirlenmiş su) Sınıf III için verilen kalite parametrelerinden daha düşük kalitede olan ve üst kalite sınıfına iyileştirilerek kullanılabilen yüzeysel sulardır (SKKY, 2004).

Tablo 4.4 Kıta İçi Yüzeysel Suların Sınıflandırılması

KİTA İÇİ SU KAYNAKLARININ SINIFLARINA GÖRE KALİTE KRİTERLERİ				
SU KALİTE PARAMETRELERİ	SU KALİTE SINIFLARI			
	I	II	III	IV
A) Fiziksel ve inorganik-kimyasal Parametreler				
1) Sıcaklık (°C)	25	25	30	> 30
2) pH	6.5-8.5	6.5-8.5	6.0-9.0	6.0-9.0 dışında
3) Çözünmüş oksijen (mg O ₂ /L) ^a	8	6	3	< 3
4) Oksijen doygunluğu (%) ^a	90	70	40	< 40
5) Klorür iyonu (mg Cl ⁻ /L)	25	200	400 ^b	> 400
6) Sülfat iyonu (mg SO ₄ ⁼ /L)	200	200	400	> 400
7) Amonyum azotu (mg NH ₄ ⁺ -N/L)	0.2 ^c	1 ^c	2 ^c	> 2
8) Nitrit azotu (mg NO ₂ ⁻ -N/L)	0.002	0.01	0.05	> 0.05
9) Nitrat azotu (mg NO ₃ ⁻ -N/L)	5	10	20	> 20
10) Toplam fosfor (mg P/L)	0.02	0.16	0.65	> 0.65
11) Toplam çözünmüş madde (mg/L)	500	1,500	5,000	> 5,000
12) Renk (Pt-Co birimi)	5	50	300	> 300
13) Sodyum (mg Na ⁺ /L)	125	125	250	> 250
B) Organik parametreler				
1) Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) (mg/L)	25	50	70	< 70
2) Biyolojik oksijen ihtiyacı (BOİ) (mg/L)	4	8	20	< 20
3) Toplam organik karbon (mg/L)	5	8	12	< 12
4) Toplam kjeldahl-azotu (mg/L)	0.5	1.5	5	< 5
5) Yağ ve gres (mg/L)	0.02	0.3	0.5	< 0.5
6) Metilen mavisi ile reaksiyon veren yüzey aktif maddeleri (MBAS) (mg/L)	0.05	0.2	1	< 1.5
7) Fenolik maddeler (uçucu) (mg/L)	0.002	0.01	0.1	< 0.1
8) Mineral yağlar ve türevleri (mg/L)	0.02	0.1	0.5	< 0.5
9) Toplam pestisit (mg/L)	0.001	0.01	0.1	< 0.1
C) İnorganik kirlenme parametreleri^d				
1) Civa (µg Hg/L)	0.1	0.5	2	< 2
2) Kadmiyum (µg Cd/L)	3	5	10	< 10
3) Kurşun (µg Pb/L)	10	20	50	< 50
4) Arsenik (µg As/L)	20	50	100	< 100
5) Bakır (µg Cu/L)	20	50	200	< 200
6) Krom (toplam) (µg Cr/L)	20	50	200	< 200
7) Krom (µg Cr ⁺⁶ /L) Ö0.1	Ölçülmeyecek kadar az	20	50	< 50

Kaynak: SKKY, 2004

Tablo 4.4 Kıta İçi Yüzeysel Suların Sınıflandırılması (devam)

KİTA İÇİ SU KAYNAKLARININ SINIFLARINA GÖRE KALİTE KRİTERLERİ				
SU KALİTE PARAMETRELERİ	SU KALİTE SINIFLARI			
	I	II	III	IV
<i>C) İnorganik kirlenme parametrelerid (devam)</i>				
8) Kobalt (µg Co/L)	10	20	200	> 200
9) Nikel (µg Ni/L)	20	50	200	> 200
10) Çinko (µg Zn/L)	200	500	2,000	> 2,000
11) Siyanür (toplam) (µg CN/L)	10	50	100	> 100
12) Florür (µg F./L)	1,000	1,500	2,000	> 2,000
13) Serbest klor (µg Cl ₂ /L)	10	10	50	> 50
14) Sülfür (µg S=/L)	2	2	10	> 10
15) Demir (µg Fe/L)	300	1,000	5,000	> 5,000
16) Mangan (µg Mn/L)	100	500	3,000	> 3,000
17) Bor (µg B/L)	1,000 ^e	1,000 ^e	1,000 ^e	> 1,000
18) Selenyum (µg Se/L)	10	10	20	> 20
19) Baryum (µg Ba/L)	1,000	2,000	2,000	> 2,000
20) Alüminyum (mg Al/L)	0.3	0.3	1	> 1
21) Radyoaktivite (pCi/L)				
Alfa-aktivitesi	1	10	10	> 10
Beta-aktivitesi	10	100	100	> 100
<i>D) Bakteriyolojik parametreler</i>				
1) Fekal koliform(EMS/100 mL)	10	200	20,000	> 2,000
2) Toplam koliform (EMS/100 mL)	100	20,000	100,000	> 100,000

Kaynak: SKKY, 2004

Sunulan rapor kapsamında çok sayıda İl Çevre Durum Raporu incelenerek, havzalardaki su kalitesinin durumu ortaya konmaya çalışılmıştır. İl Çevre ve Orman Müdürlükleri tarafından hazırlanan raporlar, yerleşime ve gerçekleşen faaliyetlere ilişkin sistematik ve kapsamlı bilgiler vermekle birlikte, pek çoğu su kaynağının kalitesini belirlemeye yönelik yeterli bilgi içermemektedir. Bu durumun başlıca nedenleri arasında ölçüm (analiz) yapma konusunda gerekli altyapı ve maddi olanakların yetersizliği yer almaktadır. Periyodik olması gereken analizler çok seyrek yapılmakta, bu durum özellikle yüzeysel sulara ilişkin sağlıklı bilgi elde edilmesini zorlaştırmaktadır.

Öte yandan, havzalarda su kalitesini belirlemeye yönelik olarak araştırma kurumları, üniversiteler ve çeşitli sivil toplum kuruluşları tarafından yapılan çalışmalar bulunmaktadır. Ancak, yapılan çalışmalar genelde belli bir bölge ile sınırlı kalmakta, dolayısıyla geneli

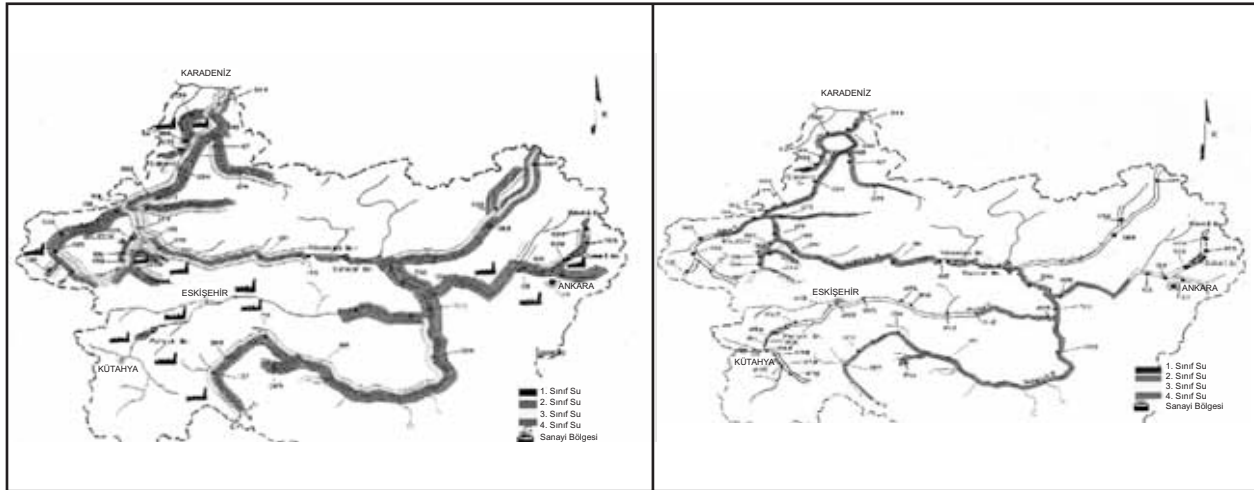
temsil edememektedir. Ayrıca herkesin ulaşabildiği ve kullandığı sistematik veri tabanı veri bankası oluşturulmadığı için, yetersiz bilgilenme nedeniyle zaman zaman aynı yerlerde aynı ölçümler ve benzer çalışmalar tekrarlanarak zaman, işgücü ve kaynak israfına neden olabilmektedir. Su kalitesini iyileştirmek için yapılacak çalışmalar (alınacak önlemler) bir bütün içerisinde düşünüldüğü zaman etkili olabilmektedir. Bu nedenle, su kalitesini belirlemeye yönelik çalışmaların havza bazında planlanması ve değerlendirilmesi (yorumlanması) önem taşımaktadır.

Yukarıda belirtilen ihtiyaçtan hareketle aşağıda önemli bazı havzalarımızın kirlilik durumları hakkında hazırlanan özet bilgiler sunulmaktadır.

Sakarya Havzası

Sakarya Havzası, endüstri kuruluşlarının yoğun olarak yer aldığı havzalardan biridir. Organik madde açısından yaklaşık III. sınıf su kalitesi görüntüsü veren Sakarya Nehri'nde Ankara, Porsuk, Karasu, Çarksuyu kolları en büyük yükü taşımaktadır. NO₂-N parametresi bazında da, III ila IV. Sınıf kalitede bir su kaynağı durumundadır. Yoğun sanayi faaliyetlerinin bir sonucu olarak, ciddi boyutlarda ağır metal kirliliği de gözlenmektedir. Şekil 4.2'de Çevre ve Orman Bakanlığı (ÇOB) tarafından yayınlanan Sakarya havzası su kalite haritası verilmektedir (Türkiye Çevre Atlası, 2004). Bu haritadan Sakarya havzası bütününde su kalitesi hakkında fikir edinilebilir.

Şekil 4.2 Sakarya Havzası Su Kalite Haritası

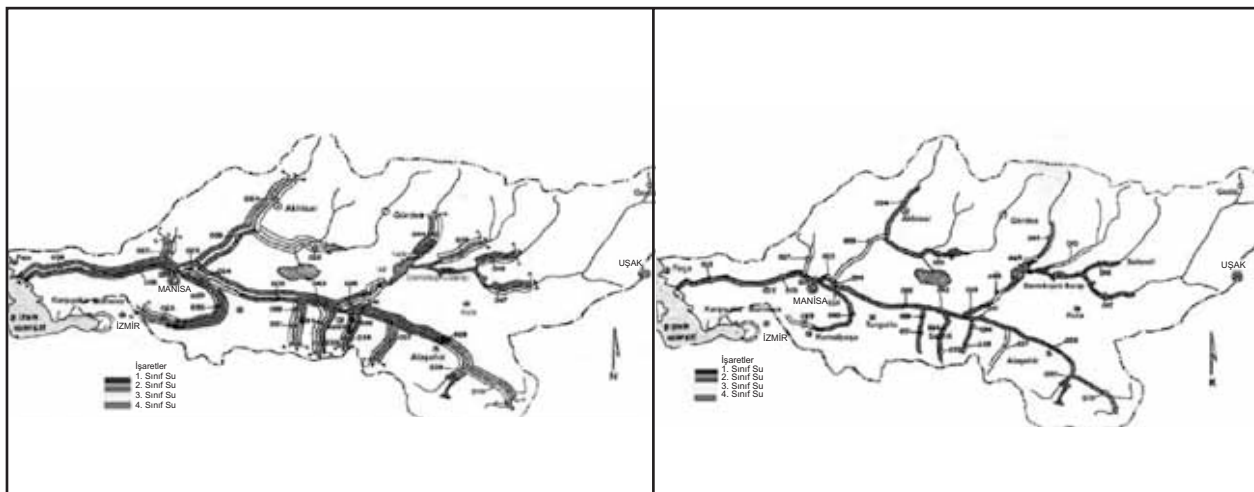


Kaynak: Türkiye Çevre Atlası, 2004

Gediz Havzası

Çok sayıda yan kollarla beslenerek İzmir Körfezi'ne (dış körfez) dökülen Gediz Nehri, endüstrileşme, yoğun tarım ve havza nüfusunun artmasına bağlı olarak hızla kirlenmektedir. Nehir suyunda yapılan ölçümlere göre Gediz, fenolik maddeler ve siyanür açısından IV. Sınıf çok kirlenmiş su sınıfına girmektedir. Yapılan ölçümlere göre, kirletici parametreler arasında özellikle endüstriyel kirlenmenin göstergesi olarak kabul edilebilecek maddeler (fenolik maddeler, siyanür, yağ ve gres, organik maddeler) bulunmaktadır. Gediz'in memba bölgesi Uşak'tan gelen kentsel ve deri sanayi atıksularını (arıtılarak veya arıtılmadan) almaktadır. Gediz'in mansap bölümü ise, Kemalpaşa Ovası'nı geçerek Gediz'e dökülen Nif Çayı vasıtasıyla, Kemalpaşa Organize Sanayi Bölgesi olarak anılan, başta ağır makina, tekstil ve kimya olmak üzere 112 adet kuruluşun faaliyette bulunduğu bölgenin sularını almaktadır. Kemalpaşa OSB, dağınık bir OSB'dir. İçinde OSB faaliyetleri dışında münferit evsel yerleşimler de bulunmaktadır. Fiziksel olarak sınırlarını belirleyen bir özelliği olmayıp içinden Devlet Karayolu geçmektedir. Bu bölge içinde veya dışında yer alan sanayi tesislerinin bazılarında atıksu arıtma tesisi bulunmamaktadır, ayrıca mevcut tesislerin de verimi yeterli olamayabilmektedir. Su Havzaları, Kullanımı ve Yönetimi ÖİK Raporu'nda da (2001), bu kadar yoğun bir kirlenme baskısı altında olan bu akarsuda henüz sistematik su kalite gözlemleri yapılmadığına dikkat çekilerek, Nif Çayı'nda, organik kirlenmenin ötesinde, endüstrilerden kaynaklandığı kesin olan fenol ve siyanür kirlenmesinin de bulunduğu belirtilmektedir. Şekil 4.3'de ÇOB tarafından yayınlanan Gediz Havzası su kalite haritası verilmektedir (Türkiye Çevre Atlası, 2004).

Şekil 4.3 Gediz Havzası Su Kalite Haritası

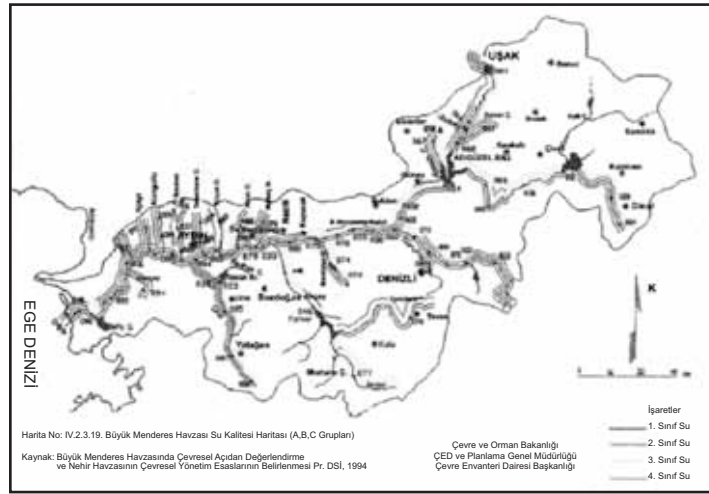


Kaynak: Türkiye Çevre Atlası, 2004

Büyük Menderes Havzası

Büyük Menderes Havzası, tarımsal potansiyeli çok yüksek geniş alüvyal ovaları kapsamaktadır. Ancak, gelişmekte olan sanayi ve yerleşim yerlerinin atıksuları ve drenaj suları ile nehre karışan tarım ilaçları ve gübre kalıntıları Büyük Menderes'in kirlenmesine yol açmakta ve bölgedeki tarımsal üretimi ciddi bir tehlike ile karşı karşıya bırakmaktadır. Buna karşın havzada sistematik su kalite gözlemleri yapılmamaktadır. Şekil 4.4'de ÇOB tarafından yayınlanan B.Menderes Havzası su kalite haritası verilmektedir (Türkiye Çevre Atlası, 2004).

Şekil 4.4 B.Menderes Havzası Su Kalite Haritası

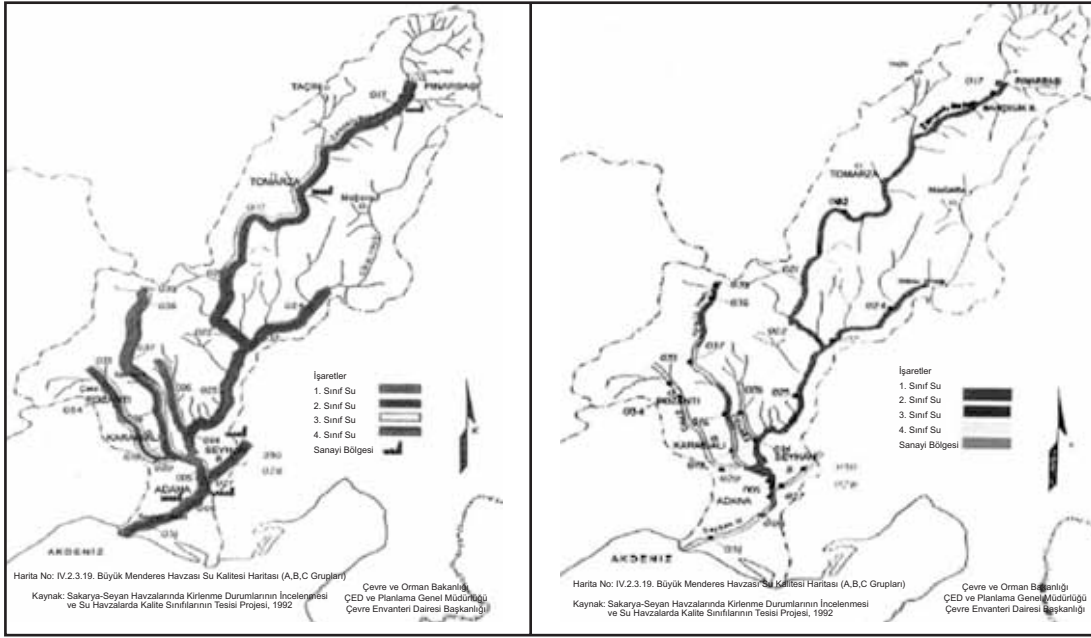


Kaynak: Türkiye Çevre Atlası, 2004

Seyhan Havzası

Seyhan Havzası'nda yoğun endüstriyel ve tarımsal faaliyetlerin bir sonucu olarak kirlilik yaşanmaktadır. Seyhan Nehri'nde aşırı NO₂-N ve ağır metal kirliliği söz konusudur. Metal kirliliğinde, endüstrilere ek olarak yukarı Seyhan Havzası'ndaki maden yataklarının da olumsuz etkilerinin bulunduğu belirtilmektedir. Sarıçam Deresi, yerleşimler ve sanayi kuruluşları nedeniyle genelde su kalitesi IV. Sınıf olarak belirlenmektedir (Adana İl Çevre Durum Raporu, 2003). Şekil 4.5'te ÇOB tarafından yayınlanan Seyhan Havzası su kalite haritası verilmektedir (Türkiye Çevre Atlası, 2004).

Şekil 4.5 Seyhan Havzası Su Kalite Haritası

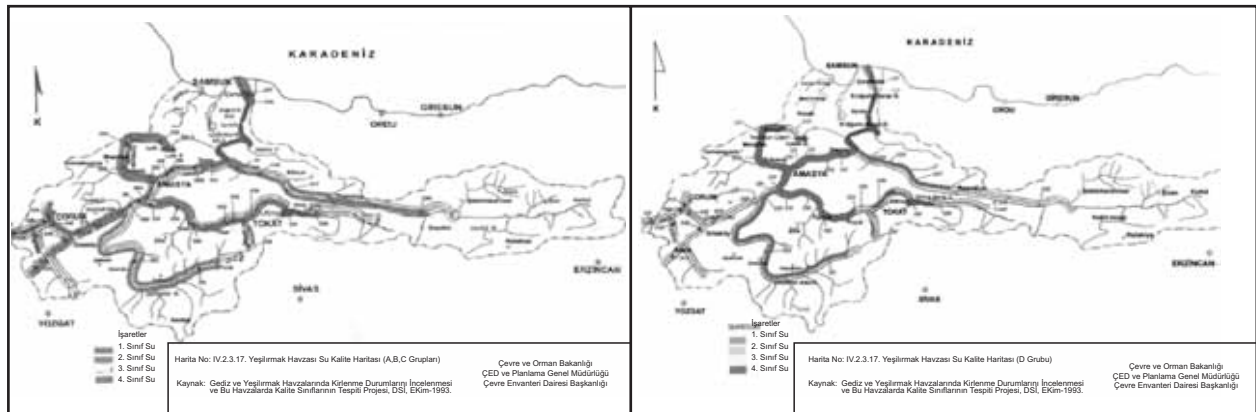


Kaynak: Türkiye Çevre Atlası, 2004

Yeşilırmak Havzası

Yeşilırmak Nehri ve kolları organik madde kirliliği açısından genel olarak I. kalite su sınıfında yer almakla birlikte, gıda sanayii kuruluşlarının atıksuları ve evsel atıksular nedeniyle yer yer IV. sınıfa kadar gerilemektedir. Yeşilırmak Nehri'nde Tokat ve Amasya illerindeki endüstriyel faaliyetlerden kaynaklanan önemli ölçüde ağır metal kirliliği söz konusudur. Şekil 4.6'da ÇOB tarafından yayınlanan Yeşilırmak Havzası su kalite haritası verilmektedir (Türkiye Çevre Atlası, 2004).

Şekil 4.6 Yeşilırmak Havzası Su Kalite Haritası



Kaynak: Türkiye Çevre Atlası, 2004

Kızılırmak Havzası

DSİ tarafından hazırlanan Kızılırmak Havzası Su Kalitesi Araştırma Raporu (2004) verilerine göre; nehir, havza genelinde IV. Sınıf su niteliğindedir. Kızılırmak Havzası'nın yukarı ve orta bölümlerinde Sivas, Kayseri, Kırşehir, Nevşehir ve Kırıkkale yerleşim alanları yer almaktadır. Bu yerleşim alanlarından gelen evsel, endüstriyel ve tarımsal kaynaklı kirleticiler nehri önemli ölçüde kirletmektedir. Bu kadar kirletici kaynağa rağmen Kızılırmak-Bafra su kalitesi iyi düzeydedir. Bunun en önemli nedeni Aşağı Kızılırmak Havzası'nda yerleşim merkezlerinin oldukça az olması şeklinde belirtilmektedir. Öte yandan Ankara kenti su ihtiyacının Kızılırmak Nehri'nden karşılanmasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Dolayısıyla bu nehrin su kalitesinin daha sağlıklı ortaya konmasına ve iyileştirilmesine yönelik çabalara hız verilmesi gerekmektedir.

Meriç-Ergene Havzası

Ergene Nehri, Çerkezköy OSB'nin tekstil, makina ve sanayi tesislerinin arıtılmadan deşarj edilen atıksuları, bunun yanında Çorlu'da faaliyet gösteren çeşitli fabrikaların atıkları ve Çerkezköy, Uzunköprü ve Kırklareli gibi yerleşim yerlerinin evsel atıksuları tarafından kirletilmektedir. SKKY'ne göre Ergene Nehri IV. Sınıf çok kirli su kalitesindedir. Ergene Nehri'yle birleşen, Meriç, Lalapaşa ve Edirne'nin evsel atıksuları ile yöredeki sanayi tesislerinin atıksularını alan Meriç Nehri de IV. Sınıf çok kirli su sınıfına girmektedir (Su Havzaları, Kullanımı ve Yönetimi ÖİK Raporu, 2001). Yapılan su kalitesi gözlem çalışmalarında, ölçülen yüksek metal konsantrasyonları endüstriyel kirlenmenin etkisini ortaya koymaktadır. Havzadaki nehirlerdeki kirliliğinin oluşmasında, endüstriyel atıksuların yanısıra arıtma işlemine tabi tutulmayan evsel nitelikli atıksuların etkisi olduğu da düşünülmektedir. Çünkü evsel atıksuların arıtılması için belediyelere ait yeterli sayıda ve nitelikte arıtma tesisi bulunmamaktadır. Meriç-Ergene Havzası içerisinde yer alan yerleşim merkezlerinin çoğunda atıksular kanalizasyon şebekesi ile toplanmakta, ancak arıtmadan Meriç ve Ergene nehirlerine verilmektedir (Edirne İl Çevre Durum Raporu, 2004). Öte yandan, Meriç Havzası'nda arazi esas itibarıyla geniş bir tarım alanıdır. Bu nedenle havzadaki kirliliğin temel nedenleri arasında tarım alanlarında bilinçsizce kullanılan pestisitler sayılabilir. Havzada tarım ilacı ve gübre kullanım miktarlarına ilişkin veriler bulunmamakla birlikte akarsularda yüksek azot ve fosfor değerleri tarımsal kirlenmenin göstergeleri olarak kabul edilebilirler.

Susurluk Havzası

Susurluk Havzası ise, Güney Marmara'nın tüm evsel, endüstriyel ve tarımsal atıksularının ulaştığı bir su ağı olarak bilinmektedir. Havza'nın en büyük kirlenme noktası Bursa ili ve çevresidir. Güney Marmara'nın üç önemli akarsuyunu ve bu akarsuların drenaj alanlarını kapsayan havzada yer alan Nilüfer Çayı, hem organik hem de ağır metal açısından aşırı derecede kirlenmiş durumdadır. Bursa Su Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü ve DSİ Bölge Müdürlüğü tarafından çayın değişik noktalarında yapılan ölçümlerde I, II, III ve IV. Sınıf kalitede su ile karşılaştığı tespit edilmektedir (Bursa Çevre Durum Raporu, 2006). Bor, kağıt ve şeker fabrikalarının atıksularını alan Simav Çayı'nın kalitesinin ise III. ve IV. sınıf arasında değişmekte olduğu ve kalitesi genelde II. Sınıf olan Emet Çayının, bor ve arsenik konsantrasyonu açısından tarımsal sulama ve içme suyu temini yönünden oldukça sakıncalı durumda olduğu bildirilmiştir.

Marmara Havzası

Ülkemizin en büyük yerleşim merkezi olan İstanbul'un yanı sıra Kocaeli, Bursa, Çanakkale ve Tekirdağ illerinin sınırları içindeki yerleşim ve sanayi merkezlerini kapsayan Marmara Havzası'nda, göçe bağlı hızlı nüfus artışı, plansız ve çarpık kentleşme, sanayileşme, maden işletmeleri, atık alanları ile yanlış ve izinsiz arazi kullanımları da aşırı su kirliliğine neden olmuştur. İçme suyu havzaları içinde 101 yerleşim alanı bulunmaktadır. Su havzalarında yer alan toplam 1,663 sanayi tesisinin 41 adedi göl, 515 adedi dere alanında olmak üzere toplam 556 adet sanayi tesisinin mutlak koruma kuşağında yer aldığı görülmektedir. Bu durum kirlenme boyutlarını arttırmaktadır. Mevcut kaynaklar içinde kirlenme nedeniyle en fazla risk altında bulunanlar Alibeyköy, Elmalı, Ömerli ve Büyükçekmece Baraj'larıdır. Elmalı Rezervuarı'nda fosfor konsantrasyonları III. Sınıf seviyelerine ulaşırken, amonyak IV. Sınıf seviyesindedir. Ayrıca, rezervuara akan derelerde yüksek BOİ ve KOİ konsantrasyonları kaydedilmiştir. Büyükçekmece Rezervuarı için tüm parametreler II. Sınıf veya daha altındadır. Istranca dereleri belli parametreler açısından kabul edilemez seviyeler ortaya koymaktadır, fakat mevcut veriler sınırlı ve çelişkilidir, dolayısıyla anlamlı sonuçların çıkarılması için yetersizdir.

Yeşilçay kaynakları genel olarak II. Sınıf'dır, ancak klorür, toplam fosfor ve amonyak açısından bazen IV. Sınıf seviyeleri kaydedilmiştir. Ayrıca, Yeşilçay kaynaklarının büyüğü olan Göksu Deresi'nde IV. Sınıf koliform konsantrasyonları ölçülmüştür. Melen Çayı'nda, kabul edilemez düzeyde amonyak ve demir

konsantrasyonları tespit edilmiştir. Gerek Melen, gerekse Yeşilçay için su kalitesi üzerinde üst kesimlerdeki tarımın önemli bir etkisi olduğu düşünülmektedir (İstanbul Çevre İl Durum Raporu, 2006). Söz konusu kaynaklardan İstanbul'a su temini konusunda büyük projeler yapıldığına dikkat çekmekte yarar vardır (Melen Nehri'den İstanbul'a Su Temini Projesi). Bu kapsamda Avrupa'nın en büyük içme suyu arıtma tesisi (İSAT) olmaya aday tesisler yer almaktadır. Ancak, bu noktada kaynaklardaki su kalitesinin iyileştirilmesinin, yapılacak İSAT'nin verimini arttıracığına (tesise alınacak ham su kalitesinin iyileşmesi nedeniyle), riskleri asgariye indirebileceğine dikkat çekmekte yarar vardır.

Yukarıda ülkemizde kirlenmiş akarsulara örnek olmak üzere, sınırlı sayıda havza ele alınmıştır. Oysa pek çok akarsuda benzer kirlilik sorunları yaşanmaktadır. Akarsular dışında ülkemizde, göller de (doğal ve baraj gölleri) evsel kökenli organik kirliliklerin yanı sıra içeriğinde azot ve fosfor bileşenlerinin yüksek olduğu tarımsal sulama (drenaj) ve sanayi atıksuları ile de kirlenmektedir. Göllerdeki azot ve fosfor değerlerinin artması daha önce de değinildiği üzere "ötrofikasyon" sorununa neden olmakta ve kullanımı kısıtlamaktadır. Ayrıca, arsenik, azot, bor, civa, çinko, demir, deterjan, florür, yağ ve gres, kurşun, kükürt, nitrat, organik madde, serbest kükürt gibi parametrelerin de bazı göllerimizin kirlenmesinde önemli rol oynadıkları belirtilmektedir (Ünlü vd., 2008; Oruç, 2008). Bunun yanı sıra, özellikle baraj gölleri yağışlar ile taşınan sedimentle dolmaktadır.

Görüleceği üzere sorunların ortak paydasını plansız arazi kullanımları ve arıtmaksızın alıcı ortama verilen atıksular oluşturmaktadır. Atıksuların arıtılmadan alıcı ortama verilmesi sonucunda ortaya çıkan kirlenmenin kontrolü amacıyla atıksu toplama ve arıtma tesislerinin yapımına ve işletilmesine öncelik verilmelidir.

4.3 Su Kalitesi İzleme Çalışmaları

Su kalitesi istatistikleri konusunda, Devlet Su İşleri (DSİ) ile Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü (EİEİ) tarafından havzalarda nehir ve göl suyu kalitesi izleme çalışmaları yürütülmektedir. Genel su kalitesini izleyebilmek amacıyla, EİEİ yaklaşık 140 istasyonda 20 parametre için, DSİ ise 1,150 istasyonda yılda 4 kez, yeraltı suyunda yılda iki kez 35 parametre için ölçüm yapmaktadır (www.dsi.gov.tr; www.eie.gov.tr). DSİ ayrıca içme suyunda yılda 6 kez ilave olarak ağır metaller ve mikrobiyolojik parametreleri ölçmektedir. Su kalitesi ve su rezervi tahmini konusunda çalışmakta olan DSİ ve EİEİ tarafından ölçülen parametreler ve ölçüm yöntemleri birbiri ile uyumlu olmakla beraber, ölçüm sıklığı, dönemi ve

istasyonun bulunduğu yerler farklılık göstermekte ve veriler farklı ortamlarda tutulmaktadır.

Türkiye’de su kalite izleme çalışmalarını yürüten iki önemli devlet kurumundan DSI’nin bu konudaki ilgili birimi Teknik Araştırma ve Kalite Kontrol Daire Başkanlığı’dır. Çalışmalarında 2002 yılından itibaren “TS EN ISO 9001: 2000 Kalite yönetim sistemleri Şartlar” standartını uygulayan kurum, 2004 yılında toplam 63 deneyden “TS EN ISO/IEC 17025 Deney ve Kalibrasyon Laboratuvarlarının Yeterliliği İçin Genel Şartlar” standardına göre Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) tarafından akredite edilmiştir. Başkanlığa bağlı laboratuvarlarda deneyler; başta Türk Standartları (TS) olmak üzere, Avrupa Normları EN (European Norm) tarafından yayımlanan standartlara uygun olarak yapılmaktadır. Talep durumunda diğer standartlara uygun deneylerin de yapılması mümkündür.

Su kalitesini izleyen diğer kamu kurumu olan Eİİ Genel Müdürlüğü, tüm ülke akarsularında kurduğu hidrometrik ölçüm ağı sayesinde, 1935’den günümüze değin akım ölçümleri yapmaktadır. Bu çalışmalarına, 1961’de sediment ölçümlerini ve 1970’de de su kalitesi ölçümlerini eklemiştir. İzlenen parametreler debi, su sıcaklığı, elektriksel iletkenlik, pH, tuzluluk, CO₃-- (karbonat), HCO₃- (bikarbonat), SO₄-- (sülfat), Cl- (klorür), Na⁺ (sodyum), K⁺ (potasyum), sertlik, bor, Ca⁺⁺ + Mg⁺⁺ (kalsiyum+magnezyum)’dur.

Bu iki kamu kuruluşu haricinde, üniversitelerde de yerel ölçekte çeşitli bilimsel çalışmalar yürütülmekte, gerek su kalite izleme, gerekse su kalite modelleme konusunda birçok güncel çalışmaya rastlanmaktadır. Ayrıca su kalitesi verilerini bir veri tabanında depolamak üzerine de bazı çalışmalara rastlanmaktadır. Bu konuda DSI Genel Müdürlüğü’nün Etüd ve Plan Dairesi’nin çabaları görülmektedir.

Kurumsal yetki, sorumluluk ve kapasite dışında su kalite gözlemlerinin teknik açıdan henüz tam olarak açıklığa kavuşturulamamış yönleri vardır. Öncelikle su kalite gözlemlerinin hangi “amaç”a yönelik yapıldığını söylemek zordur. Bu amaçlar:

- * su kalite parametrelerinin (değişkenlerinin) eğilimlerinin izlenmesi (trend analizi),
- * konmuş olan standartların, kriterlerin kontrolü ve denetimi,
- * yapılan yatırımların su kalitesi üzerindeki etkisinin saptanması,
- * geliştirilmekte olan matematiksel modeller için veri temini,
- * çevre etki değerlendirmesi için veri temini

olarak belirtilebilir (Alpaslan, 2000). Öte yandan, her bir amaç farklı bir izleme yöntemi gerektirmektedir. Örneğin kriter kontrol ve denetimi için sürekli veri toplanması ihtiyacı varken, eğilimlerin belirlenmesi (trend analizi) için aylık gibi sabit bir frekansta kesikli veri yeterli olabilmektedir (Harmancıoğlu ve Alpaslan, 1992; Alpaslan ve Harmancıoğlu, 1993). Amaçlar belirlendikten sonra kurulacak gözlem ağının teknik tasarımı da yine henüz tam olarak çözülmemiş problemlerden bir başkasıdır (Alpaslan vd. 1992; Harmancıoğlu, vd. 1992). Teknik tasarım bileşenleri içinde yer alan “ölçüm istasyonlarının yerleri”, “ölçülecek parametrelerin değişkenlerin neler olması gerektiği”, “ölçüm sıklığı” ve “ölçüm süresi” henüz sistematik yöntemlerle planlanıp, sağlıklı biçimde ortaya konamamıştır (Alpaslan ve Harmancıoğlu, 1991).

Tüm bu belirsizliklerin yanı sıra, herhangi bir su ortamından temsil edici numune almak için (kesitin) uygun örnekleme noktasının bulunması, alınan numunenin bozulmaması için uygun saklama koşullarının sağlanması ve numunelerin laboratuvara taşınması; laboratuvar da deneylerin standartlara uygun bir şekilde yapılması için gerekli ekipman, kimyasal madde ve personelin temini “bir adet veri” elde etmenin arkasında yatan büyük organizasyonun bir başka yönüdür. Tüm bu süreçlerde “veri-data”nın oluşumuna etki edebilecek faktörler ve bunların belirsizlik yansımaları gözönüne alındığında, her verinin kalitesinin sorgulanmasına (quality assurance QA, quality control QC) ihtiyaç duyulur (Alpaslan ve Harmancıoğlu, 1991; Harmancıoğlu ve Alpaslan 1993; Harmancıoğlu, vd. 1998). Ayrıca, su kalite verisi temin sürecinin yüksek maliyeti de gözönüne alındığında, gözlem ağı oluşturma ve işletiminin çok iyi planlanması, sadece veri güvenilirliğinin değil, gözlem sistematığının da sürekli sorgulanması gerekliliği ortaya çıkar. Dolayısıyla, ülkenin kısıtlı kaynaklarının dağılımı yapılırken, ne kadarının su kalitesini tanılamaya yönelik veri temini için harcanacağı, buna karşılık ne kadarının doğrudan kirlilik kontrolüne yönelik yatırımlara yönlendirileceği çok dikkatle incelenerek karar verilmesi gereken bir konu olmaktadır. Burada yapılması gereken, veri toplama amaçlarının ülke ihtiyaçları, koşulları ve menfaatleri doğrultusunda doğru bir şekilde saptanması, daha sonra bu amaçları sağlayabilecek en uygun veri toplama programının, kurumlar arası işbirliğini de kapsayacak şekilde belirlenmesidir. Ancak, bu belirlemenin bir son olduğu düşünülmemeli, veri toplama sürecinde de, yapılan iş toplanan verilerin getirdikleri, bilgiye dönüşme oranları, karar destek sistemine katkıları gözönüne alınarak devamlı sorgulanmalı ve iyileştirme yönünde çalışılmalıdır (Harmancıoğlu vd., 1998).

4.4 Entegre Havza Yönetimi

Su, çoğu ülke için sınırlı ve değerli bir kaynaktır. Ülkelerin sınırları içinde doğal kaynak olarak değerlendirilir ve yönetimi genelde kamu kurumlarının yetkisindedir. Dolayısıyla su yönetimi, ülke ölçeğinde merkezi olarak planlanır, bölge ve havza ölçeğinde uygulanır. Suyu kullanan ilgi grupları (paydaş) özel sektör, çiftçiler, balıkçılar, yurttaşlar, vb. yönetim sürecine politik yapılanmaya göre doğrudan veya dolaylı olarak müdahil olabilirler. Su ile ilgili kullanımlar ve paydaşlar çok sayıda olduğu için, bir başka deyişle, farklı sektörlerin kullanım talebi ve etkilenmesi ortaya çıktığından “Entegre (Bütünleşik) Su Kaynakları Yönetimi” tüm paydaşları ve kullanımları göz önüne alan bir yönetim modeli olarak sunulmaya başlanmıştır. Bu model ile su yönetimi ortak amaçlara hizmet için farklı sektörlerden farklı ilgi grupları ile birlikte gerçekleştirilir.

Su kaynakları yönetiminde fiziksel sınır dendiği zaman su havzaları düşünülebilir. “Havza”, hidrolojide dağ sırtlardan geçen su ayırım çizgisinin çevrelediği ve çeşitli kaynaklardan oluşarak toplanan suların su toplama çizgilerini takip ederek toplandığı içbükey topografik yapıya sahip arazi parçasıdır şeklinde tarif edilebilir. Topografik açıdan değerlendirme yapıldığında, doğada araziler irili ufaklı birçok havzadan oluşmaktadır. Bu nedenle arazi üzerindeki herhangi bir nokta mutlaka belli bir havzanın içerisinde yer almaktadır. Havza, insanları, kentsel ve kırsal yerleşimleri, tarım ve orman alanlarını, çeşitli kategorilerdeki endüstrileri, iletişim ve haberleşme ağlarını, çeşitli hizmet sektörlerini ve rekreasyonel alanları içine alan bütünleşik, sosyal, ekonomik ve biyofiziksel, aynı zamanda da dinamik bir sistemdir (UN, 1997). Öte yandan, kaynak yönetim faaliyetlerinin planlanması ve uygulanabilmesi için sosyo-politik ve sosyo-ekonomik bir yapı da sergilemektedir (Dawei ve Jingsheng, 2001). Toprak, su ve bitki örtüsü gibi doğal kaynaklar, kaliteleri ve sürdürülebilirlikleri açısından birbirlerinden veya havza ortamından ayrı olarak değerlendirilemez ve bu şekilde yönetilemezler (UN, 1997). Bu nedenle ortaya bütünleşik (entegre) havza yönetimi kavramı (EHY) çıkmıştır.

“Entegre Havza Yönetimi” havzayı tüm paydaşlarıyla beraber ele alan, arazi kullanımlarına bağlı olarak su ihtiyaçları ve temini, kullanımı takiben etkisini irdeleyen; tüm bu süreçlerin sürdürülebilir olması için çeşitli enstrümanların kullanımını sağlayan bir üst yönetimdir. Dawei ve Jingsheng (2001) bunu doğal kaynakların planlı ve sürdürülebilir yönetimi için; havza içerisindeki sosyal, politik, ekonomik ve kurumsal

faktörlerin varlığını da hesaba katarak doğal kaynakların kullanımını ve yönetimini içeren faaliyetlerin planlanması, yönetimi ve uygulanması işlemi olarak tanımlamıştır.

EHY sayesinde; havzaların sürdürülebilir kullanımı ve korunmasında etkili olan tüm ilgili kurumların, otoritelerin, endüstrilerin ve bireylerin faaliyet ve politikalarının etkili ve düzenli koordinasyonu sağlanmış olmaktadır (UN, 1997). Havza yönetim planı oluşturulması için havzanın, yüzeysel ve yeraltı sularının özelliklerinin belirlenmesi gerekmektedir. Havza özellikleri belirlenirken, havzadaki gelişmelerin tarihsel sıralaması, arazi kullanımlarının, havza jeolojisi ve hidromorfolojisi tanımlanmalıdır.

Son yıllarda, Avrupa ülkelerinde insanoğlunun havza içerisinde sürdürdüğü faaliyetleri değerlendirmek, bu faaliyetlerin havza üzerindeki sosyal, ekonomik ve çevresel baskılarını incelemek, kullanılan doğal kaynakların durumunu analiz etmek ve bu durumun etkilerini belirlemek amacı ile DPSIR (Driving Forces-Pressures-State-Impact-Responses) yaklaşımı geliştirilmiş ve kullanılmaya başlanmıştır. Bu yaklaşım; havzayı sahip olduğu tüm elemanları ile bir bütün olarak ele alıp değerlendirme yapması sebebi ile “Entegre Havza Yönetimi”nde önemli bir araç haline gelmiştir. Özellikle karar verme aşamasında karar verici mekanizmalara yol gösterici özellik taşıyan bu yaklaşım, havzanın korunması ve doğal kaynakların sürdürülebilirliğinin sağlanması konusunda gerekli ve doğru önlemlerin hayata geçirilmesinde katkılar sağlamaktadır.

4.4.1 Entegre Havza Yönetimi (EHY) İlkeleri - Uluslararası ve Ulusal Uygulamalar

Entegre havza yönetiminin ana hedefi mevcut su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımının teşvik edilmesi ve sağlanması, su ekosistemlerinin ve bunlara bağlı diğer ekosistemlerin iyileştirilmesi ve tahribatının önlenmesidir. Sürdürülebilir havza yönetiminde;

- * Havzanın çevresel özelliklerinin tanımlanması,
- * Halihazır ve gelecekteki yararlı kullanımları için gerekli kalite ölçütlerinin saptanması,
- * Kirlетici kaynakların tanımlanması, halihazır su kalitesinin yararlı kullanımlara göre değerlendirilmesi,
- * Mevcut kirliliğin kontrolü için uygun strateji belirlenmesi,

en önemli unsurlardır (Tanık, 2007). Havza bazlı yönetim yaklaşımında, en uygun ve ekonomik teknolojilerin kullanılmasının yanı sıra paydaşların (havzadan

yararlanan/sorumlu kurum, kuruluş ve halk) çevre bilincinin arttırılarak yönetime dahil edilmesi esastır. Ülkelere göre uygulama farkları olmakla birlikte, yönetsel yapının aşağıda verilen temel özellikleri tüm ülkelerde aynıdır.

- * Su kaynakları havzalara ayrılarak yönetilmelidir.
- * Havza yönetiminde havzayı kullanan tüm tarafların temsili ve kararlara katılımı esastır.
- * Havzadaki su kaynaklarının koruma ve kullanımında, belirlenen hedefler doğrultusunda kısa, orta, uzun vadeli planlamalar yapılmalıdır.
- * Hedefler, planlar ve bütçe tüm kullanıcıların temsil edildiği havza yönetimi tarafından onaylanmalı ve denetlenmelidir.
- * Onaylanan planların gerçekleştirilmesi ve yürütülmesi, kontrol ve denetim özerk bir kuruma bırakılmalıdır.
- * Kullanan ve kirleten öder - koruyan desteklenir prensibine göre bir finansman yapısı oluşturulmalıdır.
- * Elde edilen gelir, koruma ve kullanma amaçlı yatırım, işletme, yönetim ve denetimler şeklinde havza kullanıcılarına geri döndürülmelidir.
- * İşletmelerde özelleştirme esastır.
- * Havzalar arasında eşgüdüm, merkezi bir otorite tarafından sağlanmalıdır (Gönenç vd., 1997)

Bütünleşik havza yönetimi çok farklı disiplinlerden uzmanların ekip çalışmasını gerektirmektedir. İzleme ve Modelleme çalışmalarının yanı sıra Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) ve Uzaktan Algılama (UA) günümüzde en yaygın olarak kullanılan karar destek sistemi araçlarındandır. Havza Yönetimi çerçevesinde ağırlıklı olarak;

- * CBS ve UA Destekli Yönetim,
- * Noktasal Kirletici Kaynakların Yönetimi,
- * Yayılı Kirletici Kaynakların Yönetimi,
- * Katı ve Tehlikeli Atık Yönetimi,
- * Su Kalitesi Modellemesi ve Model destekli Yönetim

konuları ele alınmaktadır.

Özellikle son beş yılda gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler, EHY'nin nasıl yapılabileceği konularında gerek ülke bazında gerekse ülkeler arası ortak çalışmalar yürütmeye başlamıştır. Sınıraşan sulara sahip ülkeler genelde ikili ve çoklu anlaşmalar yaparak uzlaşma zemini yaratmış olup, benzer hedefler doğrultusunda hareket etmeye başlamışlardır. Avrupa Birliği üye ülkeleri arasında bulunan Avusturya havza yönetimi

konusunda ilginç örneklerden birini oluşturmaktadır. Avrupa'nın en büyük havzası olarak nitelendirilen Tuna Nehri Havzası'nın yaklaşık % 10'u Avusturya topraklarında yer almakta ve ülke toprağının % 96'sı Tuna Nehri Havzası sınırları içerisinde kalmaktadır. Ülkede, Federal Devlet'e bağlı 9 eyalet, 99 ilçe ve 2,359 belediye bulunmaktadır. Buna karşın ülke sınırları içerisinde hidrolojik sınırlarla ayrılan havzalarda "Planlama Birimleri - Planning Units" yer almaktadır. Ülkede 3 havza bulunmaktadır; bunlar Tuna Nehri Havzası (altı planlama birimi ülke sınırları içerisinde faaliyet göstermektedir), Ren Nehri ve Elbe Nehri Havzalarıdır (bunların ülke sınırları içerisinde birer planlama birimi bulunmaktadır). Her üç nehir havzası da uluslararası nehir havzalarıdır. Bu durumda Avusturya AB SÇD ana ilkelerine sadık kalarak üç uluslararası nehir havzasının içerisinde yer alan havza büyüklüklerini ve ilgili il ve ilçeleri tespit ederek bunlardan oluşan ulusal havza planlama birimi ve/veya birimleri oluşturmuştur. Bu birimlerin ilgili ilçeleri yerel bazda örgütlenerek küçük ölçekli yerel havza problemleri ile ilgilenmekte, havza ölçeğinde ise kurulmuş olan havza birlikleri daha büyük ve havza bütününe ilgilendiren konularda uluslararası ilişkileri de yürütecek düzende örgütlenmişlerdir. Gerek yerel, gerekse ulusal havza birlikleri Federal Devlette ilgili bakanlıkların oluşturduğu Federal Su Yönetimi Ajansı'na (Federal Agency of Water Management) bağlıdırlar. Havza yönetimi konusunda çerçeve çalışma düzeni ve öncelikli önlem faaliyetlerinin hazırlanması için yapılan çalışmalar Nisan 2005 tarihinde yayınlanmıştır (Schönerklee, 2008).

Polonya Baltık Denizi Havzası'nda yer alan ülkelerden biri olup, havzanın % 20'sini kaplamakta ve havza bütünündeki nüfusun yarısını içermekle birlikte tarım topraklarının da yarısı sınırları içerisinde kalması açısından entegre havza yönetimi konusunda AB'de en fazla çalışma yapan öncü ülkelerden biridir. Biri sınıraşan nehir havzası (Odra nehri) olmak üzere toplam üç havzaya sahiptir. Ülkede Çevre Bakanlığına bağlı olan "Su Yönetimi Ulusal Kurulu" -National Board of Water Management-bünyesi altında faaliyet gösteren "Su Yönetimi Bölgesel Kurulları" (yedi adet bulunmaktadır) su havzalarından sorumludurlar. Ancak, halen üç havzanın yedi bölgesel kurul tarafından yönetilmesinde de avantajların yanı sıra dezavantajların bulunduğu da belirtilmektedir (Andrulewicz, 2008).

AB ülkeleri arasına yeni katılan ülkelerden biri olan Romanya'ya bakıldığında ise, "Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Bakanlığı"na bağlı çalışan ve Bakanlıklararası Su Komisyonu olarak adlandırılan birimin altında "Romanya Suları İdaresi" bulunmaktadır. Bu İdareye bağlı olarak 11 adet Nehir Havza Otoritelerinin bulunduğu ve bunların da alt birimi olarak 11 Havza Komitesinin yerel otoritelerle birlikte faaliyet gösterdiği

anlaşılmaktadır. Ancak, Romanya’da Tuna Nehri Havzası’nda bulunduğundan Tuna Nehrini Koruma Uluslararası Komisyonu’na Bakanlık düzeyinde bağlıdır (Vadineanu ve Preda, 2008).

2006 yılında yeniden düzenlenen Su Yasasına göre, Rusya Federasyonu 20 su havzasına bölünmüştür. Bu havzaların nihai sınırlarının saptanması ve idari yapılanması hazırlanmakta ve 2008 yılı içerisinde yayınlanması beklenmektedir (Chubarenko, 2008).

ABD’de ise havzaların yönetsel idaresi ABD Çevre Koruma Ajansı- USEPA’ya bırakılmıştır. Federal hükümete bağlı çalışan bu birimin havzalarla ilgili alt bölümü 1996 yılında yapılmış olup, “EPA Havza Çerçeve Yaklaşımı - Watershed Approach Framework” ilkeleri doğrultusunda faaliyet göstermektedir. Ana ilkeler 5 başlık altında toplanmıştır. Her bir havza genelinde yönetim planları hazırlanmakta, bazıları ise günün koşullarına uygun olarak yeniden düzenlenmektedir. Havza yönetimlerinde konularına göre birçok ajans koordineli bir şekilde çalışmalarını sürdürmektedir. Önemli havzalar arasında Mississippi ve Neuse Nehir Havzaları sayılabilir. Bu havzalardaki çalışmalar diğer ülkelerdeki işleyişe örnek teşkil etmektedir (Russo vd., 2008).

Verilen örneklerden de anlaşılacağı üzere, ülkeler temel entegre havza yönetimi ilkeleri doğrultusunda ulusal mevzuatlarına da bağlı kalmak koşuluyla entegre havza yönetimi konusunda yönetsel bazda çalışmalara başlamışlardır. Tüm ülkelerde su ile ilgili bakanlıkların altında görev yapan havzalarla ilgili kurumlar bulunmakta ve bu konudaki tüm paydaşların yer aldığı yerel temsilcilikler vasıtasıyla havza yönetiminin yürütölmeye çalışıldığı görölmektedir.

Bütünleşik havza yönetiminde, nehir havza yönetim planlarının (NHYP) yapılması esastır. Bu planların yapımına dair herhangi bir reçete, yol veya yaklaşım önermek günümüzün en çok tartışılan konularından biridir. Su Çerçeve Direktifi’ne (SÇD) göre, NHYP unsurları aşağıda sıralanmaktadır;

- * Nehir havzasının karakterizasyonu,
- * İnsan aktivitelerinin önemli baskı ve etkilerinin özeti,
- * Koruma alanlarının belirlenmesi ve haritalandırılması,
- * İzleme ağlarının haritası,
- * Çevresel hedefler listesi,
- * Ekonomik analiz,

- * Önlemler programı,
- * Detaylı önlemlerin listelenmesi ve özetlenmesi,
- * Kamuoyunun bilgilendirilmesi ve konu ile ilgili danışılması, karşılıklı fikir alışverişinin ve bilgi paylaşımının sonuçları da içerecek şekilde özetlenmesi,
- * Yetkili otoritelerin listesi,
- * Kamuoyundan arka plan bilgisi ve yorum edinmek için irtibat noktalarının ve izlenecek prosedürlerin belirlenmesi.

Nehir havzası yönetimi yaklaşımının önemli bir yanı, su yönetiminin çok bileşenli ve paydaşlı olması nedeniyle bu yönetimin de çok paydaşlı bir şekilde organize olmasıdır. Uluslararası yönetim örneklerin de anlaşılacağı üzere, nehir havzalarının sınırları genellikle idari sınırlar (il ve ilçe) ile örtüşmemekte ve bir nehir havzası birden fazla idari bölgeyi kapsayabilmektedir. Bu durum ülkemiz için de geçerlidir. Şekil 4.7’de ülkemiz su havzalarının Türkiye’nin il sınırlarını (idari sınırlar) belirten harita ile karşılaştırılması ile oluşturulmuş olan harita verilmektedir. Bu haritadan idari sınırlarla havza sınırlarının örtüşmediği açıkça görülmektedir. Dolayısıyla havza bazında üst yetkilerle donatılmış bir kurumsal yapı idari, sosyal politik çeşitli problemler yaratma potansiyeli taşıyıp, kendi içinde önemli bir inceleme ve araştırma konusudur.

Havza bazlı yönetimlerde dikkat edilmesi gereken bir husus, her havzanın arazi kullanımında sektörel bazda dağılım, yaşanan sorunlar ve önceliklerin birbirinden farklı olacağıdır. Dolayısıyla, her bir havzanın yönetiminin havza özelinde kurulacak havza birlikleri vasıtasıyla sağlanması önerilmektedir. Bu tip uygulamaların diğer ülkelerde de benzer olduğu verilen uluslararası örneklerden de anlaşılmaktadır. Havzalar arası koordinasyon ise Türkiye’de ÇOB tarafından yürütülmelidir. Havza birliklerinde ise, havzada yer alan ve su ile ilgili tüm paydaşların (tüm kamu, özel sektör, STK ve halkın) katılımı esas olmalıdır.

İller, DSİ bölgeleri ve belediyeler gibi idari birimler su yönetimi konusunda farklı yetki ve sorumluluklarla faaliyetlerini sürdürmektedirler. Bunun yanında su yönetimi ile ilgili yetkiler birçok organizasyon arasında paylaşılmış durumdadır. Bu durum, su yönetimi ile ilgilenen organizasyonlar arasında, işbirliği mekanizmasının geliştirilmesini gerektirmektedir.

Şekil 4.7 Türkiye İl ve Havza Haritalarının Çakıştırılmış Durumu



Kaynak: Harita Genel Komutanlığı'nın Türkiye Mülki İdare Bölümleri Haritası ve DSİ Türkiye Akarsuları Havzaları Haritası kullanılarak hazırlanmıştır

Türkiye’de su yönetiminin ana problemi, su kaynaklarından sorumlu kurumların fazlalığı, havza bazında değerlendirmenin yapılmaması ve birimler arası işbirliğine, sektörler arası entegrasyona gidilmemesi nedeniyle köklü çözümlere ulaşılamamasıdır (www.dpt.gov.tr).

Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından “Havzalarda Özel Hüküm Belirleme Çalışmalarına İlişkin Usul, Esas ve Yeterlilik Tebliği”nin taslağı hazırlanmış olup, kısa sürede tebliğ olarak yayınlanacaktır. Böylelikle havza konularındaki çalışmalar, açıklanacak kıstaslar altında ve özelliklerde yönlendirilmiş olacaktır. Bu tebliğ ile Bakanlık tarafından yetkilendirilecek kurum ve kuruluşların, havza yönetim ve master plan çalışmalarını hızlandıracağı beklenmektedir.

Sunulan raporun 7. ve 8. Bölümlerinde su ile ilgili kurumların yetkileri, sorumlulukları ve etkileri değerlendirilip tartışılırken, koordinasyon ve entegrasyon eksikliğine dikkat çekilmiş, bu eksikliğin giderilmesi yönünde önerilerde bulunulmuştur.

4.4.2 Su Çerçeve Direktifi Açısından Entegre Havza Yönetimi

Avrupa Birliği’nde 1960’larda çevre kirliliğinin gündeme gelmesi üzerine, 1972 Paris Zirvesi’ni takiben yapılan suyla ilgili çeşitli konularda yapılan yasal düzenlemeler ve 2000’de yürürlüğe giren Su Çerçeve Direktifi-SÇD (Water Framework Directive)

ile su yönetiminde sektörel uyum ve ortak yönetim sağlanarak Avrupada'ki suların ekolojik ve kimyasal bakımdan “iyi” duruma ulaşması hedeflenmektedir. Bunun için “Genel Uygulama Stratejisi” (CIS-Common Implementation Strategy) başlıklı yaklaşık 2,000 sayfalık bir doküman Mayıs 2001 tarihinde oluşturulmuştur (www.europa.eu.int). 2015'e kadar hazırlanacak “Entegre (Bütünleşik) Havza Yönetimi Planları” (EHY) bu süreç için araç seçilmiştir. Direktif, tüm AB sınırları içerisindeki su kaynaklarının sadece miktar olarak değil, kalite olarak da korunmasını ve kontrol edilmesini hedeflemektedir. Böylelikle Avrupa sularının, ortak bir standarda göre korunması için kapsamlı bir politika ortaya konmuştur. Bu politika çerçevesinde yayınlanan SÇD aşağıdaki mevzuatı kapsamaktadır (parantez içinde Türkiye’de buna karşılık gelen mevzuat verilmiştir):

- * Kentsel Atıksuların Arıtılmasına İlişkin Direktif, (1991); (Türkiye’de 2006)
- * Nitrat Direktifi (1991); (Türkiye’de 2004),
- * İçme Suyu Direktifi, (1998); (Türkiye’de 2005- TS 2662005)
- * Bütünleşik Kirlenme Önleme ve Kontrolü (IPPC) Direktifi (1996);
- * Yüzme Suyu Kalitesi Direktifi (1991); (Türkiye’de 2006).

SÇD’deki en önemli kavram yukarıda da belirtildiği gibi “nehir havzası yönetimi”dir. Her bir nehir havzası için “Nehir Havzası Yönetim Planı” (NHYP) oluşturulması istenmektedir; bunun için son tarih 2009 yılıdır. Nehir havzası karakteristikleri, insan faaliyetlerinin etkileri ve su kullanımının ekonomik analizi gibi çalışmaların yapılması bu direktiflerin öngördüğü hedeflerin yerine getirilmesi açısından önemlidir. Ayrıca, SÇD’nde, Nehir Havza Yönetim planlarında kamuoyu katılımı ve bilgilendirilmesi gerekliliği de vurgulamaktadır. Aday ülkeler katılım sürecinde SÇD gerekliliklerini yerine getireceklerdir. Bu kapsamda, yüzeysel ve yeraltı sularının karakterizasyonu çalışmalarının yanısıra ekolojik sınıflandırma yapılması da gerekecektir.

AB katılım sürecindeki Türkiye, SÇD’ye uyum çalışmalarını başlatmıştır. Büyük Menderes Havzası’nda SÇD’nin uyumu ve örnek EHY planı projesi bunun ilk adımıdır. İlgili kamu kurumlarının katıldığı bu proje sonucunda, Türkiye’deki suyun nicelik ve niteliğinin 14 ayrı kamu kurumu tarafından yönetiminin, Ulusal Su Yasası ve Platformu ile yeniden düzenlenmesi önerilmiştir. Büyük Menderes Projesi sonucunda Nehir Havzası Planlarının ve Komisyonlarının da oluşturulması önerilmiştir. Hollanda hükümeti, Hollanda Ekonomik İlişkiler Bakanlığı (SENER) SÇD’nin ülkemizde bu ilk uygulanma projesi için finansal destek sağlamıştır. Proje Mart 2002 yılında başlamıştır (Efeoğlu, 2005). Proje ile ilgili aktörlerin bir araya getirilerek koordineli bir çalışma

ortamını yaratarak, taslak dahi olsa AB normlarında bir havza yönetim planının hazırlanmasına öncülük etmiş ve SÇD konusunda ülkemizdeki ilgili kişilerin eğitimini sağlamıştır.

4.4.3 Türkiye'de Entegre Havza Yönetimiyle İlgili Güncel Çalışmalar

Gelişmekte olan ülkemizde suyun yönetimiyle ilgili olarak, tarımsal, endüstriyel, evsel ve turizm amaçlı kullanımı, ulusal güvenlik ve doğanın sürdürülebilirliği konularında katılımcı ve entegre çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu bağlamda Türkiye'de son yıllarda EHY anlayışıyla çeşitli çalışmalar başlatılmıştır.

Gediz Havzası'nda çevre yönetimi için uygun bir yönetsel yapı oluşturulması amacıyla, su yönetimi modeline dayanan ve bölgede yer alan illerin ve belediyelerin imkanlarını aşan çevre sorunlarının ve sürdürülebilir kalkınma süreçlerine ilişkin diğer sorunların tespiti ve çözüm yolu alternatifinin uygulama alanına konulması için merkezi Manisa olan "Gediz Havzası İleri Çevre Koruma Hizmet Birliği" kurulmuştur. Ayrıca, ÇOB tarafından yaptırılan "Gediz Nehir Havzası Su Kaynakları Yönetimi ve Kirlilik Kontrolü Pilot Projesi" çerçevesinde, Gediz havzasında kirliliğe neden olan kaynakların tespit edilmesi, bu kirliletiçi kaynakların yüzeysel sular, yeraltı suları ve tarımsal amaçlar için kullanılan sulama sularına olan olumsuz etkilerinin tespiti ve bunun yanında, havzada bordan kaynaklanan kirlilik yükünün tespit edilmesine yönelik ölçme ve izlemenin yapılması, elde edilen veriler ışığında havzanın kirlilik haritasının çıkarılması, belirlenen kirliliğin önlenmesine ve giderilmesine yönelik metodlar tespit edilmiştir. Gediz Nehri Havzası'nda bulunan yerleşimlerden kaynaklanan evsel katı ve sıvı atıklar ile sanayiden kaynaklanan katı ve sıvı atıkların en uygun bertarafının sağlanmasına yönelik, ileride bütüncül bir çevre yaklaşımını sağlayacak teknik alt yapının oluşturulması amacıyla bölgenin sosyo-ekonomik, teknik ve çevresel özelliklerini belirleyen etüd ve fizibilite yapılması amacıyla, İspanyol Hükümetince hibe kredi verilerek desteklenen 14 ay süreli "Gediz Nehir Havzası Atıksu ve Katı Atık Yönetimi Master Planı Projesi" ile ilgili olarak Teknik Şartname (ToR) hazırlanmış ve projenin sözleşmesi ilgili taraflarca imzalanmış olup, projeye 2005 yılı Şubat ayı itibari ile başlanmıştır. Proje ile bölgede öncelikli çevre sorunları belirlenerek, söz konusu sorunların giderilmesine yönelik olarak, Çevre Yönetimi Master Planı kapsamında iki adet yatırım projesi için fizibiliteler ve ÇED Projeleri hazırlanmıştır (www.styd-cevreorman.gov.tr).

Yine ÇOB, Su ve Toprak Yönetim Daire Başkanlığı 2003 yılında ülkemizdeki nehir havzalarındaki kirliliğin tespiti ve önlenmesine yönelik çalışmanın, Bakanlık ve DSİ

tarafından gerçekleştirilmesinin çerçevesini oluşturmak üzere bir Protokol Taslağı hazırlanmış olup, 2004 yılında öncelikli olarak Kızılırmak Havzası'nda çalışma başlatılmıştır.

ÇOB, Ergene Havzası'nın mevcut kirlilik durumunu belirlemek, kısa, orta ve uzun vadede çevre problemlerine bütüncül çözüm önerileri geliştirilerek uygulamaya konulması amacıyla 2006-2007 Yatırım Programı kapsamında 2 yıl süreli "Ergene Havzası Çevre Yönetimi Master Planı Projesi" planlanmış, ve projeye 4 Eylül 2006 tarihinde başlanmıştır. Proje, Tekirdağ, Edirne ve Kırklareli illerini kapsamakta olup, proje çerçevesinde; oluşturulacak mevcut kirliliğin önlenmesine yönelik öncelikli hedeflerin belirlenmesi, havza bazında eylem planlarının oluşturulması, kirliliğe neden olan kaynaklarda teknolojik ve altyapı eksikliklerin giderilmesine yönelik yatırım programlarının geliştirilmesi amaçlanmıştır. Proje kapsamında, havzada öncelikli yatırımların belirlenmesi amacıyla yapılacak çalışmalarda tespit edilecek iki adet atıksu arıtma tesisi projesinin, ihale dokümanları, fizibilite çalışmaları, Çevresel Etki Değerlendirmesi Raporları hazırlanacaktır (www.styd-cevreorman.gov.tr).

Anadolu Su Havzaları Rehabilitasyon Projesi ise, Karadeniz'e sularını boşaltan Kızılırmak ve Yeşilirmak nehirlerinin su toplama havzalarından seçilen 28 yukarı althavzada doğal kaynak rehabilitasyonunu ve kırsal fakirliğin azaltılmasını, aşağı althavzalarda ise tarımsal, hayvansal ve su kirliliğinin azaltılması ve izlenmesi çalışmalarını kapsamaktadır. Amasya, Çorum, Kayseri, Samsun ve Tokat illerinde uygulanan bu proje, Dünya Bankası (DB) ile Türkiye arasında ikraz anlaşması yapılarak 2005-2011 yılları arasında uygulamaya konulmuştur (www.haberler.com/kayseri-de-anadolu-su-havzolari-rehabilitasyon-haberi).

STK'ların su havzalarında yürüttükleri çalışmalara bakıldığında, WWF-Türkiye'nin (Doğal Hayatı Koruma Vakfı) Türkiye'de Ulusal Su Politikası'nın oluşturularak iyi su yönetiminin ve kullanımının gerçekleşmesi için tüm ilgi gruplarıyla birlikte çalışmakta olduğu, 26 nehir havzasında EHY komisyon ve platformlarının kurulmasını destekleyici çalışmalar yaptığı anlaşılmaktadır. Ayrıca, havza çalışmalarını başlatması ve kolaylaştırması yönüyle Sulak Alan Yönetim Planları'nı ilgili kurumlarla birlikte hazırlamakta, uygulamakta ve yeniden düzenlemektedir (DHKV, 2004; DHKV, 2006a).

WWF-Türkiye, SÇD'nin öngördüğü Entegre Havza Yönetimini katılımcı bir halde oluşturmak ve altyapı kurmak üzere Konya Havzası'nda 2003'ten bu yana suyu kullanan ve yönetenlerle bir arada çalışmaktadır (DHKV, 2006b). Bu proje AB karşılıksız hibe fonlarından yararlanmaktadır. Tuz Gölü ve Ereğli SazlıklarıAkgöl,

Konya Havzası'nın alt havzalarıdır; WWF-Türkiye, Konya, Aksaray ve Isparta Kuraklık Komisyonu çalışmalarını Havza Komisyonu'na dönüştürmek yönünde desteklemektedir. Burada tüm ilgi gruplarının katılımıyla havza bazında katılımcı ve entegre su yönetimi süreci başlamıştır.

AB sürecinde Sulak Alan Yönetmeliği'nin sulak alan ölçeğinin yanı sıra havza ölçeğini içermesi ve kamu dışı ilgi gruplarının katılımına daha açık hale getirilmesi amacıyla da WWF-Türkiye çalışmalar yürütmektedir. Örneğin Uluabat Gölü Yönetim Planının yenilenmesi ve yeniden uygulamaya geçmesinde etkin olarak yer almaktadır. Uluabat Gölü çalışmalarını yerel ilgi gruplarıyla birlikte Susurluk Havzası ölçeğine çıkarmak ve sonuçlandırmak için eğitim toplantıları da düzenlemektedir.

Ayrıca, 2003'ten beri Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı (ÖÇKKB) ile birlikte Tuz Gölü Yönetim Planı üzerinde çalışmalar yapılmaktadır. İlgi gruplarının yerelde yoğun katılımıyla hazırlanmış olan Yönetim Planı sonucunda, çevre ilçelerin katı ve sıvı atık tesislerinin yapımına başlanmış; damla sulama pilot uygulamaları tarla eğitimleri verilerek yaygınlaşmıştır. Bunun yanı sıra Konya Selçuk Üniversitesi'nin katkıları ile su bütçesinin hazırlanması için Konya Havzası'nın yeraltı suyu kuyuları tespit edilmektedir (DHKV; 2006b).

Doğu Karadeniz Havzası'nda ÇOB ve Rize Valiliği'nin desteği ve ilgi gruplarının katılımıyla Fırtına Vadisi Yönetim Planı hazırlanmaktadır (DHKV, 2008). Ayrıca, ÇOB, Isparta Valiliği ve İl Çevre ve Orman Müdürlüğü'nün yürüttüğü Eğirdir Gölü Yönetim Planı çalışmasına da destek olmaktadır.

Melen Havzası'nda Entegre Koruma ve Su Yönetimi Projesi ise 2006-2008 yılları arasında yapılan ve havza yönetim çalışmalarına örnek teşkil eden bir proje olmuştur. Çalışma DSİ adına MELEN Mühendislik ve Müşavirlik Grubu ve İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) Çevre Mühendisliği Bölümü tarafından yürütülmekte olup, 2008 yılının ortalarında tamamlanacaktır (Öztürk vd., 2008). Bu proje, Büyük İstanbul Su Temini 2. merhale Melen Sistemi'nin alt bileşeni olup İstanbul'un 2010 yılından sonraki içme suyu ihtiyacını karşılamayı amaçlamaktadır. Projede temelde su kalitesinin korunması, rehabilitasyonu, sürdürülebilir havza korunması ve master plan program dahilindeki su yönetimi gibi unsurları kapsamaktadır. Projenin tamamlanmasından sonra, İstanbul'un 2040'a kadar içme suyu ihtiyacını karşılayabilecek 8.5 m³/sn debiye sahip içme suyu sağlanmış olacaktır. DSİ su temini projesini organize etmekte ve uluslararası finans kaynakları ile bu projeyi gerçekleştirmektedir.

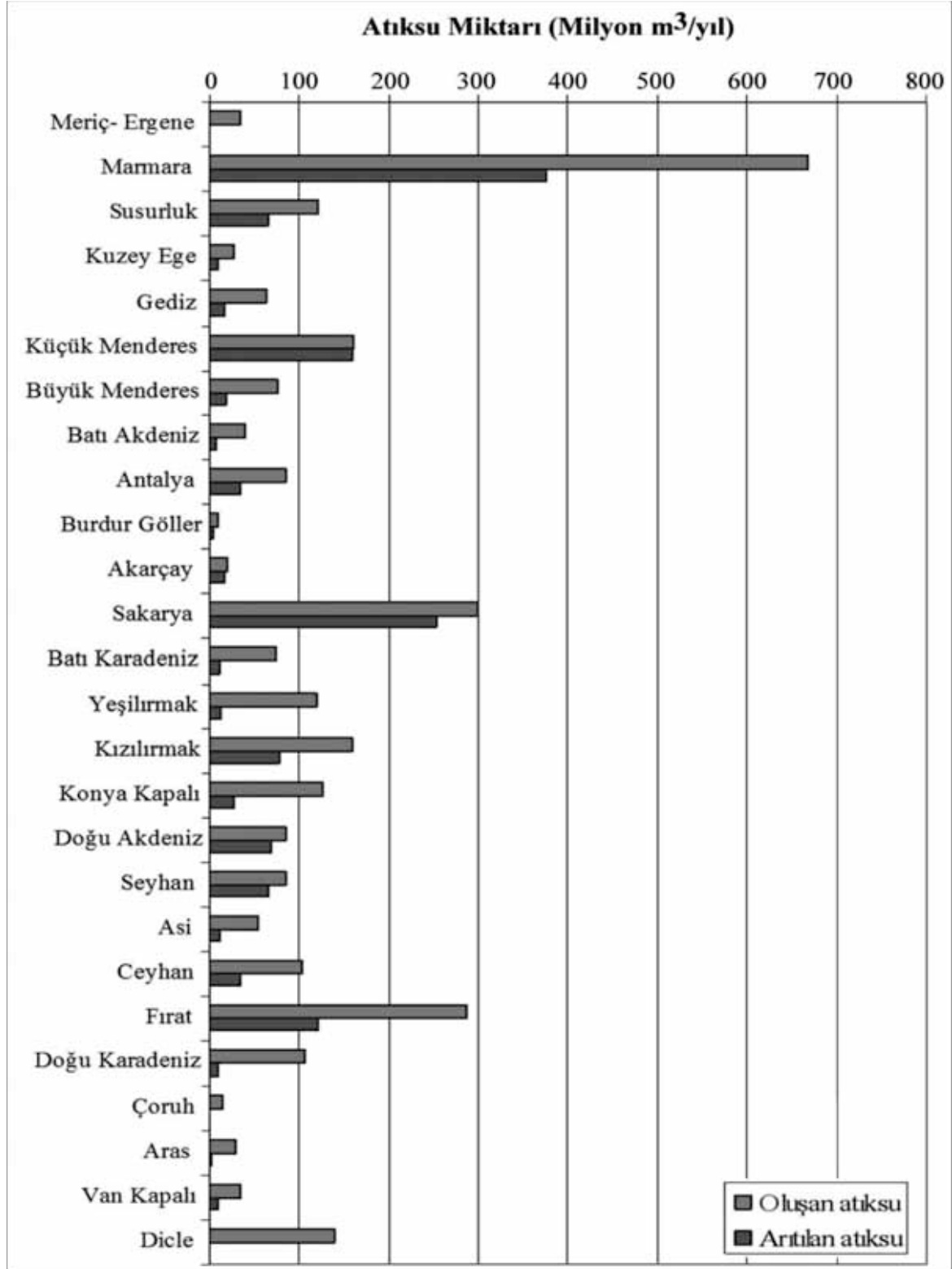
4.5 Su Kalitesinin İyileştirilmesine Yönelik Önlemler

Su kirliliğinin en önemli nedenleri önceki bölümlerde ana başlıklar olarak ele alındığı gibi, yerleşim alanlarından kaynaklanan kentsel (evsel) atıksular, sanayi işletmelerinden kaynaklanan proses atıksuları ve tarımsal faaliyetlerden oluşan drenaj sularıdır. Bu bölümde belirtilen alt başlıklarda değinilen sorunların iyileştirilmesine yönelik önlemler değerlendirilmektedir.

4.5.1 Yerleşim Altyapısı

Ülkemizde özellikle 1950'lerde hızlanmaya başlayan kentleşme olgusu, büyük kentlerde yığılmalara neden olmuştur. Kentsel nüfusun hızla artmasına karşın kentsel altyapı yatırımlarının (atıksu toplama, arıtma tesisi gibi) aynı hızla tamamlanamaması, dolayısıyla yerleşim birimlerinde günlük yaşamsal faaliyetlerin sonucu oluşan atıksuların sağlıklı biçimde toplanmadan ve arıtılmadan alıcı ortamlara verilmesi su kaynaklarının kirlenmesine neden olmuştur. Ülkemizde şehirlerde bulunan nüfusun oranı son on yılda önemli artış göstererek 1990 yılında % 59 iken 2000 yılında % 64.9'a yükselmiştir. Yapılan hesaplamalara göre 2010 yılında kent nüfusunun toplam nüfusa oranının % 70'e ulaşması beklenmektedir (Türkiye Çevre Durum Raporu, 2007). Bu tespitlerden hareketle yetkililerin (merkezi idare ve yerel yönetimler) artan ihtiyaçları karşılamak amacıyla gerekli olan altyapı yatırımlarının planlamasına ilişkin çalışmalarına öncelik vermesi gerekmektedir. Şekil 4.8'de AB fonlarından desteklenen MEDAWARE projesi kapsamında üretilen veriler kullanılarak oluşan ve arıtılan atıksuların havzalara göre dağılımı gösterilmiştir.

Şekil 4.8 Türkiye'de Nehir Havzalarında Oluşan ve Arıtılan Atıksuyun Dağılımı



Kaynak : Arslan-Alaton vd., 2005 kaynağında sunulan verilerden üretilmiştir.

Doğal olarak nüfus yoğunluğunun fazla olduğu havzalarda atıksu üretimi de fazla olmaktadır (Örneğin Marmara, Sakarya, Fırat havzaları). Atıksu oluşumunun fazla olduğu havzalar İstanbul, Bursa, İzmit, Ankara, Eskişehir, İzmir gibi özellikle büyükşehirlerin bulunduğu havzalardır. En fazla atıksuyun olduğu Marmara Havzası'nda atıksu arıtma tesislerinin oranı yüksektir. Ancak, havzadaki toplam atıksu miktarı çok fazla olduğu için (yılda 668,796,450 m³) mevcut tesislerle ancak % 40'ı arıtılabilmektedir. İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin atıksu arıtma tesislerinin artırılması konularındaki yoğun çabalarına karşın, oluşan yüksek miktardaki atıksu nedeniyle bu yatırımlar yetersiz kalmaktadır. Dicle, Çoruh ve Meriç-Ergene havzalarında ise hiç arıtma olmadığı dikkat çekmektedir. Bunun dışında Gediz, B.Menderes, Batı Karadeniz, Antalya, Yeşilirmak, Kızılırmak, Konya Kapalı Havzası, Ceyhan, Fırat, Doğu Karadeniz havzalarında üretilen atıksuyun önemli bölümü arıtma olmaksızın alıcı ortamlara ulaşmaktadır.

Bu tespitlerden hareketle, su kirliliği kontrolü amacıyla kanalizasyon ve atıksu arıtma tesislerinin yapılması için azımsanmayacak oranda yatırım ihtiyacı olduğu söylenebilir. Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından 2006 yılında yayımlanan AB Entegre Çevre Uyum Stratejisi (UÇES) Raporu'nda ülkemizin 2007-2023 yılları arasında atıksu sektöründe yapılması gereken yatırım toplam 18,083 milyar Avro olarak öngörülmektedir. Bunun 4,983 milyar Avro'luk kısmı Atıksu Arıtma Tesisi (AAT) yatırımlarında; 3,838 milyar Avro'su şebeke ihtiyaçları için; 1,539 milyar Avro AAT yenileme çalışmalarında, 7,723 milyar Avro'luk kısım ise şebeke yenileme yatırımlarında kullanılması planlanmaktadır. Ülkemizin ekonomik durumu dikkate alındığında, belirtilen altyapı yatırımlarının tamamlanması için önemli mali güce ihtiyaç olduğu anlaşılmaktadır. Gelirleri yüksek belediyeler öz kaynaklarını kullanarak yükümlülüklerini gerçekleştirebilirken, özellikle düşük gelirli belediyelerde zorluklar yaşanmaktadır. Bu durumda kanalizasyon ve arıtma tesislerinin yapımı ve kapasitelerinin artırılmasının kademeli olarak yapılması, sorunları çözmek için benimsenebilecek bir yaklaşımdır. Ayrıca, yöneticilerin uluslararası finans kuruluşlarından (Dünya Bankası, Avrupa Yatırım Bankası, İslam Bankası, Asya Kalkınma Bankası, Alman Yatırım Bankası, İskandinav Yatırım Bankası, vb.) düşük faizli kredi bulmak veya yap-işlet-devret gibi modellerden yararlanmak gibi seçenekler hususunda bilgili ve aktif olmaları önerilmektedir. Ancak, bu noktada yöneticilerin seçenekleri değerlendirirken konunun teknik yönünü de göz önüne alarak, gerek yöntem gerekse de ekonomik olarak en uygun sistemi seçmeye özen göstermelidirler.

Öte yandan, 2000 yılı nüfus sayım sonuçlarına göre, kentsel alanların dışında yer alan kırsal kesimdeki toplam 75,631 yerleşim ünitesinde 23.8 milyon kişi yaşamaktadır. Bu yerleşim alanlarının çok az bölümünde (% 7.7) kanalizasyon sistemi bulunmaktadır. Kırsal alandaki yerleşimler seyrek özellikte olduklarından bu gibi yerlerde merkezi çözümlerin uygulanması maliyetli olabilmektedir. Ayrıca, mekanik aksam ağırlıklı arıtma tesislerinin işletmesinde de sorunlar yaşanmaktadır. Bu nedenle, kırsal alanlardaki küçük yerleşim birimlerinde merkezi olmayan çözümlerin geliştirmesi, merkezi arıtma tesisleri yerine küçük ve basit arıtmaların tercih edilmesi önerilmektedir. Bu çerçevede mülga Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM), tarafından köylerin atıksu sorununu çözmek için bir proje başlatılmıştır. 'Doğal Arıtma Projesi' adı verilen bu projeye, kanalizasyon inşaatı tamamlanmış bulunan köylerdeki atıksuların bitkiler yardımıyla doğal olarak arıtılması hedeflenmektedir (www.khgm.gov.tr; Ayvaz, 2005). 2004 yılından bu güne kadar 43 köyde uygulamalar gerçekleştirilmiş olup, 174 köyde de daha çalışmalar devam etmektedir. Doğal arıtma projesinin uygulandığı 43 köyden 4 tanesi Konya'dadır. Ayrıca, Ilgın, Kabaklı, Akşehir, Çamı, Tuzlukçu Erdoğan köylerinde projelerin inşası bitmiş bitkilendirme çalışmaları tamamlanmak üzeredir (Eremektar vd., 2005). Bu örneklerin ülke genelinde çoğaltılması, kanalizasyonu tamamlanmamış köylerde yaygınlaştırılması önerilmektedir.

4.5.2 Sanayi Altyapısı

Gelişen ve değişen dünyada, insanların temel ihtiyaçlarının büyük bir kısmı sanayinin ürettiği mal ve hizmetlerle sağlanmaktadır. Sanayi bir yandan doğal kaynakları kullanarak ürün verirken, diğer yandan da çevre kirliliğine sebep olmaktadır. Türkiye'de bulunan sanayi firmalarının büyük bir kısmı; büyükşehirlerin içinde veya çevresinde, limanlara yakın yerlerde ve alıcı ortam olarak kullanılan deniz kıyılarında, akarsuların ve göllerin kenarlarında faaliyet göstermektedir. TÜİK'in "İmalat Sanayi Atık Envanteri" Araştırması'na göre imalat sanayi işyerlerinden 2004 yılı itibari ile toplam 372.4 milyon m³ atıksuyun deşarj edildiği; bunun 60.5 milyon m³'lük kısmının (~% 16) arıtıldığı, kalan 311.9 milyon m³'ün (~% 84) ise arıtılmadan alıcı ortama verildiği belirtilmektedir (Çevre ÖİK Raporu, 2007). Sanayileşmeden kaynaklanan sorunlarının çözülmesinde, sanayileşmenin kontrollü bir şekilde Organize Sanayi Bölgeleri (OSB) ve Küçük Sanayi Siteleri (KSS) içinde gelişiminin sağlanması etkili görülmektedir.

"Organize Sanayi Bölgesi Atık İstatistikleri Sonuçları"na göre; ülkemizde faal olan toplam 65 adet OSB bulunmaktadır. 2004 yılında OSB'ler tarafından arıtılan atıksu oranı % 75 olarak açıklanmaktadır (Türkiye Çevre Atlası, 2004). İstanbul, İzmir,

Kayseri, Gaziantep'te yoğunlaşmış olan OSB'lerin ülke genelinde yaygınlaştırılması ile sanayinin disiplin altına alınması, çevrenin korunması ve faaliyette bulunan işletmelerin çevre normlarına uygun üretim yapmalarının sağlanması beklenmektedir.

Ayrıca, son yıllarda artan çevre duyarlılığı özellikle gelişmiş ülkelerde çevreye daha az zarar veren ürünlerin (örneğin eko-tekstil) tercih edilmesine neden olmuştur. Bu durum tekstil, gıda başta olmak üzere pek çok sektör için yeni bir rekabet alanı (temiz üretim/temiz teknoloji) ortaya çıkarmıştır. Bu yönelim sonrası yapılmaya başlanılan çalışmalar ile bir taraftan hammaddelerin daha etkin kullanımı sağlanırken, diğer taraftan atık üretiminin de azalabileceği ortaya konmuştur. Bu uygulamaların ülkemiz özelinde başta tekstil, deri, gıda, boya, metal kaplama sektörleri olmak üzere sanayimiz tarafından benimsenmesi faydalı görülmektedir. Temiz üretim teknolojilerinin uygulanması ile bir taraftan firmaların rekabet gücü artarken diğer yandan çevre ile dost üretim yapması sağlanarak doğal kaynaklarımızın daha verimli kullanılmasına imkan sağlanabilecektir. Bu bağlamda Türkiye'de Temiz Üretim (TÜ) konusundaki çalışmaların hızlandığı öne sürülebilir. Temiz Üretim Temiz Ürün araştırmalarında çevre dostu projeler ve uygulamalara rastlanmaktadır (Temiz Üretim- Temiz Ürün Çevre Dostu Teknolojiler Çalışma Grubu Sanayi Sektörü Raporu, 1999).

4.5.3 Tarım Uygulamaları

Türkiye'de su kullanan sektörler içerisinde, tarım sektörünün en yüksek paya sahip olduğu daha önceki bölümlerde belirtilmiştir. Yanlış ve bilinçsiz sulama uygulamaları sonucunda tabansuyu yükselmesi, tuzluluk, gübre ve pestisit kalıntılarının sulama suyuyla derine inmesi, sulamadan geri dönen suların yeraltı ve yerüstü sularına karışması gibi sorunlar ortaya çıkabilmektedir.

Ülkemizde sulanan alanların % 92'sinde yüzey sulama yöntemleri, % 8'inde basınçlı sulama uygulanmaktadır (Türkiye Çevre Durum Raporu, 2007). Basınçlı sulama sistemlerinin kullanılması ile yukarıda belirtilen olumsuz etkilerin azaltılması mümkündür. Bu şekilde suyun ekonomik kullanımı sağlanarak su baskısının azaltılmasına katkı sağlanabilecektir. Ayrıca, Türkiye'de üreticilerde aşırı sulama eğilimi olduğundan dolayı, hemen tüm sulama proje alanlarında drenaj sorunu yaşanmaktadır. Özellikle Aşağı Seyhan ve Harran Ovalarında drenaj sorunu önemli boyutlara ulaşmıştır. Bunun sonucu olarak, Harran Ovası'nda 40 bin hektardan fazla alan, yüksek tabansuyu sorunu ile karşı karşıyadır. Yetersiz drenaj, toprakta tuzluluk ve alkalilik gibi sorunları da beraberinde getirmektedir. Türkiye'de il toprak kaynakları envanterine göre, yaklaşık 1.5 milyon hektarda tuzluluk ve alkalilik sorunu bulunmaktadır (Kanber vd., 2005).

Bu sorunları azaltmak amacıyla taban suyunun borulu sistemler veya derin hendekler ile drene edilmesi, böylece bitki kök bölgesindeki toprak profilinde birikecek tuzların önlenmesi önerilebilir. Tuzlu drenaj suları ise denize veya doğal dere ve nehir yataklarına deşarj edilmek suretiyle uzaklaştırılabilir ya da bitkiler tarafından kullanılabilir nitelikte olduğu sürece, yeniden kullanım seçeneği değerlendirilebilir. Drenaj sularını tutmanın ve yeniden kullanmanın drenaj suyunun hacmini azaltarak suyu koruduğu ve kirlenmeyi en az düzeye düşürdüğüne dikkat çekilmektedir (Rhoades, 1999).

Ayrıca, bilindiği üzere gübre ve özellikle pestisit kalıntıları tarımsal uygulamalar sonucu yeraltı ve yüzeysel sulara karıştığı için kirliliğe neden olmaktadır. Bu tür sorunları giderici önlemlerin başında, uygulayıcıların bilinçlendirilmesi ve doğada kısa sürede parçalanarak zararsız hale gelen pestisit türlerinin kullanılmasının sağlanması gelmektedir. Bu konuda diğer önemli bir hususta, kullanım süresi geçmiş olan pestisitlerin (obsolete pesticides) kullanılmaması konusunda çiftçilerin İl ve İlçe Tarım ve Köyişleri Bakanlığı uzmanlarınca ikna edilmelerinin sağlanmasıdır. Ülkemizde süresi geçmiş pestisitlerinin halen bir envanterinin çıkartılmadığı bilinmektedir. Oysaki, AB ülkelerinde bu tip envanterler sürekli olarak yapılmaktadır. Süresi geçmiş pestisitlerin çiftçiler tarafından kullanılıyor olması alıcı ortamdaki olumsuz etkilerini arttırmaktadır.

B Ö L Ü M

TÜRKİYE'DE SU KULLANIMI VE İDARİ UYGULAMALAR

5.TÜRKİYE'DE SU KULLANIMI VE İDARİ UYGULAMALAR

Su, “çok amaçlı kullanımı” olan vazgeçilemez bir maddedir. Dolayısıyla su kullanımının yönetiminde, idare kullanım niteliğine bağlı olarak çeşitli uygulamalar yapılabilir. Bu uygulamalarda merkezi veya yerel yönetimler, yetki ve sorumluluğu taşıyıp, yatırım ve işletmeyi üstlerine alarak, kamu ağırlıklı bir uygulama tercihi içine girebilirler. Buna karşılık, idareler tüm yetki ve sorumluluklarını, yatırım ve işletme devri şeklinde özel sektöre ve özel sermayeye bırakabilirler. Bu iki uç (ekstrem) uygulama arasında, idareler su kullanım amacı (enerji üretimi, içme ve kullanma suyu temini, vb.), teknik ve finansal kapasiteye bağlı olarak farklı uygulamalar gerçekleştirilebilir. Aşağıdaki bölümlerde çeşitli su kullanımları tanıtarak, bu kullanımların idari uygulamaları özetlenmiştir.

5.1 Su Kullanımı

Su kaynakları yönetiminin temel prensiplerinin başında “kullanma-koruma” dengesinin sağlanması gelmektedir. Su kullanımı daha önce belirtildiği gibi yeterli nicelik ve nitelik şartlarının sağlanmasıyla sınırlıdır. Bunlar sağlanmak suretiyle, kentsel yerleşimlerde içme ve kullanma başta olmak üzere park-bahçe sulama, cadde temizliği, yangın, rekreasyon (süs havuzları, şelaleler, vb.) gibi amaçlarla su kullanılmaktadır. Kentsel yerleşimlerin dışında tarımsal sulama, bitki, hayvan ve su ürünleri yetiştiriciliği gibi faaliyetlerde su tüketilmektedir. Endüstriyel işletmelerde ise proseste, soğutmada, buhar kazanlarında kullanılır. Bunlara ek olarak, su, hidroelektrik enerji üretiminde kullanılan önemli bir kaynaktır. Ayrıca taşımacılık, rekreasyon, sulak alanlar gibi yerlerde su önemli olmaktadır. Bu kullanımlarda (evsel, tarımsal, endüstriyel, enerji, deniz taşımacılığı, vb.) ihtiyaç duyulan su miktarları farklı olduğu gibi kaliteleri de farklılıklar gösterebilmektedir. Örneğin, içme ve kullanma veya sulama amaçlı kullanılacak sularda istenen özellikler arasında hastalık yapıcı mikroorganizmaların varlığı, ağır metal kirlenmesi, tuz gibi nitelikler önem taşırken, tarımsal veya enerji üretimi için gerekli olan su nitelikleri farklıdır. Bu durum yapılan planlamalarda dikkate alınmalı, su kaynaklarının kullanım amaçları göz önünde bulundurulacak şekilde planlamasının yapılmasına özen gösterilmelidir.

DPT, IX. Kalkınma Planı'na (2006) göre, Türkiye'de 2003 yılı itibarıyla tarımsal sulama sektöründe 29.6 milyar m³ (~ % 74), içme suyu sektöründe 6.2 milyar m³ (~ % 15) sanayide 4.3 milyar m³ (~ % 11) su tüketilmiştir. Bu verilere dayanılarak mevcut su potansiyelimizin (112 milyar m³) % 36'lık bölümünün kullanıldığı söylenebilir. Yapılan planlamalara göre 2030 yılında elverişli su potansiyelimizden azami oranda

'yararlanılması hedeflenmektedir. Bu durumda sulama sektöründe 72 milyar m³, içme ve kullanma amaçlı 18 milyar m³, sanayi amaçlı olarak 22 milyar m³ su kullanılması öngörülmektedir. Öngörülere göre, 2003 yılında % 74 olan tarımsal sulama suyu kullanımının 2030 yılına gelindiğinde biraz azalarak % 65 mertebesine, endüstriyel kullanımların ise % 22 seviyesine artması beklenmektedir.

5.1.1 İçme Suyu Amaçlı Kullanım

Türkiye'de kentsel içme ve kullanma suyunun temininde yıllarca yeraltı suları (kuyular ve/veya pınarlar vasıtasıyla) öncelikli olarak kullanılmıştır. Ancak, nüfus artışı, kentleşme ve sanayileşme faaliyetlerine paralel olarak, günlük su talebinin artması ve aşırı çekimler nedeniyle yeraltı su rezervlerinin azalması ile içme ve kullanma suyu amacıyla yüzeysel su kaynaklarından da yararlanılması zorunlu hale gelmiştir. Günümüzde büyük kentlerde genelde yüzeysel ve belli oranlarda yeraltı suları, küçük yerleşimlerde ise büyük oranda yeraltı suları kullanılmaktadır.

Türkiye'de kentsel yerleşimlere su temininde, İller Bankası (İB), Belediyeler ve DSİ en önemli aktörlerdir. Bu aktörler arasında genelde İB ve kısmen DSİ, Belediyeler adına iş yapan, gerektiğinde onu borçlandırıran kuruluş görünümündedir. Ancak son yıllarda Büyükşehir Belediyeleri bu kurumlardan yardım almaksızın, içme suyunu kendi olanaklarıyla temin etme yoluna gidebilmekte, bu bağlamda gerek kaynak derlemesi (kuyu açma, baraj yapma vb.) gerekse iletim ve şebekelerini kendileri yapmakta veya yaptırabilmektedir.

Türkiye'de içme suyu temininde yapılan işlere bakıldığında, küçük ve orta ölçekli birçok yerleşimde, finans temini ve teknik-mühendislik hizmetleri konularında İller Bankası öne çıkmaktadır. İB Genel Müdürlüğü, 1960'lı yıllardan bu yana içme ve kullanma suyu şebekelerini yapmakta ve yaptırmaktadır. Bu süreçte, kısa süre öncesine kadar İller Bankası bir taraftan Belediye'lere hisseleri oranında kredi verip (Belediye'leri borçlandırıp) diğer taraftan onlara müşavirlik hizmetleri sunmakta, Belediye adına işi ihale edip, kontrollüğünü yapıp, bitirip Belediye'lere teslim etmekteydi. Ancak son yıllarda, kredilendirme ve teknik-mühendislik hizmetlerde birtakım değişiklikler olmuştur. Artık İller Bankası daha adının gereğine uyarak, bir "banka" gibi çalışmakta, belediyelere olan desteğini devletin nüfuslara bağlı olarak sağladığı payın dışında, diğer belediye gelirlerine (gayrimenkuller, hizmet gelirleri, vb.) de bakarak ve teminat karşılığı vermektedir. Konunun bütünlüğü açısından bu hususlar 7. Bölümde İller Bankası başlığı altında ayrıca anlatılmıştır.

Öte yandan, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ), 1053 sayılı yasa kapsamında Bakanlar Kurulu Kararları ile yetkilendirilmiş olup, nüfusu 100,000'i aşan şehirlere içme, kullanma ve sanayi suyu sağlanması amacıyla çalışmalarını sürdürmektedir. 2005 yılı itibariyle Bakanlar Kurulu Kararları ile DSİ'nin yetkilendirildiği şehir sayısı 45 olup, bu şehirlerden 17'sinin (Ankara, Aydın, Bodrum, Bursa, Çorum, Erzurum, Gaziantep, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Karabük, Kars, Kilis, Mardin-Kızıltepe, Mersin, Sivas, Trabzon) içme ve kullanma suyu temin projeleri DSİ tarafından sürdürülmektedir. DSİ belirtilen şehirlere içme, kullanma ve endüstri suyu sağlanması yönünde master plan, fizibilite, planlama, proje ve inşaat çalışmaları yapmakta, inşaatı tamamlanıp hizmete alınan tesisleri ilgili belediyelere devretmektedir (www.dsi.gov.tr). Tablo 5.1'de 2005 yılı itibariyle DSİ içme suyu projelerinin durumu verilmektedir.

Tablo 5.1 DSİ İçme Suyu Projelerinin Durumu

Şehir	Toplam Sağlanan Su (hm ³ /yıl)	DSİ'ce Sağlanan Su (hm ³ /yıl)	İnşaatı Devam Eden (hm ³ /yıl)	Kesin Projesi Biten (hm ³ /yıl)	Planlama veya Kesin Proje Aşamasında (hm ³ /yıl)
Adana	76	-	-	236	-
Ankara	409	367	-	-	3 2 3
Antalya	55	26	-	85	-
Aydın	-	-	-	-	3 4
Balıkesir	65	53	-	-	-
Bursa	173	125	-	-	5 8
Çorum	31	19	-	-	-
Diyarbakır	148	128	-	95	-
Elazığ	35	23	-	37	-
Erzurum	33	-	70	-	-
Gaziantep	104	96	48	-	-
İstanbul	684	698	268	-	9 2 2
İzmir	340	321	-	-	5 9
Kahramanmaraş	27	-	34	-	-
Karabük	24	-	32	-	-
Kars	10	10	-	-	-
Kayseri	62	-	-	35	1 5 6
Kilis	-	-	6	-	-
Konya	98	71	-	48	-
Manavgat	183	183	-	-	-
Mardin-Kızıltepe	-	-	32	-	-
Mersin+Tarsus	158	144	-	-	-
Samsun	73	63	-	63	-
Sivas	22	33	-	-	-
Şanlıurfa	141	135	-	-	-
Trabzon	-	-	-	-	1 0 1
Kıbrıs	7	7	-	-	7 5
Toplam	2,958	2,502	490	599	1,728

Kaynak: www.dsi.gov.tr

Son yıllarda DSİ'nin yürütmekte olduğu önemli projelerden birisi 10 milyonu aşan nüfusu barındıran İstanbul Kentinin içme suyu temini projesidir. İnşa halindeki Sazlıdere, Yeşilçay ve Melen I projeleri ile kente 468 milyon m³/yıl su sağlanacaktır. Melen II, III, IV projeleri ile kente 922 milyon m³/yıl su verilmesi yönünde planlama çalışmaları sürdürülmektedir. İstanbul'un orta vadeli içme suyu ihtiyacını karşılamak maksadıyla geliştirilen Yeşilçay Projesi ile Ömerli'ye 60 km mesafedeki Ağva yöresindeki Göksu ve Çanak derelerinin sularının aktarılması planlanmıştır. İlk etapta Göksu ve Çanak dereleri üzerinde yapılacak iki regülatör ile yılda yaklaşık 145 milyon m³ su İstanbul içme suyu sistemine kazandırılmış olacaktır. Ayrıca, her iki dere üzerinde İsaköy ve Sungurlu barajları yapılarak yılda ilave 190 milyon m³ su alınacak ve şehre ulaştırılacak toplam su miktarı yılda 335 milyon m³ olacaktır. Büyük Melen Projesi'nin ilk aşamasında yılda 268 milyon m³, 4. ve nihai aşama sonunda ise yılda 1 milyar 180 milyon m³ su verecek olan Büyük Melen Sistemi ile İstanbul'un 2040 yılına kadar olan su ihtiyacının karşılanması planlanmaktadır. Toplam uzunluğu yaklaşık 180 km'yi bulan bir iletim hattı ile (25 km'si tünel olmak üzere) şehre yılda 268 milyon m³ ilave su sağlayacak olan Melen Sistemi'nin 1. aşaması ile yaklaşık 2 milyon 750 bin kişilik ek bir nüfusun içme ve kullanma suyu ihtiyacı karşılanacaktır (www.dsi.gov.tr; www.dsi.gov.tr/bolge/dsi14). Yeşilçay Sistemi ile Melen Sistemi'nin 1. aşaması tamamlandığında, İstanbul şehrine yılda 415 milyon m³ ilave su sağlanmış olacaktır (www.dsi.gov.tr; www.dsi.gov.tr/bolge/dsi14; www.iski.gov.tr).

DSİ tarafından yapılan Manavgat Su Temin Projesi ise günde 250,000 m³'ü artırılmış, 250,000 m³'ü ham su olmak üzere toplam 500,000 m³ suyu, denizde tankerlere yüklemek suretiyle yurt içi veya yurt dışı ihtiyacını karşılayabilecek şekilde tamamlanmıştır. Anılan tesis 08.09.2003 tarih ve 2003/58 sayılı Özelleştirme Yüksek Kurulu Kararı ile özelleştirme kapsamına alınmıştır. Bu durum bölgedeki ülkelere içme suyu ihraç imkanlarının özel sektör marifetiyle geliştirilmesinin planlandığını göstermektedir (www.dsi.gov.tr).

Türkiye'den Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'ne (KKTC) Su Taşınması Projesi DSİ tarafından yürütülen projelerden bir başkasıdır. Bu proje ile KKTC'nin Lefkoşa, Gazimagosa ve çevresinin yıllık acil içme suyu olarak belirlenen 7 milyon m³ suyun Türkiye'deki Soğuksu deresinden temin edilerek, Kıbrıs-Kumköy'deki depolama tesislerine taşınması hedeflenmektedir. Bu kapsamda "Soğuksu Dolum ve Kumköy Boşaltım Tesisleri İnşaatı" tamamlanmış ve 23.12.1998 tarihinde KKTC Su İşleri Dairesine devredilmiş olan bütün sistemin geçici kabul ve devri ise 12.06.2002 tarihi itibarıyla yapılmıştır. 25.07.1998 tarihinden itibaren su taşıma seferleri "normed" adı

verilen özel balonlarla yapılmaya başlanılmış, ancak istenilen netice tam olarak alınamadığından, 2002 yılında taşıyıcı firmanın sözleşmesi sona erdirilerek yeni bir firma ile çalışmaya başlanılmıştır. Diğer yandan da suyun tankerle taşınması için KKTC tarafından yapılacak olan ihalenin çalışmaları sürmektedir (www.dsi.gov.tr) .

Belediye teşkilatları kurulmuş tüm belediyelerden elde edilen Belediye İçme ve Kullanma Suyu Temel Gösterge Sonuçlarına göre, içme ve kullanma suyu şebekesi ile hizmet verilen belediye sayısı, 2004 yılında 3,159 olarak belirlenmiştir. İçme ve kullanma suyu şebekesi ile hizmet verilen nüfusun toplam belediye nüfusuna oranı ise % 99 olarak açıklanmaktadır (Çevre Durum Raporu, 2007). Bu verilere göre toplam belediye nüfusunun hemen tamamı içme ve kullanma suyu şebekesinden yararlanmaktadır. Ancak, buna rağmen, kentsel gelişmenin plansız şekilde devam etmesi nedeniyle özellikle büyük kentlerde su ihtiyacının karşılanmasında güçlükler çekilmektedir.

İçme Suyu Arıtma Tesisleri

İçme ve kullanma suyu temininde yüzeysel su kaynaklarının da kullanılması, beraberinde içmesuyu arıtma tesislerinin de (İSAT) kurulup çalıştırılmasını zorunlu hale getirmiştir. Yüzeysel su kaynakları her türlü etki ve atığa (kirliliğe) daha kolay maruz kalan, ayrıca atıksular için bir alıcı ortam olan yerlerdir, dolayısıyla kirlenme potansiyeli yüksektir. Nitekim Türkiye'nin son 30 yıldaki gelişme sürecinde belli oranda kirlenmişlerdir ve kaliteleri bozulmuştur. Bu nedenle, yüzeysel su kaynaklarının içme ve kullanma amaçlı kullanılabilmesi için İSAT yapılmaktadır. Kaldı ki günümüzde yeraltı sularında da, bazı kirlenme belirtileri görülmeye başlamıştır. Dolayısıyla İSAT artık sadece yüzeysel sulara yönelik değil, yeraltı suları için de kullanılacaktır.

TÜİK'in Belediye İçme ve Kullanma Suyu Temel Gösterge Sonuçlarına göre, içme ve kullanma suyu arıtma tesisi ile hizmet verilen belediye sayısı, son yıllarda artış göstermiştir. İçme ve kullanma suyu arıtma tesisi ile hizmet verilen belediye sayısı 2001 yılında 236, 2004 yılında ise 304 olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre, 2002 yılından sonra, içme suyu arıtma tesisi ile hizmet verilen nüfusun toplam belediye nüfusuna oranında da kayda değer bir artış görülmüştür. 2002 yılında, yalnızca belediye nüfusunun % 36'sı içme suyu arıtma tesisine bağlı iken, 2004 yılında bu oran, % 42'ye yükselmiştir (Çevre Durum Raporu, 2007)

Türkiye'de işletilmekte olan içme suyu arıtma tesisleri benzerlikler göstermekte olup, genellikle pıhtılaştırma, yumaklaştırma, çökeltme, filtrasyon ve dezenfeksiyon gibi üniteler içermektedir. Konvansiyonel (geleneksel) içme suyu arıtma tesislerinde

genel olarak havalandırma (yeraltı suyu veya baraj gölünden su temin ediliyorsa), pıhtılaştırma/yumaklaştırma/çökeltme, filtrasyon, klorlama işlemleri uygulanmakta ayrıca ihtiyaç duyulması halinde sertlik giderimi, demir ve mangan arıtımı yapılmaktadır. İleri arıtma amacıyla konvansiyonel arıtmayı takiben oksidasyon (ozonlama veya hidrojen peroksit, permanganat, oksijen, klor vb. kimyasallar ile), adsorpsiyon (aktif karbon), iyon değişimi veya membran sistemleri eklenebilir (Dölgen, 2007). Son yıllarda, dezenfeksiyon işleminde klorun organik maddelerle reaksiyona girip toksik bileşikler oluşturması nedeniyle, klor yerine ozon, ultra viyole (UV) gibi uygulamalar önerilmektedir. Örneğin İstanbul’da ve Gaziantep içme suyu tesislerinde ön klorlama yerine ozon uygulanmaktadır. Geleneksel arıtma tesisleri bulunmayan içme ve kullanma suyu şebekelerinde ise genellikle klorlama uygulanmaktadır. Ancak, kaynak sularının kullanıldığı kırsal alanlarda ise klorlama yaygın değildir.

Öte yandan, son yıllarda yüzeysel ve yeraltı su kaynaklarında özellikle tarımsal ve endüstriyel atıklar nedeniyle toksik özellikteki kirliliklerin arttığı ve dolayısıyla izlenmeye başlandığı dikkat çekmektedir. Bu durumda konvansiyonel arıtma tesislerinin yanı sıra “ileri arıtma” olarak nitelendirilen arıtma teknolojilerinin kullanılması kaçınılmaz olmaktadır. Bu çalışmaların ilk örnekleri görülmeye başlanmıştır. İstanbul’da bazı tesislere ileri arıtma amacıyla aktif karbon filtre üniteleri ekleme çalışmaları sürmektedir. Kırıkkale Belediyesi KOSKİ tarafından içme suyu arıtma tesisinin revizyonu projesi kapsamında membran proseslerin uygulanmasına yönelik bir proje yürütülmektedir (www.kirikkale-bld.gov.tr). Uluslararası platformlarda da kanserojen olduğu belirtilen bu kirleticilerin (arsenik, kadmiyum, kurşun, vb.) kontrolü amacı ile standartlar daha sıkılaştırılmıştır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO), ABD Çevre Koruma Teşkilatı (USEPA) ve AB üyesi ülkelerde başlatılan standart sıkılaştırılması (yükseltmesi) ülkemize de yansımış, bunun sonucunda Türkiye’de de standartlarda revizyon yapılarak daha düşük limitler uygulanmaya başlanmıştır. Bu durum, İzmir Kuzey Su Kaynaklarında tespit edilen arsenik parametresi örneğinde olduğu gibi ilave yatırımların yapılması ihtiyacını ortaya koymaktadır. Önümüzdeki dönemde İzmir benzeri uygulamaların, yeraltı suyunu kullanan birçok yerleşimde görülebileceği söylenebilir.

Son yıllarda, gelişmekte olan su arıtma teknolojileri arasında önemli yer tutan membran proseslerin ülkemizde de deniz suyundan su temini amacıyla kullanılmaya başladığı görülmektedir. Özellikle ciddi susuzluk tehdidiyle karşı karşıya olan kıyı bölgelerinde sanayi ve turizm tesisleri ile konutlar için deniz suyundan içme ve kullanma amaçlı yararlanılması tercih edilmektedir. Örneğin, İstanbul Büyükşehir Belediyesi su sorununun çözümüne yardımcı olacak şekilde tuzsuzlaştırma tesisi

(ters ozmoz) kurma çalışmalarını sürdürmektedir. Birinci etapta 350 bin m³/gün deniz suyunun arıtımı için hizmet verecek tesisin kurulma maliyetinin 70-80 milyon dolar civarında olacağı açıklanmıştır (www.nethaber.com; www.mimdap.org). Benzer olarak, Avşa Belediyesi 14 milyon YTL'lik yatırımla 2008 yılından itibaren şebeke suyunu denizden elde etmeyi planlamaktadır. Yapılan fizibilite çalışmalarına göre 1 ton suyun maliyeti 1 YTL olarak hesaplanmıştır. 2008/9484 ihale kayıt no'su ile 1 Şubat 2008 tarihinde Avşa'nın arıtma tesisi projelendirmesi ve işletilmesi işi ihaleye çıkmıştır (www.dgmarket.com.tr).

5.1.2 Endüstriyel Amaçlı Kullanım

Su endüstriyel amaçlı iki şekilde kullanılabilir: (a) ham madde olarak;(b) proses suyu olarak (yıkama, soğutma, boyama, vb.). Ham madde şeklinde kullanılan su, genelde meşrubat endüstrisinde olduğu gibi, doğrudan ürünün içine girdiği için yüksek kalite gerektirir ve genellikle endüstride bulunan bir su hazırlama ünitesinden (filtreler, yumuşatma, demineralizasyon, vb.) geçtikten sonra kullanılır. Suyun proses amaçlı kullanımları ise çok çeşitlidir, ancak bunlar arasında miktar olarak bakıldığında soğutma suyu önemli bir oran yansıtır. Tablo 5.2'de ülkemizde endüstriyel amaçlı kullanılan suyun nereden temin edildiği (kaynakları) ve miktarı verilmiştir (www.tuik.gov.tr).

Tablo 5.2'nin incelenmesinden, ülkemizde 2004 yılı itibariyle sanayii'nin kayıtlı olarak yılda 1.2 milyar m³'ün üzerinde su kullandığı söylenebilir. Bunun önemli kısmı denizlerden (% 54) ve yeraltı suyundan (% 22) karşılanmaktadır. Bunların dışında daha düşük oranlarda barajlardan (% 7), akarsu (% 5.5) ve şehir şebekesinden (% 4) su temin edilmektedir (www.tuik.gov.tr). Bu verilere bakıldığında deniz suyunun en büyük kaynağı teşkil ettiği gibi bir yanıltıcı duruma düşülebilir. Bu oranın çıkmasının temel nedeni, toplam su tüketiminde en büyük paya sahip olan metal sanayinin (% 60) deniz suyunu kullanmasıdır, ancak bu kullanım soğutma suyu şeklindedir. Burada ayrıca termik santrallerin kullandığı deniz suyu hesaba dahil edilmemektedir. Dolayısıyla soğutma suyu kullanımı değerlendirme dışında bırakılarak, doğrudan suyun proseste kullanımı şeklinde farklı bir yönden değerlendirmeye gidildiğinde, buradan çıkartılacak sonuçlar ve yorumlar farklı olabilecektir.

Proses suyu kullanımı açısından kayıtlı veri ile gerçek veriler arasında büyük farklılıklar olduğu tahmin edilmektedir. Özellikle yeraltı sularındaki kontrolsüz ve kayıtsız kullanım bunun en tipik özelliğidir. Bu noktada, yapılması gereken, “gerçek su kullanımının” ortaya konmasıdır. Bunun için, temin edilen su miktarı kadar,

üretmiş mamulün içine giren su miktarı ve sanayiden atılan su miktarının da (AAT'ne giden) hesaplamalara dahil edilmesi, kütle dengelerinin yapılarak daha sağlıklı sonuçların bulunması önerilmektedir.

**Tablo 5.2 Sanayi Grubu ve Kaynağına Göre Temin Edilen Su Miktarı
(x 10.000 m³/yıl)**

İmalat sanayi	Toplam	Şehir Şebekesi	Pınar	Deniz	Göl	Akarsu	Baraj	Kuyu	Tanker	Diğer
Gıda ürünleri ve içecek	13,293	741	313	28	195	2,055	161	9,391	59	350
Tütün ürünleri	294	50	10	1	-	-	-	218	-	15
Tekstil ürünleri	9,356	626	29	-	-	30	48	6,569	469	1,585
Giyim eşyası	1,955	392	68	-	-	3	-	975	184	333
Derinin işleri, bavul çanta vb.	167	11	2	-	1	-	-	68	27	58
Ağaç-mantar ürünleri (Mob.hariç)	227	21	3	-	-	33	-	95	39	36
Kağıt ve kağıt ürünleri	1,799	31	7	-	-	-	-	1,704	10	47
Basım ve yayım	119	77	-	-	-	1	-	20	16	5
Kok kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri	2,330	26	2	-	854	-	1,314	125	8	1
Kimyasal madde ürünleri	8,830	245	3	1,317	1,348	54	2,686	1,314	125	1,738
Plastik-kauçuk ürünleri	663	90	2	-	-	-	8	306	156	101
Metalik olmayan diğer mineral maddeler	3,432	168	174	-	-	116	-	2663	88	223
Metal sanayi	7,5501	546	21	64,299	-	4,475	4,430	1,663	24	43
Metal eşya sanayi	389	106	11	-	-	-	-	110	16	146
Makina ve teçhizat	2,380	1,402	1	-	-	60	-	842	7	68
Büro, muhasebe bilgi işlem makineleri	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Elektrikli makina cihazları	274	74	6	-	1	-	-	141	17	35
Radyo,TV haberleşme cihazları	203	37	-	-	-	-	-	143	2	21
Tibbi, hassas ve optik aletler, saat,	17	3	1	-	-	-	-	5	3	5
Taşıt araçları ve karoseri	540	160	1	-	-	-	-	312	30	37
Diğer ulaşım araçları	174	124	1	-	-	-	-	29	14	6
Mobilya imalatı	416	103	12	-	-	-	-	29	200	72
Ülke Toplamı	12,2362	5,033	667	65,645	2,399	6,827	8,647	26,722	1,494	4,928

Kaynak: www.tuik.gov.tr

**Tablo 5.3 Sanayi Grubu ve Kullanım Durumuna Göre Tüketilen Su Miktarı
(x 10.000 m³/yıl)**

İmalat sanayi	Toplam	Proses Suyu	Kazan Suyu	Soğutma Suyu	Evsel Su	Diğer	Yeniden Kullanılan Su
Gıda ürünleri ve içecek	13,204	7,879	643	2,700	979	1,003	3,452
Tütün ürünleri	284	64	78	8	91	43	8
Tekstil ürünleri	9,196	7,330	523	235	740	368	425
Giyim eşyası	1,891	1,340	108	-	370	73	36
Derinin işleri, bavul çanta vb.	166	110	3	3	46	4	5
Ağaç-mantar ürünleri (Mob.hariç)	225	108	63	10	38	6	13
Kağıt ve kağıt ürünleri	1,783	1,394	105	122	135	27	374
Basım ve yayım	119	13	2	1	96	7	55
Kok kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri	2,272	488	946	642	51	142	320
Kimyasal madde ürünleri	8,563	3,239	1,188	3,061	587	488	124
Plastik-kauçuk ürünleri	640	82	62	84	284	128	14
Metalik olmayan diğer mineral maddeler	3,346	2,361	85	168	528	204	404
Metal sanayi	75,458	4,022	795	67,543	2,249	849	35,733
Metal eşya sanayi	388	154	1	16	183	34	6
Makina ve teçhizat	2,359	1,982	16	24	241	96	19
Büro, muhasebe bilgi işlem makineleri	3	-	-	-	3	-	-
Elektrikli makina cihazları	274	59	3	9	179	24	15
Radyo, TV haberleşme cihazları	194	130	12	2	40	10	1
Tıbbi, hassas ve optik aletler, saat,	17	2	-	-	12	3	1
Taşıt araçları ve karoseri	537	245	23	46	156	67	5
Diğer ulaşım araçları	171	41	21	3	51	55	20
Mobilya imalatı	416	212	2	1	179	22	1
Ülke Toplamı	121,506	31,255	4,679	74,678	7,241	3,653	41,030

Kaynak: www.tuik.gov.tr

Tablo 5.3'te ise sanayi tarafından tüketilen suyun kullanım amaçları yer almaktadır. Tablo'da sunulan verilerden temin edilen suyun % 61.4'ünün soğutma suyu, % 25.7'sinin proses suyu, % 5.9'luk kısmının ise evsel amaçlı olduğu anlaşılmaktadır (www.tuik.gov.tr) . Öte yandan, sanayide suyun kullanım amacı bakımından alt sektörler arasında belirgin farklılıklar vardır. Örneğin, metal sanayinde su ağırlıklı

olarak (% 90) soğutma amaçlı tüketilirken, proseste kullanılan suyun oranı çok düşüktür (% 5). Buna karşın tekstil sektöründe en yüksek su kullanımı üretimde (proses suyu) gerçekleşmektedir. Sanayide kullanılacak suyun niteliği kullanım amacına (proses suyu, soğutma suyu, kazan suyu, vb.) çok bağlıdır. Örneğin proses suyu ile kazan suyunun kalite özellikleri aynı değildir, dolayısıyla farklı arıtma işlemlerinden geçirilmeleri gerekir. Bu nedenle, endüstriyel işletmelerde su temini konusunda kullanım amacı, su ihtiyacı ve mevcut su kalitesi dikkate alınarak akılcı planlama yapılmalıdır. Böylece, daha etkin su kullanımı sağlanması mümkündür. Bu yaklaşımın bir sonucu olarak sanayi tesislerinde tüketilen sular, uygun işlemlerden geçirilerek veya geçirilmeden farklı amaçlarla yeniden kullanılmaktadır.

Tablo 5.3'ün son kolonunda yeniden kullanılan suya ilişkin veriler yer almaktadır. Buradan suyun yaklaşık % 34'lük kısmının yeniden kullanılabilirliği görülmektedir. Suyun yeniden kullanıldığı sektörler arasında metal (% 47), gıda (% 26) ve kağıt (% 21) sektörleri başta gelmektedir. Bu çerçevede, sanayinin diğer gruplarında da (örneğin tekstil sanayinde) tesis içi kontrol ile suyun yeniden kullanımının artırılabilmesi konusunda çalışmalar yürütülmektedir. Su kaynakları üzerindeki baskının giderek arttığı çağımızda diğer sektör gruplarında da bu çalışmaların desteklenmesi ve uygulamaların başlatılması gerekmektedir.

Ayrıca, Avrupa Komisyonu'nun 1996 yılında çıkardığı Entegre Kirliliğin Önlenmesi ve Kontrolü (EKÖK) Direktifi'nde de kirliliğin kaynaktan kontrolünün önemine vurgu yapılmakta, bu kapsamda atık azaltma, yeniden kullanma ve geri kazanım gibi önlemler üzerinde önemle durulmaktadır. Direktif kapsamına giren endüstriler (enerji sektörü, metal üretimi ve işlenmesi, mineral endüstrisi, kimya endüstrisi, kağıt sanayi, deri sanayi) başta olmak üzere ilgili tüm sektörlerde su kullanımını ve dolayısıyla atıksu oluşumunu azaltarak su kaynaklarının daha verimli kullanılabilmesine olanak sağlayacak uygulamalara geçilmesinde yarar görülmektedir.

Proses suyu dışında soğutma suyunun çok miktarda kullanıldığı bir alan da termik santrallerdir. 2000-2006 yıllarına ait Termik Santral Su ve Atık İstatistikleri Anketi sonuçlarına göre, termik santraller tarafından 2000 yılında 1.90 milyar m³, 2006 yılında ise 2.72 milyar m³ su temin edilmiştir. 2000-2006 yılları arasında temin edilen suyun ortalama % 96'sı denizden çekilmiş, ortalama % 98'i ise soğutma suyu olarak kullanılmıştır (TÜİK Haber Bulteni, 2008).

Yukarıda belirtildiği gibi, su temini ile ilişkili bir husus suyun kullanımdan sonra dışarıya verilmesidir. Buradaki "dışarı", şehir kanalizasyonu olabileceği gibi, deniz,

göl, akarsu gibi doğal alıcı ortamlarda olabilir. Atıksular bu ortamlara farklı seviyelerde arıtma işleminden geçirildikten sonra verilebilir. Bu konu ile ilgili bilgiler Tablo 5.4'te verilmektedir. Tablo 5.4'e göre endüstrilerin üretimlerinde kullandıkları suyun % 34'ünü arıtarak deniz, göl, akarsu gibi alıcı ortamlara deşarj edilmektedir. İmalat sanayi alt sektörlerinde üretim süreçlerinden kaynaklanan atıksuların en yüksek oranda arıtıldığı sanayi grupları arasında kok kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri imalatı (% 99), tekstil sektörü (% 81) başta gelmektedir. Bunların yanısıra kimyasal madde (% 59), gıda (% 52) gibi sektörlerde de belli oranda arıtma gerçekleşmektedir. Arıtma oranı çok düşük sektörler arasında ise Tablo 5.3'ün son kolonunda yeniden kullanılan suya ilişkin veriler yer almaktadır. Buradan suyun yaklaşık % 34'lük kısmının yeniden kullanılabildiği görülmektedir. Suyun yeniden kullanıldığı sektörler arasında metal (% 47), gıda (% 26) ve kağıt (% 21) sektörleri başta gelmektedir.

Tablo 5.4 Sanayi Grubu ve Arıtılma Durumuna Göre Deşarj Edilen Atıksu Miktarı

İmalat Sanayii	Arıtılma Durumu	Toplam	Şehir Kanalizasyonu	Deniz	Göl	Akarsu	Arazi	Foseptik	Diğer
Kağıt ve kağıt ürünleri	1	3,090	75	-	-	3,011	-	3	1
	2	8,580	36	-	-	8,163	12	2	367
	3	635	558	1	-	28	-	47	1
	4	853	19	273	-	533	7	1	20
Basım ve yayım	1	13	13	-	-	-	-	-	-
	2	83	27	-	-	56	-	-	-
	3	823	798	-	-	10	-	-	15
	4	131	98	-	-	33	-	-	-
Kok kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri	1	11	7	-	-	-	1	3	-
	2	11,152	-	8,491	-	2,661	-	-	-
	3	10	4	-	-	-	1	5	-
	4	990	188	624	-	178	-	-	-
Kimyasal madde ürünleri	1	21,619	1,504	16,622	3,002	118	1	31	341
	2	31,014	797	28,025	6	686	3	3	1,494
	3	624	474	59	1	2	15	44	26
	4	3,262	395	2,024	125	258	27	1	432
Plastik-kauçuk ürünleri	1	1,071	699	-	-	346	5	11	10
	2	457	172	1	-	282	1	-	1
	3	2,248	1,907	-	-	23	-	305	13
	4	686	223	1	-	273	8	1	180
Metal olmayan diğer mineral maddeler	1	2,166	888	7	9	824	61	93	284
	2	4,342	307	5	-	3,679	28	36	287
	3	1,719	823	-	2	335	59	447	53
	4	2,151	379	52	21	1,475	96	32	96

Kaynak: www.tuik.gov.tr

Tablo 5.4 Sanayi Grubu ve Arıtılma Durumuna Göre Deşarj Edilen Atıksu Miktarı (Devam)

İmalat Sanayii	Arıtılma Durumu	Toplam	Şehir Kanalizasyonu	Deniz	Göl	Akarsu	Arazi	Foseptik	Diğer
Metal Sanayii	1	296,845	284	294,432	-	1,236	878	15	-
	2	5,732	278	4,571	-	815	61	3	4
	3	4,197	294	1	-	3,785	29	87	1
	4	16,883	236	12,551	-	3,992	72	24	8
Metal eşya sanayii, makine teçhizat hariç	1	378	353	11	-	6	2	4	2
	2	879	366	-	6	498	6	1	2
	3	4,197	294	1	-	3,785	29	87	1
	4	16,883	236	12,551	-	3,992	72	24	8
Makina ve teçhizat	1	613	483	-	2	81	36	11	-
	2	18,881	242	-	-	18,565	30	18	26
	3	1,690	1,160	2	1	517	-	10	-
	4	677	193	1	-	403	28	7	45
Büro, muhasebe bilgi işlem makineleri	3	30	-	-	-	-	-	-	30
Elektrikli makina cihazları	1	188	152	7	-	27	1	1	-
	2	288	148	-	-	127	12	1	-
	3	1,654	663	-	-	52	-	906	30
	4	247	103	43	-	83	2	14	2
Radyo, TV haberleşme cihaz	1	3	1	-	-	2	-	-	-
	2	1,369	7	-	-	162	1,200	-	-
	3	209	41	-	-	167	-	1	-
	4	192	-	-	-	92	100	-	-
Tıbbi, hassas ve optik aletler, saat, vb.	1	13	10	-	-	-	-	3	-
	2	16	3	-	-	13	-	-	-
	3	93	84	-	-	4	-	5	-
	4	30	-	-	-	24	4	2	-
Taşıt araçları ve karoserleri	1	181	89	-	2	72	7	10	1
	2	1,657	455	150	-	979	-	2	71
	3	446	214	-	-	95	-	136	1
	4	1,324	161	294	-	831	1	2	35
Diğer ulaşım araçları	1	143	137	-	-	-	-	-	6
	2	354	1	-	-	353	-	-	-
	3	347	295	51	-	-	-	1	-
	4	89	60	-	-	29	-	-	-
Mobilya imalatı	1	2,876	1,925	-	-	950	-	1	-
	2	48	29	2	-	7	7	-	3
	3	922	866	-	-	39	-	14	3
	4	100	13	-	-	47	31	3	6

Kaynak: www.tuik.gov.tr

Sonuç olarak, sunulan verilerden de anlaşılacağı üzere, sanayinin etkin su kullanma ve kullanılmış suyun arıtılması konusunda daha yapacak çok işinin olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu konudaki önemli aşamalar arasında sanayinin kullandığı suyun kayıtlar altına alınması, uygun üretim teknolojilerinin kullanımı ve tesis-içi kontrollerle su kullanımında aşırılığın önlenmesi, proses atıksuyunu arıtmak için gerekli tesislerin sağlanması başta gelmektedir.

5.1.3 Tarımsal Amaçlı Kullanım

Tarımsal üretimde en önemli girdilerin başında su gelmektedir. Bitkilerin gelişmesi için gerekli olan, ancak doğal yağışlarla karşılanamayan suyun, bitkilerin istediği zaman ve istediği miktarda verilmesi için sulama yapılır. Mülga KHGM 2005 yılı verilerine göre Türkiye’de 78 milyon ha toplam arazinin % 27.3’ünde kuru tarım, % 5.6’sında sulu tarım, % 3.1’inde bağ-bahçe ve özel ürün tarımı yapılmakta, % 27.6’sı çayır-mera ve % 29.8’i orman-funda olarak kullanılmaktadır.

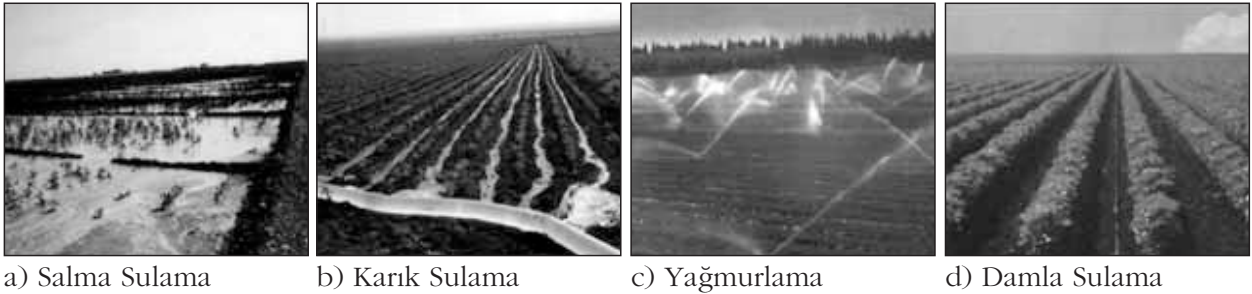
Ülkemizde 28 milyon hektar tarım arazisinin topografik yapı itibarıyla yaklaşık 17 milyon hektarı sulamaya elverişlidir. Toprak etütlerine göre, bu sahanın yaklaşık 13 milyon hektarlık bölümü sulanabilir niteliktedir. Ancak, bunun teknik ve ekonomik olarak sulanabilecek kısmı 8.5 milyon ha olup, bu alanın 2005 yılı itibarıyla brüt % 58’i sulamaya açılmıştır. 2005 yılı başı itibarıyla ülkemizde sulanan toplam 4.9 milyon hektar alanın % 57’sini teşkil eden 2.8 milyon hektar DSİ projeleri marifeti ile sulanmakta iken, 2030 yılında DSİ tarafından sulama suyu sağlanan alanın 6.5 milyon hektara çıkması ile bu oranın % 76’ya ulaşması planlanmaktadır (www.dsi.gov.tr). Sulamaya açılan alanın net 2.0 milyon hektarı (2.4 milyon ha brüt) DSİ tarafından inşa edilmiştir. DSİ’ce işletmeye açılan sulama alanlarının % 85’i yerüstü su kaynakları ile, % 15’i ise yeraltı su kaynaklarıyla sulanmaktadır. Su kaynakları içinde barajlar en önemli rolü üstlenmekte olup, sulamaya açılan alanın % 53’ü barajlarda depolanan su ile sulanmaktadır (Toprak ve Su Kaynaklarının Kullanımı ve Yönetimi ÖİK Raporu, 2007). Mülga KHGM tarafından ise 31.12.2005 itibarıyla, net 1.0 milyon ha alan sulamaya açılmıştır. Bu alanın % 14’ü göletlerden, % 86’sı ise diğer yüzeysel su kaynaklarından sulanmaktadır. Bunların yanı sıra, su kaynağı (yeraltı suyu kuyuları) DSİ Genel Müdürlüğü tarafından geliştirilen, sulama tesisi ise mülga KHGM tarafından üstlenilen alan 31.12.2005 tarihi itibarıyla 421,416 ha’a ulaşmıştır. Bu alanın da 337,721 ha’nın sulama şebekesi KHGM tarafından tamamlanmıştır. Resmi olmayan verilere göre, yaklaşık 1.0 milyon ha alanın halkın kendi imkânlarıyla sulandığı kabul edilmektedir. Diğer yandan, bugün için teknik ve ekonomik olarak sulanabilecek

8.5 milyon ha alanın, gelişmelere bağılı olarak artmış olduğu tahmin edilmekte ve güncel durumun yeni çalışmalarla ortaya konması gerekmektedir. Bu ihtiyaçtan hareketle, yaklaşık 1.0 milyon ha olduğu kabul edilen halk sulamalarına dair olan değerin güncelleştirilmesi çalışmalarına DSİ Genel Müdürlüğü tarafından başlanmıştır.

Tarımsal sulama yöntemleri genel olarak “salma”, “karık”, “yağmurlama” ve “damla” olarak sınıflandırılabilir. Salma (tava) sulama yöntemi genellikle sık ekilen hububat, yem bitkileri ve çayır mera bitkileri ile meyve bahçelerinin sulanmasında kullanılmaktadır (Şekil 5.1). Tava sulama yöntemi, genellikle sık ekilen bitkiler ile meyve ağaçlarının sulanmasında uygulanır. Basınçlı sulama yöntemlerinden yağmurlama özellikle şeker pancarı, patates, yonca ve hububat gibi bitkilerin sulanmasında ideal bir yöntemdir. Bütün tarla bitkileri ile birçok sebzenin sulanmasında rahatlıkla kullanılabilir. Damla sulama yöntemi, başta seralar olmak üzere meyve bahçeleri, sıraya ekim yapılan sebzeler, kesme ve saksı çiçekçiliğinde tercih edilmektedir. Ayrıca pamuk, mısır, soya fasulyesi gibi endüstri bitkilerinin sulanmasında da bu yöntem yaygın olarak kullanılmaktadır (Öztürk, 2008).

Türkiye’de sulama sistemleri yakın geçmişe kadar açık sistemler olarak tasarlanmakta ve sulama alanlarının büyük bir bölümünde yüzey sulama yöntemleri kullanılmaktaydı. Bugün için DSİ’ce geliştirilen sulamaların % 45’inde klasik, % 48’inde kanalet, % 7’sinde ise borulu sistem mevcuttur. Bu dağılım ülke genelinde; yaklaşık % 94 açık kanal sistemleri, % 6 basınçlı sulama sistemleri olarak yer almaktadır. Ülke genelinde sulama yapılan alanın % 92’si yüzey sulama yöntemleriyle (karık, tava ve salma) sulanmakta, % 7’sinde yağmurlama sulama yöntemi, % 1’inde ise damla sulama yöntemi uygulanmaktadır (Değirmenci, 2008; Toprak ve Su Kaynaklarının Kullanımı ve Yönetimi ÖİK Raporu, 2007).

Şekil 5.1 Tarımsal Sulamada Kullanılan Yöntemler



Suyun etkin biçimde kullanılması ve korunması, iletim, dağıtım ve araziye uygulamada çağdaş teknolojilerin kullanılması gerekmektedir. Topografik ve hidrolik

şartların uygun olduğu her yerde sulama suyu tasarrufu sağlamak ve birim sudan daha fazla faydalanabilmek için borulu sulama sistemlerinin yaygınlaştırılması artık zorunlu hale gelmiştir. Borulu sulama sistemi kullanım oranı henüz düşük olmakla (% 7) beraber bu oranın yeni yapılacak projeler ve eski şebekelerin iyileştirilmesi ile % 40'a kadar artması beklenmektedir (Türkiye Çevre Durum Raporu, 2007).

Modern sulama teknolojilerinin kullanılması ile su tasarrufunun yanısıra tarımsal üretimin arttırılması da mümkün olmaktadır. Türkiye su zengini bir ülke olmadığından mevcut sudan yeteri kadar faydalanmalıdır. Bu nedenle düşük performanslı sulama yöntemleri yerine, randımanı yüksek modern sulama yöntemlerinin uygulanması önerilmektedir. Öte yandan, tarımsal üretimde üretici üzerindeki en büyük baskı unsuru maliyetlerdir. Bu maliyetlerin en etkin olanları sulamada zaman, işgücü ve kullanılan su miktarı olup, işletme giderlerinde de pompaların kullandığı enerjidir. Dünyanın bir çok ülkesinde tarımsal alanların yüksek verim ve ekonomik performansla sulanması için modern tarımsal makinalar ve pompalar kullanılmaktadır. Ülkemizde tarıma dayalı sanayinin bu anlamdaki gelişmeleri yakından izlemesi ve uygulaması modern sulama sistemlerine geçişi kolaylaştıracaktır. Ayrıca, hükümetler tarafından tarımsal subvansiyonlar uygulanarak bu gelişim sürecinin hızlandırılması yararlı olacaktır.

Bu bağlamda, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nca, 2006 yılında modern tekniklerle sulamaya geçilmesi için "Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Projesi" başlatılmış olup, modern sulama teknikleri hibe yoluyla desteklenmeye başlanmıştır. Bakanlık tarafından belirlenen usul ve esaslara uygun olan ve kabul edilen tarımsal sulama altyapı rehabilitasyonuna yönelik projelerin % 75'i hibe desteği olarak program kaynaklarından karşılanmaktadır. Üreticilerin, kooperatif veya birliklerin uygun projeler hazırlamak suretiyle belirtilen destekleri kullanabilmeleri mümkündür. Ayrıca, Mayıs 2007 tarihinde hayata geçirilen proje ile TC Ziraat Bankası çiftiçiye faizsiz damla sulama kredisi vermeye başlamıştır. Bu hamlede temel amaç su tasarrufu sağlamaktır. Ülkede teknik açıdan damla sulama yöntemiyle sulanabilecek arazinin tamamında bu sisteme geçilmesi durumunda pazarın büyüklüğü 6.6 milyar YTL civarında olacağı belirtilmektedir. Buna karşılık sulamanın tamamen damlaya geçmesi ile yılda 20 milyar m³ su tasarrufu sağlanmış olacaktır. Damla sulama sisteminde yaklaşık % 70 sudan tasarruf edilirken ayrıca ürün verimliliği de % 90'lara varabilmektedir. Örneğin, damla sulama yöntemini kullanan İsrail'de 1 ton şekerpancarı üretimi için 7 ton su harcanırken, Türkiye'de mevcut yöntemle 100 ton su harcanmaktadır.

Çiftçilerin, damla sulama için Ziraat Bankası'na verdiği maliyetlere göre, dekar başına sistemin kurulumu 500 YTL ile 1,000 YTL arasında değişmekte olup bu maliyet, ağaç veya bitki türleri, kullanılan malzemeler, arazinin tipi, suyun kalitesi başta olmak üzere birçok bakımdan farklılık göstermektedir. Ancak genel özelliklere göre en yüksek fiyatla 1 dekar arazinin damla sulama maliyeti meyvede 750 YTL, sebze 950 YTL ve tarlada da 1,050 YTL'ye mal olmaktadır. Ziraat Bankası çiftçilere verdiği sıfır faizli krediyi 5 yılda, 5 eşit taksitte tahsil etmektedir. Ayrıca, sulanacak alan büyüdükçe kurulum maliyetinin de azalacağı bilinmektedir. Damla sulama sistemine geçmiş olan çiftçilerin açıklamalarına göre, sistem kurulum maliyeti 1-3 yıl içerisinde karşılanmaktadır. Sistemin maliyetinin yüksek olması dezavantajlarından birisidir. İkinci dezavantaj ise, sistemden geçirilecek suyun kalitesiz olması durumunda borularda karşılaşılabilecek tıkanmalardır (www.netafim.com.tr).

Eğitim Faaliyetleri

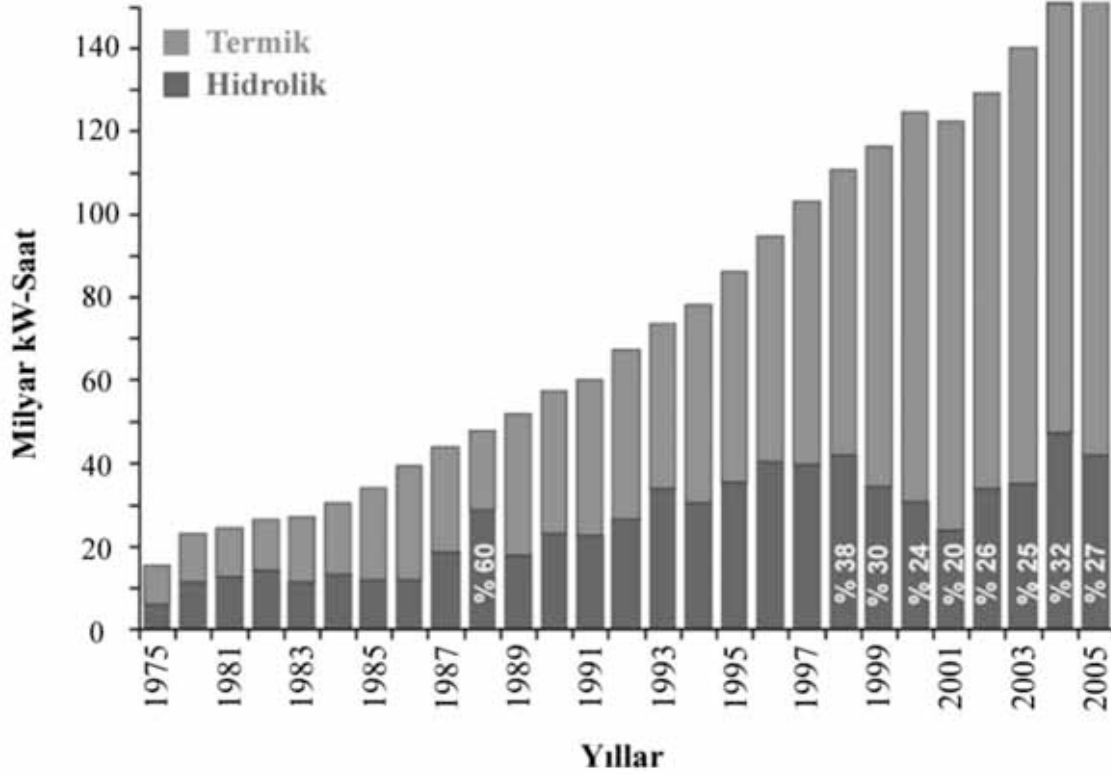
Temelde tarımsal faaliyetin de sulama faaliyetinin de öznesi çiftçilerdir. Mühendislik çalışmaları ile ortaya çıkan sulama sistemlerinin kendiliğinden ve tek başına hedeflenen yararı sağlaması mümkün değildir. Konu bu çerçevede ele alındığında, belirleyici en önemli unsurun eğitim olduğu görülmektedir. Büyük emek ve para karşılığında ortaya çıkan sulama sistemlerinden beklenen yararın sağlanması, bu sistemlerden faydalanabilecek çiftçilerin eğitimi ve bilinçlenmesiyle doğrudan ilişkili olup, bu eğitim sulama yönetimine çiftçi katılımının artırılmasına da yardım edecektir. Bu konuda en önemli görev Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'na düşmektedir. Ancak, sulama alanlarının geliştirilmesinden sorumlu olan DSİ'de, konuyla ilgili çeşitli faaliyetleri bir ölçüde yapmaktadır. Ülkemizde geçmiş yıllarda Mülga Topraksu Genel Müdürlüğü döneminde uygulanan çiftçi eğitim servisi çalışmaları, bu hizmetin TKB'ye devredilmesi ile varlığını devam ettirememiştir. Bu konunun yeniden değerlendirilmesi sonucu, etkin bir çiftçi eğitimi ve yayım sisteminin kurulması, başta Ziraat Odaları olmak üzere üretici örgütlerinin bu konuda görev, yetki ve sorumluluk üstlenmeleri gerekmektedir.

5.1.4 Hidroelektrik Enerji Üretimi Amaçlı Kullanım

Gelişen ekonomik kalkınma ve sanayileşmeye bağlı olarak ülkemizde enerji ihtiyacı da artmaktadır (Şekil 5.2). Türkiye'de 1950'lerde yılda sadece 800 GWh enerji üretimi yapılırken, bugün bu oran yaklaşık 190 misli artarak yılda 151,000 GWh'e ulaşmıştır. DSİ Genel Müdürlüğü tarafından açıklanan verilere göre enerji üretimimizin % 31'i yenilenebilir olarak nitelendirilen hidrolik kaynaklardan, % 69'u ise fosil yakıtları

olarak adlandırılan termik (doğal gaz, linyit, kömür, fuel oil gibi) kaynaklardan üretilmektedir (www.dsi.gov.tr). 2030 yılına kadar elektrik enerjisi talebindeki artışın yıllık % 6-8 oranında gerçekleşeceği öngörülmekte olup bu artışın yeşil enerji olarak nitelendirilen hidroelektrik, rüzgar, güneş ve biyokütle gibi kaynaklardan geliştirilmesi önemli görülmektedir.

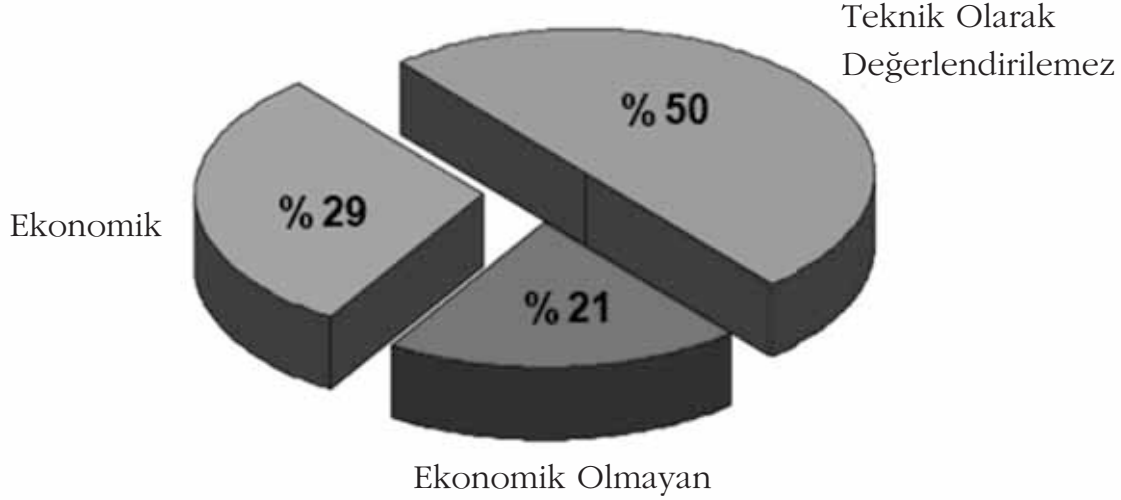
Şekil 5.2 Türkiye'de Enerji Üretiminin ve Kaynaklarının Yıllara Göre Değişimi



Bir ülkede, ülke sınırlarına veya denizlere kadar bütün doğal akışların % 100 verimle değerlendirilebilmesi varsayımına dayanılarak hesaplanan hidroelektrik potansiyel, o ülkenin brüt teorik hidroelektrik potansiyelidir. Ülkemizin brüt teorik hidroelektrik potansiyeli yukarıda belirtildiği üzere 433 milyar kWh olup, dünyadaki toplam teorik hidroelektrik potansiyelin yaklaşık % 1'ine, Avrupa'daki potansiyelin ise yaklaşık % 16'sına karşılık gelmektedir. Mevcut teknolojilerle bu potansiyelin tümünün kullanılması mümkün değildir. Teknolojik imkanlar doğrultusunda değerlendirilebilecek maksimum potansiyele teknik kullanılabilir hidroelektrik potansiyel denir. Teknik olarak kullanılabilir potansiyelin, brüt potansiyelin yaklaşık yarısı (216 kWh) olduğu ifade edilmektedir (Çevre Durum Raporu, 2007). Öte yandan, teknik yapılabilirliği olan her tesis ekonomik yapılabilirliği olan tesis demek değildir.

Teknik potansiyelin, mevcut ve beklenen yerel ekonomik şartlar içinde geliştirilebilecek bölümü ekonomik yapılabilir hidroelektrik potansiyel olarak adlandırılır. Şekil 5.3'den de görüleceği üzere, hem teknik hem de ekonomik olarak kullanılabilir hidrolik enerji potansiyelimiz yaklaşık 130 milyar kWh olarak açıklanmaktadır. Çevre Durum Raporu'na göre (2007) belirtilen potansiyelin henüz % 36'sı değerlendirilmiştir.

Şekil 5.3 Türkiye'nin Hidroelektrik Enerji Potansiyeli



Kaynak: Eroğlu, 2003

Türkiye'de hidroelektrik potansiyelin geliştirilerek ülke ekonomisinin istifadesine sunulmasında Devlet Su İşleri (DSİ) ve Elektrik İşleri Etüd İdaresi (EİEİ) görevlidir. EİEİ daha çok etüt ve planlama aşamasında, DSİ ise planlamayla birlikte projelerin hayata geçirilmesinde sorumluluk almaktadır. Günümüz itibariyle Türkiye'de 135 adet hidroelektrik santral işletmede bulunmaktadır (www.dsi.gov.tr). Bu santrallar 12,631 MW'lık kurulu güce ve toplam potansiyelin % 36'sına karşılık gelen üretim kapasitesine sahiptir. Hidroelektrik tesislerinin 55 tanesi DSİ, kalanı ise diğer kurumlar tarafından yapılan tesislerdir. İnşa halinde 41 Hidroelektrik Santral (HES) bulunmakta olup toplam potansiyelin % 8'i olan 10,645 GWh'lık yıllık üretim kapasitesine sahiptir (kurulu güç 3,187 MW). Geriye kalan 71,411 GWh/yıllık potansiyeli kullanabilmek için ileride 502 hidroelektrik santral yapılması ve böylelikle toplam sayının 678'e ulaşması planlanmaktadır (www.dsi.gov.tr).

Yukarıda da belirtildiği üzere, ekonomik durgunluklar dikkate alınmazsa Türkiye'de elektrik tüketiminin her yıl % 8 civarında arttığı belirtilmektedir. Ülkemiz bu talebi karşılamak için yeni enerji projelerine her yıl 3-4 milyar ABD Doları ayırmak zorundadır

(www.dsi.gov.tr). Uluslararası Enerji Ajansı'nca (IEA) 2020 yılında dünya enerji tüketimi içerisinde hidroelektrik ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının payının bugüne göre % 53 oranında artacağı öngörülmüştür. Avrupa Komisyonu Birlik stratejileri kapsamında Avrupa Birliği (AB) içerisinde 2010 yılına kadar iç brüt enerji tüketimindeki yenilenebilir enerji payını iki katına (% 6'dan % 12'ye), elektrik üretimi kapsamında ise % 22.1'e çıkartmak için bir eylem planını yürürlüğe koymuştur. Bu anlayışla, bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de kendine yeterli, sürekli, güvenilir, ekonomik ve çevreyle dost (yeşil enerji) elektrik enerjisi tesislerinin planlanarak işletmeye alınması gerekmektedir.

Ülkemizde 26.06.2003 tarihinde yürürlüğe giren “Su Kullanım Hakkı” anlaşması ile 4628 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu çerçevesinde, tüzel kişiliğe haiz özel sektörün elektrik üretiminde bulunabilmesine imkan sağlanmıştır (Elektrik piyasasında üretim faaliyetinde bulunmak üzere, su kullanım hakkı anlaşması imzalanmasına ilişkin usul ve esaslar hakkında yönetmelik). Anlaşma ile gelecekte muhtemel enerji açığının yerli kaynaklar ile karşılanması, doğalgaz ve petrol fiyatlarındaki artışlar dikkate alındığında, dışa bağımlılığın azalması hedeflenmiştir. Ayrıca, rekabet ortamı tesis edilerek, ucuz enerji temini sağlanması ve özel sektör yatırımlarıyla projelerin daha kısa sürede tamamlanması amaçlanmaktadır.

Ülkemizde Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından yürütülen Yap-İşlet-Devret (YİD) modeli çerçevesinde “Otoprodüktörlük” veya işletmede bulunan hidroelektrik santrallerin "İşletme Hakkının Devredilmesi-TOR" uygulaması ve DSİ tarafından yürütülen "% 100 Dış Kredili Anahtar Teslimi" modelleri ile hidroelektrik santrallerin inşa edilmesinde önemli gelişmeler kaydedilmiş bulunmaktadır. Halihazır durumda Türkiye’de değişik kurumlar tarafından inşa edilmiş 142 adet HES bulunmaktadır. YİD Modeli ile 18 adet HES (Birecik; Berdan, Çal, Çamlıca I, Aksu-Çayköy, Fethiye, Tohma-Medik, Girlevik II-Mercan, Gaziler, Gönen, Kısıık, Hasanlar, Suçatı, Dinar II, Ahiköy I-II, Sütçüler, Kargılık); İşletme Hakkı Devri modeli ile Hazar I-II HES Santrali yapılmıştır (Uzunkaya, 2008).

YİD modelinde, özel sektörün bir sahipliği söz konusu değildir. Devlet tekelinde olan bir görevin, bir sözleşme çerçevesinde kendi denetiminde bir özel şirket eliyle gerçekleştirilmesi sağlanmaktadır. Ancak, YİD modelinin devret aşamasına yöneltilen eleştiriler sonucu yeni arayışlara yönelinmiştir. Yap-İşlet (Yİ) modeli böyle bir arayışın ürünü olarak önce 8.6.1996 tarih ve 96/8269 sayılı bir Bakanlar Kurulu Kararı BKK (Elektrik Enerjisi Üretim Tesislerinin Kurulması Hakkında Bakanlar Kurulu Kararı)

düzenlenmiş ve buna dayalı olarak bir tebliğ çıkarılmıştır. Ancak hem bu BKK ve hem de tebliğle yapılan düzenlemelerin yasal dayanağı bulunmadığı nedeniyle Danıştay tarafından yürütülmesinin durdurulmasına karar verilmiştir. Bunun üzerine 16.7.1997 tarih ve 4283 sayılı “Yap-İşlet Modeli ile Elektrik Enerjisi Üretim Tesislerinin Kurulması ve İşletilmesi ile Enerji Satışının Düzenlenmesi Hakkında Kanun) çıkarılmıştır. Bu yasa ile, hidroelektrik, jeotermal, nükleer santraller ve diğer yenilenebilir enerji kaynakları ile çalıştırılacak santraller kapsam dışında tutulmuş olup, sadece termik santrallerin kurulması, işletilmesi ve üretilen elektrik enerjisinin belli esaslar ve usuller çerçevesinde satışını öngören bir model getirilmiştir. Buna göre, Yİ modeli çerçevesinde inşa edilecek tesisler özel sektörün sahipliğinde olacaktır. 4283 sayılı bu yasaya dayalı olarak bu kanunun uygulamasına ilişkin usul ve esasları düzenleyen Yönetmelik 29.8.1997 tarihinde 23095 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır (97/9853 BKK). Yasa ve Yönetmelik uyarınca yapılacak olan tesisin sahipliği proje şirketine ait olacak, işlemler TEAŞ tarafından yürütülecektir (teklif alma, tekliflerin değerlendirilmesi, şirket ile sözleşme imzalama gibi). Sözleşme süresi 20 yıl ile sınırlı olup, elektrik enerjisi satın alma garantisi ise yapılacak olan sözleşmelerde yer alacaktır (İmre, 2001).

5.1.5 Jeotermal Enerji

Jeotermal sular, yeryüzünün çok derinliklerindeki akiferlerde depolanmış, yüksek sıcaklığa sahip ve mineralce zengin sulardır. Mineral zenginliğinden dolayı jeotermal sular genellikle içmeye elverişli değildir; ayrıca sulama suyu olarak da kullanılamazlar. Buna karşın, sahip oldukları ısı enerjisinden ısıtma, buhar temini, elektrik üretimi gibi amaçlarla yararlanılması mümkündür. Bunlar içinde elektrik enerjisi üretme seçeneği ısının elektriğe dönüşme sürecindeki yüksek kayıplardan ötürü dikkatli analiz edilmesi gereken bir seçenektir.

Türkiye, jeotermal enerji potansiyeli yüksek olan ülkeler arasında 7. sırada yer almaktadır (DPT, ÖİK Raporu, 2007). Jeotermal kaynakları, sönmüş genç volkanların ve tektonizmanın son derece aktif olduğu bölgelerde yer almaktadır. Türkiye’de önemli jeotermal alan veya jeotermal alan özelliklerinin olabileceği sahalar arasında Denizli-Pamukkale, Kızıldere, Yenice, Buldan, Sarayköy, Tekkehamamı, Çürüksu Havzası, Aydın-Germencik, Gediz Havzası (özellikle Sarıgöl-Turgutlu arası), Çanakkale-Tuzla, İzmir Şereflihisar, Balçova, Dikili, Afyon-Akarçay Havzası, Afyon-Göcek, Sandıklı, Nevşehir-Acıgöl, Kozaklı, Ankara-Kızılcahamam, Ayaş, Haymana, Balıkesir-Sındırgı, Gönen, Bolu-Seben, Kütahya-Gediz, Eskişehir, Bursa, Bitlik, Muş, Nemrut,

Van-Erciş, Zilan, Erzurum-İlca, Pasinler, Ağrı-Eleşkirt yöreleri sayılabilir. Enerji üretimine uygun yüksek sıcaklıklı sahalar özellikle Batı bölgelerinde, düşük ve orta sıcaklıklı sahalar ise Orta ve Doğu Anadolu’da ve Kuzey Anadolu fay hattı boyunca kuzeyde yer almaktadır.

Şekil 5.4’de verilen Türkiye haritası üzerinde jeotermal kaynaklarımızın dağılımı gösterilmiştir. Bu alanların % 55’lik bölümünden konut ısıtma amaçlı değerlendirilebileceği, % 6’lık kısmının yüksek sıcaklığa sahip kaynaklar olması nedeniyle elektrik üretimine uygun olduğu ve kalan % 39’luk bölümünden ise diğer kullanımlar (kimyasal madde üretimi, sanayide kullanım gibi) için yararlanılabileceği ifade edilmektedir (<http://www.eie.gov.tr/turkce/jeoloji/jeotermal>).

Şekil 5.4 Türkiye'nin Sahip Olduğu Jeotermal Kaynaklar



Kaynak: mta.gov.tr/mta/enerji/sitebaritalar

Türkiye’de jeotermal suların araştırma ve işletmesi Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) tarafından yapılmaktadır. MTA verilerine göre ülkemizin kesin belirlenmiş jeotermal potansiyeli 2,420 MWt’dir. Muhtemel teorik jeotermal potansiyelimiz ise 31,500 MWt olarak tahmin edilmektedir (www.eie.gov.tr). 2006 yılı itibari ile güncelleştirilmiş veriler incelendiğinde, ülkemizdeki jeotermal enerjinin mevcut kullanımı aşağıdaki gibidir (www.eie.gov.tr);

- * Merkezi Isıtma (şehir, konut, termal tesis, sera, v.b.): 827 MWt (103,000 konut eşdeğeri)

- * Kaplıca Kullanımı: 402 MWt (215 Kaplıca)
- * Elektrik Üretimi: 27.9 MWe
 - o Denizli-Kızıldere (20 MWe işletiliyor).
 - o Aydın-Salavatlı (7.9 MWe - işletiliyor).
- * Karbondioksit Üretimi: 120,000 ton/yıl

Toplam jeotermal elektrik potansiyeli 2,000 MWe (16 milyar kWh/yıl) civarında belirtilen ülkemizde 2013 yılı jeotermal elektrik üretim hedefi 550 MWe (4.4 Milyar kWh/yıl) olarak öngörülmektedir. Henüz bu potansiyelin çok az bir bölümünden yararlanılmaktadır. Bu duruma DPT Madencilik ÖİK'nun jeotermal enerji alt çalışma grubunun hazırlamış olduğu raporda da dikkat çekilmekte, fosil yakıtlara dayalı enerji üretimine kıyasla daha ucuz, yenilenebilir, çevre açısından daha temiz ve yerli enerji kaynağı olması nedeniyle, jeotermal kaynakların araştırılması ve geliştirilmesine öncelik verilmesi gerektiği, bu sektördeki yatırımların özendirilmesi gereği vurgulanmaktadır (DPT, ÖİK Raporu, 2007).

5.2 Suyun Özelleştirilmesi

Su kamu malıdır ve kamu menfaatleri doğrultusunda kullanılmalıdır. Devletler, kamuya ait olan bu doğal kaynağı korumak, eşitlik ve hakkaniyet ilkeleri çerçevesinde en uygun kullanımını sağlamakla yükümlüdürler. Bu hizmetleri sunmakla görevlendirilen devlet, zaman içerisinde ortaya çıkan hizmet talebini, gerek nitelik ve gerekse nicelik yönünden karşılama hususunda yetersiz kalabilmektedir. Bu durumda özel sektörün devreye girerek devlet namına o işi yapması söz konusu olabilmektedir. Ülkemizde de son zamanlarda yüksek maddi kaynak ihtiyacı duyulan projelerin (içme suyu arıtma ve dağıtma sistemleri, sulama ve enerji baraj veya regülatörleri, vb.) gerçekleştirilmesi amacıyla yatırımların özel sektör tarafından yapılmaya başlanmasıyla bir özelleştirme süreci yaşanmaktadır.

Özelleştirme kamu mülkiyeti ve yönetimi altında olan değerlerin özel sektöre süreli veya süresiz devredilmesi işidir. Süreli özelleştirme herhangi bir kamusal hakkın belirli bir süre ile özel sektöre devridir. Yerel yönetimler açısından özelleştirmenin anlamı esasen süreli özelleştirmedir. Süresiz özelleştirme ise devlete ait bir hakkın süresiz olarak özel sektöre devredilmesidir (örneğin KİT'lerin özelleştirilmesi). Bir başka ifade ile süresiz özelleştirmede mülkiyet hakkı özel sektöre devredilirken, süreli özelleştirmede mülkiyet hakkının kullanımı belli bir süre ile özel sektöre devredilmektedir.

Su konusunda herhangi bir su kaynağının mülkiyet hakkının kamudan alınıp süresiz olarak herhangi bir özel kişiye verilmesi bu sürecin en gayri adil durumudur ve bunun sonucunda çok ciddi toplumsal sorunlar çıkabilir. Genelde yapılan kullanımın belli bir süre için tahsisidir. Bu tahsis, örneğin kaynak sularının ticari amaçla bir özel kurum veya kişiye tahsisi, akarsuların belli bir bölümünün enerji amaçlı tahsisi gibi mülkiyet tahsisine yönelik olabileceği gibi, sulama sistemlerinin özelleştirilmesi, insani tüketim amaçlı su temini sistemlerinin özelleştirilmesi gibi hizmetin özelleştirilmesi şeklinde de olabilmektedir.

Özelleştirilmede uygulanabilecek birçok yöntemden söz edilmektedir. Bunlar arasında Yap-İşlet-Devret (YİD) yöntemi, imtiyaz yöntemi, kiralama, fiyatlandırma, şirketleşme ve ortak girişim, hizmet sözleşmesi, yönetim sözleşmesi, satış sözleşmesi yöntemleri sayılabilir. Bu bölümde ağırlıklı olarak yerel yönetim hizmetlerinin gerçekleştirilmesinde kullanılan yöntemler ele alınmaktadır.

5.2.1 Yap-İşlet-Devret (YİD) Modeli

Geniş anlamda Yap-İşlet-Devret (YİD) modeli, bir kamu altyapı yatırım veya hizmetinin finansmanının özel bir şirket tarafından karşılanarak gerçekleştirilmesi ve Kamu tarafından belirlenen bir süre için işletilmesi ve yine bu süre içinde ürettiği mal veya hizmeti, tarafların karşılıklı saptadıkları bir tarife uyarınca Kamu kuruluşlarına satması ve sürenin sonunda işletmekte olduğu tesisleri bakımı yapılmış, eksiksiz ve işler durumda ilgili Kamu kuruluşuna devretmesi şeklinde tanımlanabilir. Yap-İşlet-Devret (YİD) serbest piyasa ekonomisinin tam oluşmadığı ülkelerde özel girişimciyi cesaretlendirmek amacıyla kullanılan bir yöntem olarak sunulmaktadır. YİD yönteminin temel amacı büyük sermaye gerektiren bazı hizmetlerin özel sektör eliyle yürütülmesidir. Bu yöntem, aynı zamanda, yabancı sermaye girişini de teşvik etmektedir. Kendi kaynağını kendisinin oluşturması bakımından kamu idaresine herhangi bir mali külfeti olmayan bu yöntem bir tür imtiyazdır. Sistemin yapısında kamuya ait gayrimenkuller üzerinde özel kişi ya da kişiler tarafından bir hizmet birimi oluşturulması, sözleşmede belirlenen süreler içinde özel kişilerce işletilmesi ve süre bitiminde işletmenin her türlü varlığıyla karşılıksız olarak kamu idaresine geçmesi esası yer almaktadır.

Türkiye’de YİD, Yap-İşlet (Yİ) ve İşletme Hakkının Devri (İD) gibi modeller özelleştirme uygulamaları çerçevesinde gündeme gelmiştir. YİD uygulamaları ile ilgili ilk yasal düzenleme 4.12.1984 tarih ve 3096 sayılı Kanun’dur. Bu yasayla özel sektöre elektrik üretim, iletim, dağıtım ve ticaretiyle ilgili yatırım yapma ve bu konularda faaliyette bulunma olanağı tanınmıştır. 1988 yılında 3465 sayılı Kanun ile özel sektör

kuruluşlarının otoyol yapımı, bakımı ve işletmesine olanak sağlanmış, 21 adet otoyol, Hazine garantisi olmaksızın Yap-İşlet-Devret modeli ile gerçekleştirilmiştir. Sonrasında 1994 yılında yürürlüğe giren 3996 sayılı “Bazı Yatırım ve Hizmetlerin Yap-İşlet-Devret Modeli Çerçevesinde Yaptırılması Hakkında Kanun” ile hemen her sektördeki altyapı projelerinin YİD yöntemi ile gerçekleştirilmesi kabul edilmiştir. Bu kanun kapsamında, köprü, tünel, baraj, sulama, içme ve kullanma suyu, arıtma tesisi, kanalizasyon, haberleşme, elektrik üretim, iletim, dağıtım ve ticareti; maden ve işletmeleri, fabrika ve benzeri tesisler, çevre kirliliğini önleyici yatırımlar, otoyol, demiryolu, yeraltı ve yerüstü otoparkı ve sivil kullanıma yönelik deniz ve hava limanları ve benzeri yatırım ve hizmetlerin yaptırılması, işletilmesi ve devredilmesi konularında, YİD modelinin uygulanabileceği hükme bağlanmıştır.

Başta enerji olmak üzere, bir kısım sektörlerde geçtiğimiz dönemlerde yaygınlaşan bu yöntemin, kaynakların kullanılmasında yol açtığı israflar, merkezi planlamanın gereklerini gözönünde bulundurmama, yapım bedellerindeki sübjektif belirlemeler, vb. faktörlerle istismar edildiği belirtilmektedir. YİD modeli çerçevesinde idare ile şirket arasında yapılacak sözleşmelerin, imtiyaz sözleşmesi olduğu ve bu nedenle bu sözleşmelere özel hukuk hükümlerinin değil, idare hukuku hükümlerinin uygulanması gerektiği, dolayısıyla tahkimin söz konusu olmayacağı yolundaki yargı kararları, özellikle yabancılardan büyük tepki görmüştür. 1999 yılında yapılan yasal düzenlemelerle YİD modeliyle yapılan sözleşmelerin özel hukuk sözleşmesi sayılması için yasal çerçeve oluşturulmuş ve böylece ulusal ve uluslararası tahkimin yolu açılmıştır.

YİD modelinin yanı sıra, Yap-Sahip Ol-İşlet (Yİ), Yap-Sahip Ol-İşlet-Devret modelleri de vardır. Yap-Sahip Ol-İşlet modelinde, tesisin mülkiyeti yatırımcı şirkete aittir. Yap-Sahip Ol-İşlet-Devret modelinde ise tesisi yapan şirket bir aşamaya kadar mülkiyeti muhafaza eder, ondan sonra devreder. Aslında YİD ve Yİ modelleri arasında pek fark yoktur. Çünkü tüm YİD modellerinde ortalama 30 yıl olan sözleşme süresinin uzatılması seçeneği vardır ve sözleşme süresi sonunda kamunun tesisi geri alıp işleteceğini kimse beklememektedir.

YİD modelinde daha önce de belirtildiği üzere özel sektörün bir sahipliği söz konusu değildir. Devlet tekelinde olan bir görev, bir sözleşme çerçevesinde kendi denetiminde bir özel şirket eliyle gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle, inşa edilecek tesisler bunu inşa eden şirketin sahipliğinde olmayıp, öngörülen işletme süresi sonunda devlet kuruluşuna devri söz konusudur. İşte bu YİD modelinin devret

aşamasına yöneltilen eleştiriler sonucu (özelleştirme, rekabet açısından) yeni arayışlara yönelinmiştir.

YİD modeli işte böyle bir arayışın ürünü olarak önce 8.6.1996 tarih ve 96/8269 sayılı bir BKK (Elektrik Enerjisi Üretim Tesislerinin Kurulması Hakkında Bakanlar Kurulu Kararı) düzenlenmiş ve buna dayalı olarak bir tebliğ çıkarılmıştır. Ancak, hem bu BKK ve hem de tebliğle yapılan düzenlemelerin yasal dayanağı bulunmadığı gerekçesiyle Danıştay tarafından yürütülmesinin durdurulmasına karar verilmiştir. Bunun üzerine 16.7.1997 tarih ve 4283 sayılı “Yap İşlet Modeli ile Elektrik Enerjisi Üretim Tesislerinin Kurulması ve İşletilmesi ile Enerji Satışının Düzenlenmesi Hakkında Kanun” çıkarılmıştır. Bu yasa ile hidroelektrik, jeotermal, nükleer santraller ve diğer yenilenebilir enerji kaynakları ile çalıştırılacak santraller kapsam dışında tutulmuş olup, sadece termik santrallerin kurulması işletilmesi ve üretilen elektrik enerjisinin belli esaslar ve usuller çerçevesinde satışını öngören bir model getirilmiştir. Yİ modeli çerçevesinde inşa edilecek tesisler özel sektörün sahipliğinde olacaktır. 4283 sayılı bu yasaya dayalı olarak bu yasanın uygulamasına ilişkin usul ve esasları düzenleyen Yönetmelik 29.8.1997 tarihinde 23095 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır. (97/9853 BKK) Yasa ve Yönetmelik uyarınca yapılacak olan tesisin sahipliği proje şirketine ait olacak, işlemler (teklif alma, tekliflerin değerlendirilmesi, şirket ile sözleşme imzalama gibi) TEAŞ tarafından yürütülecektir. Sözleşme süresi 20 yıl ile sınırlı olup, elektrik enerjisi satın alma garantisi ise yapılacak olan sözleşmelerde yer alacaktır.

Yap-İşlet modeli de rekabet açısından yine bir açmaz içindedir. YİD modelinde olduğu gibi bu modelde de ayrıcalıklı şirket yaratılmaktadır. Nitekim yapılan sözleşmelerde şirketlere satın alma ve fiyat garantisi verileceği öngörülmüştür. Tüm bu koşulları ortadan kaldırmak ve serbest piyasa ekonomisi içinde ve rekabetçi bir ortamda şirketlerin faaliyette bulunmaları için bir “Elektrik Piyasası Yasası” taslağı hazırlanmıştır. Daha çok İngiltere’deki uygulamadan esinlenerek hazırlanan taslak, bir üst kurulun kurulmasını ve elektrik sektöründeki düzenlemelerin bu kurul tarafından yapılmasını öngörmektedir.

Ayrıca, Türkiye’de yaygın bir uygulama alanı bulan işletme hakkının devri (İD) modeli vardır. Bu model, kamusal kaynaklarla yapılmış ve işletilmekte olan tesislerin, yerli ve yabancı şirketlere sunulması anlamına gelmektedir. İD modelinin bir anlamda kamu malının yağımlanması olarak nitelendirilmesi mümkündür.

YİD modeli çerçevesinde ve 3096 sayılı yasadaki kaynaklanan bir önemli uygulama da bazı mevcut elektrik santrallerinin iyileştirilmesi, gereğinde kapasite artışı yatırımı

yapılması ve daha iyi işletilmesi için bu santrallerin işletme hakkının (TOR) özel sektöre devridir. 16.8.1985 tarih ve 85/9799 sayılı yönetmelik ve yönetmeliğe ek olarak çıkarılmış BKK'ları ile 25 elektrik santrali işletme hakkı devri için belirlenmiştir.

5.2.2 İmtiyaz Sözleşmeleri

İmtiyaz sistemi, kamunun tekelinde olan bir hizmetin özel bir firmaya tekel olarak verilmesini ya da belirli bir coğrafi bölgede bir hizmetin yürütülmesi yetkisinin sözleşme ile özel kişi ve kuruluşlara devredilmesini ifade eder (Muter, 1994). İmtiyaz sisteminde hizmetten yararlananlar, hizmetin bedelini doğrudan hizmeti sunan firmaya öderler. Bu nedenle, imtiyaz sözleşmeleri yalnızca tüketicilerin belirlenebildiği durumlarda ve fiyatlandırılabilir nitelikteki hizmetler için geçerli olmaktadır. İmtiyaz sözleşmesinde, imtiyaz alan özel firmaya tam bir bağımsızlık sağlanabileceği gibi, hizmetin fiyatı kalitesi ve miktarı konularında ilgili kamu yönetimi biriminin düzenleyici rolü de söz konusu olabilir.

İmtiyaz modeli özellikle doğal tekelin söz konusu olduğu kamusal hizmetlerin üretiminde kullanılır. Yerel hizmetler alanında imtiyaz yönteminin uygulanması ise daha çok evsel atık ve ticari atık toplanması ve imhası, kamu altyapı, hava limanı işletmesi, araç çekme ve depolama, ambulans hizmeti ve acil tıbbi hizmet işleri, şehiriçi ulaşım, elektrik üretimi, caddelerin aydınlatılması, içme suyu sağlanması, stadyum, parklar ve eğlence yerlerinin işletilmesi konularında kullanılmaktadır.

İmtiyaz sözleşmeleri kapsamında, imtiyazı devralan taraf finansman sağlama, altyapı yatırımlarını tamamlama ve işletme ile sorumlu kılınmaktadır. Böylece imtiyazı devralan taraf finansal ve operasyonel riski üstlenmiş olmaktadır. Sözleşmede hizmetin kapsamı ve bedelinin tespitine ilişkin açık hükümler mevcuttur. İmtiyaz sahibi yüklenici, işletme sermayesi ve diğer başlangıç harcamalarını üstlenir. Hizmetin yönetimini üstlenen imtiyaz sahibi yönetici buna göre personelini seçer ve çalışmalarını denetler. Tesisleri, masrafları kendine ait olmak üzere modernize eder ve bakımını üstlenir; gerekli teçhizat ve malzemeyi satın alır.

Hizmetleri karşılığında doğrudan doğruya yararlananlardan alınan ücretler yüklenicinin yatırımı olan sermaye giderlerini karşıladığı gibi kar da sağlamalıdır. Sağlanan kar imtiyaz sahibi yükleniciye aittir.

İmtiyaz sözleşmeleri uzun süreler için (30 yıl veya daha fazla) imzalanır. Sözleşme süresinin bitiminde, müteahhit tarafından sözleşme hükümlerine göre inşa edilmiş olan tesisler devletin veya belediyenin malı olur. İmtiyaz sözleşmelerinin en önemli

faydalarından biri de budur. Bu yolla; kuruluş aşamasında büyük ölçekli harcama gerektiren yatırımlar özel firmalar tarafından yapılmakta, sözleşmenin bitiminde ise mevcut tesisler ilgili belediyeye devredilmektedir.

5393 no’lu Belediye Yasası - Yeni Belediye Yasasının, “Belediyenin Yetkileri ve İmtiyazları” başlığı altındaki 15. Madde, 3. fıkrasında, imtiyaz düzenlemektedir: Buna göre Belediye, sadece aşağıda belirtilen hizmetleri Danıştay’ın görüşü ve İçişleri Bakanlığı’nın kararıyla süresi 49 yılı geçmemek üzere imtiyaz yoluyla devredebilir. Farklı hizmetleri, örneğin, otogar, park, hizmet binası, HES, vb. bu model altında yapmak mümkün değildir.

- * Müktesep haklar saklı kalmak üzere; içme, kullanma ve endüstri suyu sağlamak; atıksu ve yağmur suyunun uzaklaştırılmasını sağlamak; bunlar için gerekli tesisleri kurmak, kurdurmak, işletmek ve işlettmek; kaynak sularını işletmek veya işlettmek.
- * Toplu taşıma yapmak; bu amaçla otobüs, deniz ve su ulaşım araçları, tünel, raylı sistem dâhil her türlü toplu taşıma sistemlerini kurmak, kurdurmak, işletmek ve işlettmek.
- * Katı atıkların toplanması, taşınması, ayrıştırılması, geri kazanımı, ortadan kaldırılması ve depolanması ile ilgili bütün hizmetleri yapmak ve yaptırmak.

Verilecek süre azami 49 yıldır. Sürenin belirlenme ölçütü hazırlanacak fizibilitedeki yatırım ihtiyacı, su ve atıksu bedeli, belediye payı, Danıştay görüşü, İçişleri Bakanlığı Kararı olarak belirtilmektedir.

İmtiyaz modelinin başlıca avantajları arasında merkezi idarenin karar alma süreci yerine, Belediye Meclisinin yetkisinin belirleyici olması, bu nedenle sürecin kısa olması; Belediye bütçesinden herhangi bir harcama yapılmadığı gibi fizibilitenin uygun olması durumunda belediye gelir de sağlayarak diğer hizmetleri için ek finansman sağlaması, “Alım Garantisi” gibi idareyi zorlayıcı faktörler bulunmaması, hizmet özelleştirmesinden farklı olarak mülkiyetin kamuda kalarak sadece kullanma hakkının devredilmesi, su fiyatlarının belediye meclisi denetiminde olması, imtiyaz süresi sonunda yapılan yatırım ve tesislerin her türlü borçtan arındırılarak belediyeye geçmesi sayılmaktadır.

İmtiyaz modeli ile yapılan ilk uygulama 2000-2001 yılları arasında Kumburgaz-Selimpaşa-Kamiloba Belediyeleri Su Birliği (KUMSEKA) tarafından gerçekleştirilmiştir. Kumburgaz-Selimpaşa-Kamiloba Belediyeleri Su Birliği İçmesuyu Tesis ve İşletme

İmtiyazını 20 yıl süre ile 6.5 milyon dolar karşılığı özel sektöre devretmiştir. İkinci uygulama kapsamında 2003 yılında Silivri Belediyesi'nin İçme Suyu Tesis ve İşletme İmtiyazını 11 yıl süre ile belediye payı % 33 olacak biçimde Pak-Su İnşaat Turizm Madencilik Su Getirme Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi'ne devredilmiştir. Ekim 2005 tarihinde Güllük Su ve Atıksu işletme imtiyazının 35 yıl süre ile TASK A.Ş.'ye devredilmesi üçüncü uygulama örneğidir. Dördüncü uygulama kapsamında Ağustos 2006'da Çorlu Belediyesi Su ve Kanalizasyon İmtiyazı TASK A.Ş.'ye verilmiştir. İmtiyaz sözleşmesine göre, 35 yıl süre yaklaşık 60,000 aboneye (200,000 nüfus) hizmet verilmesi sağlanması hedeflenmektedir. Belediyelerin altyapı tesislerinin imtiyazına ilişkin örneklerin dışındaki bir uygulama ise Dilovası Organize Sanayi Bölgesi Projesi kapsamında gerçekleştirilecek atıksu arıtma tesisinin imtiyazıdır. İmtiyaz sözleşmesi ile atıksu arıtma tesisinin işletmesi 27 yıllığına TASK A.Ş.'ye devredilmiştir.

5.2.3 Diğer Bazı Modeller

Kiralama sözleşmesi birçok açıdan imtiyaz sözleşmelerine benzer. Temel farklılığı, gereken yatırımların yerel ya da merkezi kamu otoritesi tarafından gerçekleştirilmesidir. Sistemin işletilmesi, burada da, sözleşmeye taraf teşebbüsün sorumluluğundadır.

Yönetim sözleşmesi, kiralama sözleşmesine benzemekle birlikte bazı farklılıklar göstermektedir. Örneğin su sektöründe bu model çerçevesinde fatura bedelleri belediye tarafından toplanmaktadır. Bununla birlikte sözleşmeye taraf teşebbüse, sözleşme hükümleri uyarınca bir yönetim ücreti ödemesi yapılmaktadır. Yönetim sözleşmesinin bir diğer türünde, sözleşmeye taraf teşebbüs yönetim ücretinin yanı sıra elde edilen kâra da belirli oranda ortak olmaktadır. Bu halde teşebbüsün maliyetleri azaltma güdüsü daha güçlü olacaktır.

Hizmet sözleşmelerinde ise, işletmenin bazı işlevleri, örneğin altyapının bakımı gibi özgül bir bölümü özel teşebbüslere devredilmektedir. Hizmet sözleşmelerinde yerel yönetimlere önemli görevler düşmektedir. Zira yerel yönetimler sözleşme koşullarını müzakere etmek, tarifeleri kurallara bağlamak ve sağlık ve çevre regülasyonlarını yürütmekle sorumludur. Bunların yanı sıra sözleşme türüne bağlı olarak altyapı yatırımlarının gerçekleştirilmesi işlevi de yerel yönetimler eliyle yürütülebilmektedir.

5.3 Su Tahsisi

Kamu'ya ait taşınmazların birbirlerine bedelsiz olarak tahsis ve devri ile Hazineye ait taşınmazlar ile Devletin hüküm ve tasarrufu altındaki yerlerin kamu idarelerine

tahsis ve devir işlemleri 10 Ekim 2006 tarihli Resmi Gazete’de yayınlanan 26315 sayılı Kamu İdarelerine ait Taşınmazların Tahsis ve Devri Hakkında Yönetmelik hükümlerine göre yapılmaktadır. Bu yönetmeliğin 17. Maddesinde su tahsisi taleplerinde aşağıdaki bilgi ve belgeler istenmektedir:

- * Tahsis talebine konu edilen su kaynağının litre/saniye olarak debisi,
- * Talep sahibi kamu idaresinin, su kaynağının ne kadar litre/saniye debilik kısmına ihtiyacının olduğu,
- * Çevrede bulunan diğer yerleşim birimlerinin, tahsisi talep edilen su kaynağına ihtiyacının bulunup bulunmadığı, ihtiyaçları var ise litre/saniye olarak ihtiyaç miktarı,
- * İstanbul ve Kocaeli illerinde Büyükşehir Belediyelerinin, diğer illerde il özel idarelerinin ve DSİ Genel Müdürlüğü’nün uygun görüşü.

Bu genel kapsam içinde su kaynakları “yüzeysel sular”, “yeraltı suları” ve “kaynak” suları altında üç grupta DSİ’nin tasarrufu (ÇOB’un onayı) ile tahsis edilmektedir. Bunların dışında sulardan sadece enerji üretmeye yönelik, Enerji Piyasası Denetleme Kurumu (EPDK) da taraf ve müdahil olduğu “enerji ile ilgili tahsisler” söz konusu olabilmektedir. Aşağıda bu tahsislerle ilgili bilgiler verilmiştir.

5.3.1 Yüzeysel Sular İçin Tahsis

Yüzeysel suların tahsisi ile ilgili olarak ülkemizde net bir görev dağılımı, yetki ve sorumluluk bulunmamaktadır. 6200 Sayılı DSİ kuruluş kanunu içerisinde bulunan 1. madde yerüstü sularının zararlarından korunmak ve çeşitli yönlerden faydalanmak amacıyla DSİ’nin projeler yapabileceğini ifade etmektedir. Dolayısıyla bir bakıma DSİ su tahsisini de yapma hakkını elinde bulundurmaktadır. Bunu dışında halen yürürlükte olan yasa ve yönetmeliklerde yüzey suyu tahsisi ile ilgili net bir husus bulunmamaktadır. Uygulamada ise, DSİ’nin herhangi bir proje ve planlaması olmayan akarsu havzalarında belirlenen şartlar dâhilinde kalıcı tesis yapmamak koşuluyla ve her yıl yenilenmek üzere tarımsal amaçlı su verilmesi mümkün olabilmektedir. Ancak burada su tahsisi olarak müktesep hak söz konusu değildir.

Ancak bu konuda önemli değişiklikler yapılacağına yönelik çalışmaların varlığından söz edilmektedir. DSİ’nin hazırlamakta olduğu belirtilen yeni “su kanununda” tahsis konusunda kurumun yetkilerinin genişletileceği yönünde bilgiler mevcuttur.

5.3.2 Yeraltı Suları İçin Tahsis

Yeraltı suları ile ilgili 167 sayılı kanun yeraltı sularının tahsisini DSİ Genel Müdürlüğü'ne vermiştir. Buna göre şahıs ya da kurumlar önce “Arama Belgesi” talebinde bulunmakta bu talepleri değerlendirilerek olumlu görüş verildiğinde daha sonra “Kullanma Belgesi” almakta ve bununla bölgedeki yeraltı suyu tahsisi yapılmaktadır. Ancak tahsisi yapılırken o bölgenin emniyetli rezervinin tespitinin yapılması ve yeraltı suyu rezervinin sağlıklı bir şekilde bilinmesi gerekmektedir. Bu çalışmalar her bir yeraltı suyu bölgesinde yapılması gerekirken pek az bölgede yapılabilmektedir.

5.3.3 Kaynak Suları İçin Tahsis

Kaynak sularının tahsisinin hangi başlık ve kanun maddesi altında ele alınması hususunda farklı görüşler vardır. Bazı kurum ve kişiler kaynak sularını yüzey suyu sınıfına sokmakta ve dolayısıyla yüzeysel sular için geçerli olan kuralların uygulanması gerektiğini belirtmektedirler. Bazı kişi ve kurumlar ise kaynak suyunun yeraltı suyundan geldiğini belirterek, yeraltı suyu gibi düşünülmesi gerektiğini ve dolayısıyla yeraltı suyuyla ilgili mevzuata göre işlem yapılmasının uygun olacağını ileri sürmektedirler. Kaynak sularının tahsisi genelde Milli Emlak Genel Müdürlüğü'nce yapılmaktadır. İllerde söz konusu Genel Müdürlüğün işlevini Milli Emlak Müdürlükleri ile Mal Müdürlükleri veya İl Özel İdare Müdürlükleri yapmakta veya yaptırmaktadır. Bu idareler, kaynak sularını 178 sayılı kanun hükmünde kararnameye dayanarak kiralamaktadır.

5.3.4 Enerji İle İlgili Tahsisler

Son yıllarda ülkemizdeki enerji sıkıntısına çözüm olması bakımından 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanun hükümleri çerçevesinde halen piyasada faaliyet gösteren veya gösterecek olan tüzel kişiler tarafından hidroelektrik enerji üretim tesisleri kurulması ve işletilmesine ilişkin, otoprodüktör lisanslarının Enerji Piyasası Denetleme Kurumu (EPDK) tarafından verilmesi için, öncelikle DSİ ile tüzel kişiler arasında “Su Kullanım Hakkı Anlaşması” ile su tahsisi yapılmaktadır. Su Kullanım Hakkı Anlaşması imzalanmasına ilişkin usul ve esaslar hakkında Yönetmenlik; 6200 sayılı DSİ Umum Müdürlüğü Teşkilat ve Vazifeleri Hakkında Kanun ile 3154 sayılı Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun ile 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu hükümlerine dayanılarak hazırlanmıştır.

DSİ ve EİEİ tarafından geliştirilen ve bu yönetmelik kapsamında müracaat edilebilecek hidroelektrik enerji projelerine ilişkin listeler, proje safhasına göre DSİ'nin

internet sayfalarında sürekli olarak yayınlanıp güncellenmektedir. Ancak bunlarda proje katlarının açıklanmaması, projelerin birbiri ile çakışmasına, havzanın en uygun verimi sağlayıp sağlayamadığı hususunun tam olarak ortaya koyulamamasına neden olmaktadır. Ancak uygulamada bir bakıma su tahsisi niteliğı taşıyan bu projelerle ilgili kontrol parametreleri de denilebilecek memba-mansap ilişkileri ve barajlı projelerin regltre çevrilmesi gibi hususlarda eksiklikler bulunmaktadır. Ayrıca ortak tesislerle ilgili tanımlar yeterli açıklıkta olmayıp ortak tesislerle ilgili maliyet taksimi de açık değildir. Yapılan projelerle ilgili olarak diğer kamu kurumları ve mülki amirliklerle ilişki kurulması çok aksamaktadır. İmar kanunundaki ilgili bölümler, 4628 sayılı yasaya aktarılarak kontrol ve denetimlerin kimler tarafından yapılacağı belirtilmelidir.

B Ö L Ü M

TÜRKİYE'DE SU MEVZUATI

6. TÜRKİYE'DE SU MEVZUATI

Su;

- * üzerinde egemenlik kurulamayan,
- * bu nedenle özel mülkiyete konu edilemeyen,
- * devletin hüküm ve tasarrufları altında bulunan bir kaynaktır.

T.C. Anayasası'nın 168. maddesine göre, tüm doğal kaynaklar ve servetler Devletin hüküm ve tasarrufu altında olmasından dolayı, bunların aranması ve işletilmesi hakkı devlete aittir. Devlet bu hakkını belirli bir süre için gerçek ve tüzel kişilere devredebilir. Hangi kaynak ve servetin arama ve işletmesinin, Devletin gerçek ve tüzel kişilerle ortak olarak veya doğrudan gerçek ve tüzel kişiler eliyle yapılması kanunun açık iznine bağlıdır. Bu durumda gerçek ve tüzel kişilerin uyması gereken şartlar ve Devletçe yapılacak gözetim, denetim usul ve esasları ile yaptırımlar kanunda belirtilmektedir.

Çevre alanındaki yasal düzenlemelerin amacı; sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşamak için, devletin yetkili organlarının ve vatandaşların davranış şekillerini belirlemek ve gerekli standartları tespit etmektir. Ülkemizde; çevre kirliliğinin önlenmesine yönelik, insan sağlığının ve doğal kaynakların korunmasını hedef alan, toplumun temiz bir çevrede huzurlu ve güvenli bir şekilde yaşamını düzenleyen ve kaynağını T.C. Anayasası'ndan alan, çok sayıda kanun ve yönetmelik bulunmaktadır. Temel prensipleri belirleyen bu kanunlara istinaden çıkarılan yönetmelik, tebliğ, genelgeler uyulması gereken esas ve usullere ilişkin ayrıntıları içerir.

T.C. Anayasası'na göre; çevreyi geliştirmek, çevre kirliliğini önlemek ve çevreyi korumak tüm kamu kurum ve kuruluşları ile vatandaşların görevidir. Anayasa'nın bu hükmü gereği, hiçbir kişi, kurum ve kuruluş çevre ile ilgisi olmadığını söyleyemez. Konuya kamu kuruluşları ve devletin organları açısından yaklaşıldığında, devletin temel işlevlerini yerine getiren yasama, yürütme, yargı organlarının çevre konusunda yetkili ve sorumlu olduğu görülmektedir.

Yürütme içinde yer alan genel idare, merkezi ve mahalli idare olmak üzere iki gruba ayrılmış olup, merkezi idare illere, ilçelere ve diğer kademeli bölümlere ayrılmıştır. Mahalli idareler ise, belediye ve köy halkının ortak ihtiyaçlarını karşılamak üzere kurulmuş yerel yönetim kuruluşlarıdır. Bu kuruluşlar yerel düzeyde hizmet sunmaktadırlar. Ülke düzeyinde kamu hizmetlerini yerine getirmek üzere örgütlenmiş olan merkezi idare Başbakanlık ve çeşitli bakanlıklara bağlı olarak bir hiyerarşi içinde çalışmaktadır.

6.1 Su Yönetimi ile Doğrudan İlgili Mevzuat

Türkiye’de su yönetimi ile doğrudan ilgili 3 kanun vardır; bunlar: (1) Çevre Kanunu; (2) 6200 sayılı DSİ kanunu (3) 167 sayılı yeraltı suları kanunu. Bunların içinden Çevre kanunu kapsamında yayınlanmış birçok yönetmelik (örneğin Su Kirliliği ve Kontrolü Yönetmeliği - SKKY) ve tebliğ de su yönetimi ile ilgilidir.

Çevre Kanunu

1983’te çıkarılan Çevre Kanunu ülke genelinde çevreyi korumanın esaslarını düzenlemektedir. “Kirleten öder” prensibi üzerine kurulu bu kanun, çevreyi korumak için halkın uyması gereken kurallar, ilgili cezalar, işletme izinleri, denetimler, kirlenmeye yol açan faaliyetlerin kapatılması ve çevresel etki değerlendirilmesi ile ilgili kuralları belirlemektedir. Bu hususların uygulanması ile ilgili ayrıntılar yönetmelik ve tebliğlerde yayınlanmıştır.

Atıksu arıtma ve su kirliliği kontrolü ile ilgili uyulması gereken kurallar, 1988 yılında çıkarılan ve 2004 yılında revize edilen Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği’nde (SKKY) verilmektedir (SKKY, 2008). Bu yönetmeliğe göre, Bölüm 4’te de belirtildiği gibi yüzeysel sular kalitelerine göre dört sınıfa ayrılır. Suyun kalitesi ve kullanımına göre her bir kalite sınıfı için standart getirilmiştir. Yönetmelik, içme suyu amaçlı kullanılacak suların çevresinde 3 adet koruma kuşağı bulunmasını şart koşmaktadır. Her bir koruma kuşağında izin verilen insan faaliyetleri yine aynı yönetmelikte tanımlanmıştır. Ayrıca, alıcı ortama veya kanalizasyona deşarj edilecek endüstriyel ve evsel atıksularda uyulması gereken standartlar da belirtilmiştir. Madde 28 suyun sulama amaçlı tekrardan kullanılması ile ilgilidir. Bu madde, suyun az olması ve atıksuyun kullanımının ekonomik olması halinde; atıksuyun Teknik Usuller Tebliği’nde belirtilen standartlara uygun olarak arıtılmasından sonra sulama amaçlı kullanılabileceğinden bahsetmektedir (SKKY, Teknik Usuller Tebliği, 1991). Sulama amaçlı kullanılacak atıksuyun uygunluğuna ise DSİ, İller Bankası ile Tarım ve Köyüşleri Bakanlığı karar vermektedir.

1991 yılında yayınlanan SKKY’ne bağlı Teknik Usuller Tebliği tarımda kullanılacak suyun kalite kriterlerini ve atıksuyun sulamada kullanımına uygunluğunu değerlendirirken, gerekli parametreleri ve kriterleri de içermektedir. Tebliğ, müsaade edilen maksimum ağır metal ve toksik element konsantrasyonunu ve müsaade edilen maksimum bor seviyesini belirlemektedir. Bor seviyesi, arıtılmış atıksuyun sulamada kullanılmasında veya endüstriyel atıksuların sulamaya uygunluğunun belirlenmesinde

izlenmesi ve kontrol edilmesi gereken önemli parametrelerin başında gelmektedir. Ayrıca tebliğ, evsel atıksuların dezenfeksiyon yapılmadan sulama amaçlı kullanılıp kullanılamayacağını belirlemek için gerekli kriterleri de ortaya koymaktadır.

SKKY İdari Usuller Tebliği deşarj izni almak için gereklilikleri ve izinlerin geçerlilik sürelerini belirtmektedir. SKKY- Suda Tehlikeli ve Zararlı Maddeler Tebliği ise suları, zehirli ve tehlikeli maddelerden korumak üzere geliştirilen prensip ve kriterlerden oluşmaktadır.

DSİ Kuruluş Yasası

DSİ kuruluş kanunu olarak bilinen 6200 sayılı yasa suyun kullanımını, zararlarından korunması, su üzerinde yapılacak projelerin tetkik ve tasdikini DSİ'nin görevi olarak tanımlamaktadır. Ancak, DSİ yasası artık bir revizyon gerektirmektedir. Örneğin, yasada günümüzde önemi iyice anlaşılan ve mutlak korunması gereken sulak alanların (bataklık, vb) kurutulması görevi DSİ'ye aittir gibi maddeler bulunmaktadır.

Aynı kanunda 4856 sayılı ÇOB Kuruluş Kanunu ile çakışan (aynı yetkinin farklı ellerde olması) hususlar vardır. Örneğin yasanın, 1. maddesi çevrenin korunması, arazi ve doğal kaynakları en uzun ve en verimli şekilde kullanılması Çevre Bakanlığı'nın görevidir derken 6200 sayılı yasanın 1. maddesi yeraltı ve yerüstü sularının zararlarını önlemek ve bunlardan çeşitli yönlerden faydalanmak maksadıyla DSİ Genel Müdürlüğü'nün kurulduğunu belirtmektedir. Benzer olarak 4856 sayılı yasanın 9. maddesi "a" bendi; hava, su, toprak konusunda ölçüm yapacak kuruluşları belirlemek görevini Çevre Bakanlığı'na vermişken, 6200 sayılı yasanın 2. maddesi, "d" bendi rasat, tecrübe, istatistik, araştırma ve her türlü istikşaf işlerini yapmak DSİ'nin görevidir demektedir. Bu örnekleri arttırmak mümkündür. 4856 sayılı yasanın 9. maddesi, "k" bendi su kaynakları için koruma ve kullanma planları yapmayı Çevre Bakanlığı'na vermişken, 6200 sayılı yasanın 2. madde, "h" bendi her türlü rasat, tecrübe, amenajman planlarını hazırlamanın DSİ'nin görevi olduğunu belirtmektedir. Yine 4856 sayılı yasanın 9. madde "l" bendi, su ile ilgili en uygun kullanımların sağlanması çalışmalarını yapmak ve yaptırmak görevini Çevre Bakanlığı'na verirken, 6200 sayılı yasanın "1" maddesi sulardan çeşitli şekilde yararlanmayı DSİ ye görev olarak vermekte, 167 sayılı yasa ile yeraltı sularının her türlü araştırması, kullanılması, korunmasını ve tescilini DSİ'ye bırakmaktadır. Çevre ve Orman Bakanlığı'na DSİ'nin de bağlanması ile bu yetki sorumluluk durumları daha da karmaşık bir hal almıştır. İşaret edilen türde bazı hukuki çelişkiler, ayrıca DSİ ile Su Kanalizasyon İdareleri arasında da vardır. Bunlara ilgili bölümlerde değinilecektir.

Merkezi Hükümetin su yapıları ile ilgili kurumu DSİ ile kurumların yetki ve sorumluluklarının netlik kazanacağı bir yasa veya yönetmeliğin biran önce çıkartılması gerekmektedir. Raporun hazırlandığı tarih itibariyle ÇOB'na bağlı DSİ'nin yeni bir "su yasası" üzerinde çalıştığına dair bilgiler vardır. Bu konuda yayınlanmış verilebilecek herhangi bir literatür veya referans olmamasına rağmen, tamamen gelen duyumlara bağlı olarak, DSİ'nin hazırlamakta olduğu yasada su ile ilgili tüm tasarrufu üzerine aldığı, tüm tahsisleri kendi denetimi altına soktuğu belirtilmektedir. Bu yöndeki maddelerin geçerli olduğu yasanın çıkması halinde, merkezi hükümet tüm yerel yönetimleri (Belediye veya Büyükşehir Belediyesi) su tahsisi konusunda kontrolü altına alabilecektir. Bir başka deyişle, belediyelerin su ile ilgili hizmetleri üzerinden merkezi hükümet tarafından siyaset yapılabilecek, merkezi hükümetin siyasi görüşü dışında olan belediyelerin su hizmetleri engellenerek vatandaşın su hakkına politika karıştırılma (suyun siyasileştirilmesi) tehlikesi bulunmaktadır.

Yeraltı Suyu Yasası

167 sayılı yeraltı suları yasası, bu konuda her türlü yetkiyi DSİ'ye vermiştir. Ancak yasa 1960'lı yıllarda çıkartılmış olup, daha ziyade suyun miktarı değil çıkartılma hususları ile ilgili detaylara sahiptir. Günümüz koşullarındaki su sıkıntısı ile ilgili kullanım kısıtlarını da kapsamına alacak şekilde geliştirilmelidir. Ayrıca özellikle Büyükşehir Belediye sınırları içindeki yeraltı suyu ile ilgili sorunlar DSİ ile Su ve Kanalizasyon idareleri arasında bir yetki kargaşası yaratmaktadır.

Öte yandan, raporun yazıldığı tarih itibariyle, DSİ'ni de bünyesine alan Çevre ve Orman Bakanlığı (ÇOB) su ile ilgili en önemli kurum görünümündedir. Bu Bakanlığın görevleri, 4856 sayılı Teşkilat Kanunu ile belirlenmiştir. Bakanlığın ana görevleri hakkındaki bilgiler Bölüm 7'de özetlenmiştir.

6.2 Su Yönetimi ile İlgili Diğer Mevzuat

Yasalar açısından bakıldığında, yukarıda belirtilenler dışında su yönetimi ile ilgili mevzuat içinde en önemlilerinden biri olarak 1971 yılında Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından çıkarılan ve 1995 yılında revize edilen Su Ürünleri Yönetmeliği (SÜY, 1995) gelebilir. Bu yönetmelik ortam su kalitesini, su ürünlerinin büyüüp çoğaldığı suların kalitesini korumak için gerekli deşarj standartlarını ve Türkiye'de kullanılan 51 tarım ilacı (pestisit) çeşidi gibi suda yaşayan canlılara zararlı maddeler için müsaade edilen maksimum konsantrasyonları belirlemektedir.

Bir başka yönetmelik, 1993'te çıkarılan, daha sonra 2003 yılında revize edilen Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliğidir (ÇEDY, 2003). Buna göre nüfusu 20,000'nin üzerindeki nüfusa hizmet veren atıksu arıtma tesisleri için Proje Tanıtım Dosyası hazırlanmasını şart koşturmaktadır. Bu sayede, Çevresel Etki Değerlendirme Raporu'nun gerekli olup olmadığına karar verilebilir.

2001 yılında yayınlanan Çevre Denetimi Yönetmeliği (ÇDY, 2001) ise sanayi tesislerinin denetlenmesindeki esasları çevre kirliliği açısından belirlemektedir. Ayrıca, bir arıtma tesisinin çıkış suyunun miktarı, kalitesi, arıtımı ve deşarjı ile ilgili verilerin dokümantasyonunun nasıl yapılması gerektiğini saptamaktadır.

Su ile ilgili yasalara Sağlık Bakanlığı 1593 sayılı Hıfzıssıhha Kanunu ile taraf ve müdahil olmaktadır. Bu kanuna göre aşağıdaki görevler Belediyelere verilmiştir:

- * İçilecek ve kullanılacak sıhhi nitelikte su getirmek, lağım ve mecraların tesisatı (md.20),
- * Su kaynaklarının çevresindeki koruma alanlarının kamulaştırılması (md.238),
- * İçme ve kullanmaya mahsus özel ve genel kuyu ve sarnıçların kirlenmesi ve kirlenme ile karşı karşıya bulunması durumunda, sahipleri ıslah etmese bile ıslah edilmesi (md.239),
- * Sağlık Bakanlığı'nca bilimsel nitelik ve şartları belirlenen mecra inşası mümkün olmayan yerlerde yapılacak çukurların sağlık koşullarına uygun bir biçimde boşaltılması için uygun araç sağlanması (md.245),
- * Halka satılan kaynak suları mahalli belediyenin sağlık denetimi altında bulunur. Bunlara ve bütün içme sularının nakliyesine ait kapların nitelikleri ve bu kaplara doldurma ve iletim şeklinin belirlenmesi (md.240).

AB Direktifleri'nin Ulusal Mevzuatı'na uyumlaştırılması kapsamında, 2005 yılı sonlarında İçme Suyu Elde Edilen veya Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik yayımlanmıştır (İYSKY, 2005). Bu yönetmelik 79/869/EEC AB direktifi ile benzerlik gösterir. Yürürlükte olan bu yönetmelik; içme suyu olarak kullanılması düşünülen yüzeysel suları A1, A2, A3 olarak 3 sınıfa ayırır. Kalite sınıfları, yönetmeliğin ekinde belirtilen yöntemlerle ölçülen zorunlu ve/veya yol gösterici 46 adet su kalitesi parametresi değerlerinin yıllık minimum numune alma sıklığı ve numune alma sıklığına göre gruplandırılmış parametrelerin analiz yöntemleri de verilmiştir.

Yine 2005 yılı başlarında ülkemizdeki İçme Suyu kalitesinin belirlenmesine yönelik TS 266 standardı ise Sağlık Bakanlığı tarafından 17.02.2005'te kabul edilen "İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik" hükümlerine göre yeniden düzenlenmiş olup, bu tarihten itibaren TS2662005 İçme Suyu Türk Standartları olarak kullanılmaktadır.

2006 yılının başlarında çıkarılan Kentsel Atıksuların Arıtımı Yönetmeliği su konusunda yürürlüğe konan en son yönetmeliktir (KAAY, 2006). Bu yönetmelikte, diğer yönetmeliklerden farklı olarak, ilk kez hassas ve kısmen hassas su kaynakları tanımlanmaktadır ve alıcı su ortamına yapılan deşarjların izlenmesi ile kaydedilmesine ilişkin izinler belirtilmiştir. Bu nedenle SKKY (2004)'ün, yüzeysel sulardan içme suyu elde edilmesi ve/veya planlanması ilgili maddeleri geçersiz olup yeni yönetmelikte yer alan maddeler 2005 yılı sonrası için kabul edilecektir.

AB uyumlaştırma sürecindeki mevzuattaki hızlı gelişmeler Bölüm 6.3.1'de detaylı olarak verilmektedir.

6.3 Yerel Yönetimlerin Görevlerini Düzenleyen Mevzuat

Yerel Yönetimler (Belediyeler) su hizmetlerinde görevi olan ve yetki sahibi kurumlardır. Dolayısıyla bu kurumlarla ilgili mevzuat arasında suyu ilgilendiren birçok husus bulunmaktadır. Bu hususlar aşağıdaki kanunlar kapsamında özetlenebilir;

- * 831 sayılı Sular Hakkında Kanun,
- * 5393 sayılı Belediye Kanunu,
- * 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu,
- * 2560 sayılı İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü (İSKİ) Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun,
- * 1593 sayılı Umumi Hıfzısıhha Kanunu,
- * 4759 sayılı İller Bankası Kanunu'dur.

Belediyelere Su Hizmetleri konusunda görev ve yetki veren en eski düzenleme 831 sayılı Sular Hakkındaki kanundur. 1926 yılında yürürlüğe giren bu kanunda belediyelere 'su hizmeti' vermeye ilişkin önemli sorumluluklar yüklenmiştir. Kanun'un 1. maddesine göre, şehir ve kasabalarla köylerde, toplumun ihtiyacını karşılamak için yeterli suyun sağlanması ve yönetimi belediye teşkilatlanması olan mahallelerde belediyelere, olmayan yerlerde Köy Kanunu gereğince ihtiyar meclisine aittir. Şehir, kasaba ve köylere ulaştırılmış suların yönetimi, bütün kurumları, kaynakların gelirleriyle birlikte belediye ve köy ihtiyar meclisine verilmiştir. Suların tesis, ulaştırma ve idame

ettirme masrafları belediye ve köylerce sağlanır. Bir belde veya belde halkının ortak gereksinimini karşılayacak su kaynakları, belediye sınırları dışında bulunsan bile, su yollarının ve kaynaklarının bakımı, onarımı, temizlenmesi ve suyun sağlık şartlarına uygun olarak depolanması işlemlerinden Belediye sorumludur.

Aynı Kanun'un Ek 8. maddesine göre ise; kaynağı Belediye sınırı dışında bulunan suların benzer şekilde kaynak ve yollarının bakımı, korunması, sağlık şartlarına uygun bir halde bulundurulması ve yönetimi için Belediyelerin alacakları tedbir ve kararlar ile içme suları kaynaklarına zarar verebilecek ve sağlık şartlarını bozabilecek biçimde tarla açmak, hayvan bırakma ve sulama yasaklarına aykırı hareket edenler hakkında, Belediyenin ceza verme yetkisi, belediye sınırına bağlı olmaksızın suyun kaynağına kadar gider.

5393 sayılı Belediye Kanunu'nun 4. maddesi; içme ve kullanma suyu havzalarında belediye kurulamayacağını öngörmektedir. Kanun'un 14. maddesinin (a) bendine göre ise; Belediye, mahalli müşterek nitelikte olmak şartıyla; imar, su ve kanalizasyon, ulaşım gibi kentsel altyapı hizmetlerini yapar ve yaptırır. Kanun'un belediyenin yetkileri ve imtiyazlarını düzenleyen 15. maddenin (e) fıkrasına göre, belediye müktesep haklar saklı kalmak üzere; içme, kullanma ve sanayi suyu sağlamak yetkisine sahiptir. Bunlar için gerekli tesisleri kurmak, kurdurmak, işletmek ve işlettmek ile birlikte kaynak sularını da işletmek veya özel sektöre işlettmek yetkisi de Belediyelere verilmiştir.

5216 sayılı Büyükşehir Belediyelerinin su ve kanalizasyon hizmetlerine ilişkin yetki ve sorumluluk alanları genişlemiş, 7. maddenin (i) ve (r) şıklarında suyla ilgili hükümlere yer verilmiştir;

- * (i) bendine göre, sürdürülebilir kalkınma ilkesine uygun olarak çevrenin, tarım alanlarının ve su havzalarının korunmasını sağlamak,
- * (r) bendi ise, su ve kanalizasyon hizmetlerini yürütmek, bunun için gerekli baraj ve diğer tesisleri kurmak, kurdurmak ve işletmek; derelerin ıslahını yapmak; kaynak suyu ve arıtma sonunda üretilen suları pazarlamak hükmünü getirmiştir.

Buna göre yerel yönetimlerin su hizmetlerinde yetki ve görevleri aşağıdaki şekilde özetlenebilir;

- * Su kaynakları ve havzalarının korunması, kirlenmesini önleyici tedbirler alınması,

- * Su hizmetlerine ilişkin tesislerin yapımı ve işletilmesi,
- * Altyapı ve kanalizasyon hizmetlerinin yapımı ve işletilmesi,
- * Bu hizmetlerin özel işletmelere devrine ilişkin karar almak,
- * İçme suyu kalitesinin sağlanması ve pazarlanmasıdır.

Büyük Şehirlerle ile İlgili Mevzuat

2560 sayılı İSKİ Kanunu, İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin su ve kanalizasyon hizmetlerini yürütmek, bu amaçla gereken her türlü tesisi kurmak, kurulu olanları devralmak ve işletmek üzere 2560 sayılı Kanunla İstanbul Büyükşehir Belediyesi'ne bağlı müstakil bütçeli, kamu tüzel kişiliğine haiz İSKİ Genel Müdürlüğü kurulmuştur. İSKİ Genel Müdürlüğü'nün hizmet alanı, İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin görev alanı ile sınırlı olmakla beraber, kuruluş kanununa göre, şehrin yararlandığı, su kaynaklarının korunmasına ilişkin hizmetler, Büyükşehir Belediye sınırları dışında da olsa İSKİ tarafından yürütülür. 2560 sayılı İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun 20.11.1981 yılında kabul edilmiş olup tüm Büyükşehir Belediyeleri Su ve Kanalizasyon İdareleri Genel Müdürlüklerini de kapsamaktadır. Bu Genel Müdürlüklerinin Görev ve yetkileri; içme kullanma ve endüstri suyu ihtiyaçlarının her türlü yeraltı ve yerüstü kaynaklarından sağlanması ve ihtiyaç sahiplerine dağıtılması için kaynaklardan abonelere ulaşıncaya kadar her türlü tesisin etüt ve projesini yapmak veya yaptırmak, bu projelere göre tesisleri kurmak veya kurdurmak, kurulu olanları devredip işletmek ve bunların bakım ve onarımını yapmak, yaptırmak ve gerekli yenilemelere girişmektir. Ayrıca, kullanılmış sular ve yağış sularının toplanması, yerleşim yerlerinden uzaklaştırılması ve zararsız bir biçimde boşaltma yerine ulaştırılması veya bu sulardan yeniden yararlanılması için abonelerden başlanarak bu suların toplanacakları veya bırakılacakları noktaya kadar her türlü tesisin etüt ve projesini yapmak veya yaptırmak; gerektiğinde bu projelere göre tesisleri kurmak veya kurdurmak; kurulu olanları devralıp işletmek ve bunların bakım ve onarımını yapmak, yaptırmak ve gerekli yenilemelere girişmek Su ve Kanalizasyon İdareleri Genel Müdürlüklerinin asli görevi olmaktadır.

İstanbul haricindeki diğer Büyükşehirlerin Su ve Kanalizasyon İdareleri Genel Müdürlüklerinin çalışma alanları, pergel yasası olarak tanımlanan ve sabit ucu şehir merkezlerine konulan pergelin etki alanı kadar açılan diğer ucunun çevirdiği daire içerisinde olmaktadır.

Öte yandan İçişleri ile Bayındırlık ve İskân Bakanlıklarının teklifi üzerine Bakanlar Kurulu ana sistem ile başka belediye ve köylerin, su ve kanalizasyon işlerini de

İSKİ'ye verebilir. Kanun'un ek maddesi hükmüne göre; bu kanun diğer Büyükşehir Belediyelerinde de uygulanır. Kanuna göre;

- * İçme, kullanma ve sanayi suyu ihtiyaçlarının her türlü yeraltı ve yerüstü kaynaklarından karşılanması ve ihtiyaç sahiplerine dağıtılması için yeraltı ve yerüstü sularını kullanmak, bu konu ile ilgili projeler yapmak ve yaptırmak (md.2/a),
- * Kullanılmış sular ile yağış sularının toplanması, yerleşim yerlerinden uzaklaştırılması ve zararsız bir biçimde boşaltma yerine ulaştırılması veya bu sulardan yeniden yararlanılması için etüt ve projeler yapmak, bu projelere göre tesisleri kurmak ya da kurdurmak (md.2/b),
- * Bölge içindeki su kaynaklarının deniz, göl ve akarsuların ve yeraltı sularının kullanılmış sularla ve sanayi atıkları ile kirletilmesini, bu kaynaklarda suların kaybına veya azalmasına yol açacak tesis kurulmasını ve bu tür faaliyetlerde bulunulmasını önlemek (md. 2/c),
- * Su ve kanalizasyon hizmetleri konusunda hizmet alanı içindeki belediyelere verilen görevleri yürütmek ve bu konulardaki yetkileri kullanmak (md.2/d), Fabrika, hastane ve diğer özellik gösteren su tüketim yerlerinden gelen kullanılmış suların kanalizasyon şebekesine verilmeden önce gerekiyorsa özel olarak tasfiyesini istemek, verilen süre içinde bu yapılmamışsa gerekli tesisleri ve işleri yaparak, giderlerini % 50 fazlasıyla ilgililerden tahsil etmek (md.19),
- * Şehir kanalizasyon şebekesinin henüz kurulmadığı ve uygun bir boşaltma sağlanamayan alanlarda kullanılmış suların sağlık ve yeni şartlara uygun septik çukurlara verilmesi esaslarını belirlemek (md. 24),
- * Kuruluş yeri bakımından şehir şebekesinden ayrı özel boşaltma yapması zorunlu bulunan, durumları özellik taşıyan kuruluşların bu tesislerine izin vermek ve yapımını denetlemek (md. 24),
- * Karşılıkları ilgili belediyelerce ödenmesi koşulu ile yağmur sularının uzaklaştırılması ile ilgili tesislerin yapılması ve işletilmesi (md.25).

görevleri İSKİ Genel Müdürlüğü'ne verilmiştir. Ancak burada belirtilen görevler aynı zamanda DSİ Genel Müdürlüğü görevleriyle de çakışmakta, bu konuda esas yetkili idarenin tanımı tam olarak ortaya konamamaktadır.

6.4 AB Müktesebatı ile Uyum

2004 yılının Aralık ayında Brüksel'de yapılan AB Konseyi Zirvesi'nde, Türkiye ile müzakerelerin 3 Ekim 2005 tarihinde başlamasına oybirliğiyle karar verilmiştir.

Bu karar ile birlikte Avrupa Komisyonu'nun 6 Ekim 2004'te hazırladığı rapor ve tavsiye kararı doğrultusunda “Katılımcı Ülke-Accession Country” statüsüne sahip olan Türkiye'nin; Katılım Ortaklığına uyum sağlamak için hazırlanacak çevre strateji dokümanında kısa, orta ve uzun vadeli hedefleri ortaya koyması ve bu doğrultuda çevre müktesebatını uygulaması gereği ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda, Ulusal Çevre Strateji (UÇES) dokümanı; çevre müktesebatının uyumlaştırılmasındaki hedefleri de dikkate alarak, çevre politikalarının geliştirilmesi ve uygulanmasındaki kapsamlı koordinasyon rolü gereği Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından; çevre konusunda önemli rolleri ve sorumlulukları olan ilgili pek çok kurum ve kuruluşla birlikte hazırlanmıştır (UÇES, 2006). UÇES'in bileşenleri belirlenirken yaşanabilir bir çevre oluşturulmasında kamu kuruluşlarının yanı sıra özel sektör ve sivil toplum kuruluşları başta olmak üzere, tüm tarafların sorumluluk almasını gerektiren bir yaklaşım izlenmiştir. Bu doküman, Türkiye'nin, AB'ye girişi için bir ön koşul olan, AB çevre müktesebatına uyum sağlaması ve mevzuatın etkin bir şekilde uygulanması amacıyla tam uyumun sağlanması için ihtiyaç duyulacak teknik ve kurumsal altyapı, gerçekleştirilmesi zorunlu çevresel iyileştirmeler ve düzenlemelerin neler olacağına ilişkin detaylı bilgileri içermektedir.

UÇES hazırlanırken temel olarak daha önce hazırlanmış olan “Ulusal Çevre Stratejisi ve Eylem Planı”ndan, AB kaynakları ile gerçekleştirilen “Entegre Uyumlaştırma Stratejisi Projesi”nden ve “Yüksek Maliyetli Çevre Yatırımların Planlanması Projesi”nden elde edilen çıktılardan faydalanılmıştır. Ayrıca, hazırlanan stratejinin Kalkınma Planı, Yıllık Programlar ve 2003 Yılı Ulusal Programının strateji ve politikalarına uygun olmasına dikkat edilmiştir.

UÇES'in temel amacı, ülkemizdeki ekonomik ve sosyal şartları da dikkate alarak, sağlıklı yaşanabilir bir çevre oluşturmak ve bu doğrultuda ulusal çevre mevzuatımızın AB çevre müktesebatı ile uyumlaştırılarak uygulanması ile uygulamanın izlenmesi ve denetlenmesini sağlamaktır.

UÇES'in uygulanması ile AB'ne üyelik sürecinde AB müktesebatına uyumun sağlanmasına yönelik olarak aşağıdaki hususların gerçekleşmesi sağlanacaktır (UÇES, 2006);

- * Mevzuat Uyum: Türkiye'deki mevcut çevre politikaları, mevzuat ve uygulama ile AB müktesebatının gerekleri arasındaki uyumsuzluklar giderilecektir.
- * Uygulama: Müktesebatın uyumlaştırılmasını müteakip çevre altyapısı ve sanayi üretiminde çevreye duyarlı modern teknolojilerin kullanılması yoluyla tam

uyumlaştırmaya yönelik adımlar atılacaktır. İlgili tüm AB gereklerinin yürürlükte bulunan ulusal yasalara tamamıyla yansıtılmasının yanı sıra ulusal yasaların yönetilmesi, etkin ya da pratik uygulama için yeterli bütçeleri olan uygun kurumsal yapılar oluşturulması ve kanunlara tam uyumu sağlamak amacıyla gerekli kontrol ve cezai müeyyidelerin uygulamaya konulması da sağlanacaktır.

- * Yatırım: Yatırımların finansmanı dâhil çevresel uyumla ilgili gerekli önlemler alınacaktır.

Diğer aday ülkelerden edinilen deneyim, çevre müktesebatının ulusal mevzuata etkin bir biçimde uyumlaştırılmasının sağlanması için birkaç ön koşulun bulunduğunu göstermektedir. Planlama ve koordinasyon aşamasında, AB çevre müktesebatının uyumlaştırılmasının genel koordinatörlüğünü ve sorumluluğunu üstlenecek ulusal düzeyde tek bir yetkili otoritenin atanmasının önemli olduğu görülmüştür. Bu görev, Türkiye’de Çevre ve Orman Bakanlığı’na verilmiştir. Çevre ve Orman Bakanlığı’nın kurumsal altyapısının da özellikle izleme, izin, denetleme, raporlama ve uygulama kapasitesi açısından geliştirilmesi de sağlanacaktır.

Mevzuat Uyumu

Su sektörü ile ilgili olarak, 2003 Yılı Ulusal Programında Öncelik 22.1 “Su Kalitesinin iyileştirilmesi” başlığı altında yer alan; “Üye Devletlerde içme suyu elde edilmesi amaçlanan yüzeysel sulara aranan kalite kriterleri hakkında 16 Haziran 1975 tarihli ve 75/440/EEC sayılı Konsey Direktifi”, “Üye Devletlerde içme suyu elde edilmesi amaçlanan yüzey sularının ölçüm metotları ve örnekleme ve analiz frekansları hakkında 9 Ekim 1979 tarih ve 79/869/EEC sayılı Konsey Direktifi”, “Kentsel Atıksu Arıtması hakkında 21 Mayıs 1991 tarih ve 91/271/EEC sayılı Konsey Direktifi”, “Su Çevresine Boşaltılan Bazı Tehlikeli Maddelerin Neden Olduğu Kirliliğe dair 4 Mayıs 1976 tarih ve 76/464/EEC sayılı Konsey Direktifi ile Kardeş Direktifleri”, “Yüzme suyu kalitesine ilişkin 8 Aralık 1975 tarih ve 76/160/EEC sayılı Konsey Direktifi”, “Tarımsal kaynaklardan gelen nitratların neden olduğu kirlenmeye karşı suların korunması hakkında 12 Aralık 1991 tarih ve 91/676/EEC Konsey Direktifi” ve “İnsani Tüketim Amaçlı Suyun Kalitesi Hakkında 3 Kasım 1998 tarih ve 98/83/EC sayılı Konsey Direktif”lerinin Türk Mevzuatına kazandırılması çalışmaları çerçevesinde hazırlanmış olan “İçme suyu Elde Edilen veya Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine İlişkin Yönetmeliği”, “Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği”, “Tehlikeli Maddelerin Su Çevresinde Neden Olduğu Kirliliğin Kontrolüne ilişkin Yönetmelik”, “Tarımsal Kaynaklı Nitrat Kirliliğine Karşı Suların Korunması Yönetmeliği” ve “İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik”

ile “Yüzme Suyu Kalitesi Yönetmeliği” hazırlanmış ve Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

Yeraltı sularının bazı tehlikeli maddelerin neden olduğu kirlenmeye karşı korunması hakkında 17 Aralık 1979 tarih ve 80/68/EEC sayılı Konsey Direktifi, 78/659/EEC sayılı Balıkların Yaşamını Korumaya Yönelik Tatlı Su Kalitesine Dair Direktif ve 79/923/EEC sayılı Deniz Kabuklularının Ortamlarının Kalitesinin Korunmasına Dair Direktifin mevzuat uyumu çalışmaları ise devam etmektedir.

Yeraltı Sularının Bazı Tehlikeli Maddelerin Neden Olduğu Kirlenmeye Karşı Korunması Hakkında Direktif ile ilgili olarak Hollanda Hükümetince desteklenen “Türkiye’de Sürdürülebilir Yeraltı Suyu Yönetimi Hakkında Kapasite Geliştirme Projesi” Ocak 2006’ da başlamış olup 2008’de tamamlanması planlanmaktadır. Bu projenin çıktıları, Türkiye’ye “Yeraltı Suyu Direktifi (80/68/EEC)”ve “Su Çerçeve Direktifi (2000/60/EC)”nin yeraltı suyu ile ilgili maddelerinin yasal uyumunun sağlanması ve uygulanması konusunda destek verecektir.

Su Çerçeve Direktifi gerekliliklerini dikkate alan bir su kanununun hazırlanmasına ilişkin çalışmalar mevcut olmakla birlikte, su sektörü için kapasite geliştirme projesi 2006 Mali İşbirliği programına sunulmuş ve kabul görmüştür. AB Mali İşbirliği programı kapsamında sunulan projede 3 direktif için; Su ve Çevresine Boşaltılan Bazı Tehlikeli Maddelerin Neden Olduğu Kirliliğe Dair Direktif, Kentsel Atıksu Direktifi ve Su Çerçeve Direktifi gereklerini sağlayan çalışmalar yapılacak ve Su Çerçeve Direktifinin AB’ne uyumu için kurumsal kapasitenin güçlendirilmesi gibi konuları da kapsayacaktır. Tablo 6.1’de AB mevzuatına ilişkin uyumlaştırma ve uygulama takvimi verilmektedir.

**Tablo 6.1 AB Mevzuatına İlişkin Uyumlaştırma ve Uygulama Takvimi
(Su Sektörü)**

AB Mevzuatının Adı	Numarası	Öngörülen Uyumlaştırma Tarihi	Öngörülen Uygulama/Yürürlük Tarihi
Kentsel Atıksu Arıtma Direktifi	91/271/EEC	‘Kentsel Atıksu Arıtma	08.01.2006 (yürürlük tarihi)
Tarımsal Kaynaklardan Gelen Nitratların Sularda Sebep Olduğu Nitrat Kirliliğinin Önlenmesi Direktifi	91/676/EEC	“Tarımsal Kaynaklı Nitrat Kirliliğine Karşı Suların Korunması Yönetmeliği” (18.02.2004)	18.02.2004 (yürürlük tarihi)
Su Çerçeve Direktifi	2000/60/ECC	2006 mali işbirliği programına sunulan kapasite geliştirme projesinin 2009 yılında tamamlanması hedeflenmektedir. Bu proje çıktıları uyumlaştırma çalışmalarını destekleyecektir.	Teknik çalışmalar sürdürülmektedir.
İnsani Tüketim Amaçlı Suların Kalitesi Hakkında Konsey Direktifi	98/83/EC	“İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik” (17.02.2005)	17.02.2005 (yürürlük tarihi)
Üye Devletlerde İçme Suyu Elde Edilmesi Amaçlanan Yüzey Sularında Aranan Kalite Hakkında Direktif	75/440/EEC	“İçmesuyu Elde Edilen veya Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik” (20.11.2005)	20.11.2005 (yürürlük tarihi)
Üye Devletlerde İçme Suyu Elde Edilmesi Amaçlanan Yerüstü Sularının Ölçüm Metotları ve Örnekleme ve Analiz Frekansları Hakkında Direktif	79/859/EEC	“İçmesuyu Elde Edilen veya Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik” (20.11.2005)	20.11.2005 (yürürlük tarihi)
Bazı Tehlikeli Maddelerin Su Ortamlarına Değerlerinin Yarattığı Kirliliğe Dair Direktif ve Yan Direktifler	76/464/EEC	“Tehlikeli Maddelerin Su ve Çevresinde Neden Olduğu Kirliliğin Kontrolü Yönetmeliği” (26.11.2005)	(26.11.2005) (yürürlük tarihi)
Yüzme Sularının Kalitesine Dair Direktif	76/160 EEC	“Yüzme Suyu Kalitesi Yönetmeliği” (09.01.2006) ile uyumlaştırıldı.	(09.01.2006) (yürürlük tarihi)

Kaynak: UÇES, 2006

**Tablo 6.1 AB Mevzuatına İlişkin Uyumlaştırma ve Uygulama Takvimi
(Su Sektörü) (devamı)**

AB Mevzuatının Adı	Numarası	Öngörülen Uyumlaştırma Tarihi	Öngörülen Uygulama/Yürürlük Tarihi
Aritma Çamurunun Tarımda Kullanılması Halinde Çevrenin ve Özellikle Toprağın Korunması Hakkında Direktif	86/278/EEC	Toprak Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği (31.05.2005)	(31.05.2005) (yürürlük tarihi)
Yeraltı Sularının Bazı Tehlikeli Maddelerin Neden Olduğu Kirlenmeye Karşı Korunması Hakkında Direktif	80/68/EEC	2008*	Teknik çalışmalar sürmektedir
Deniz Kabuklularının Ortamlarının Kalitesinin Korunmasına Dair Direktif	79/923/EEC	Tarım ve Köyşleri Bakanlığı tarafından mevzuat uyumu çalışmaları devam etmektedir.	Teknik çalışmalar sürmektedir.

Kaynak: UÇES, 2006

Uyumda Karşılaşılan Zorluklar

Entegre havza yönetimi kavramı AB uyum sürecinde daha da önem kazanmıştır. Çünkü Türkiye, uyum sürecinde havza bazlı çalışmalara başlamakla yükümlüdür. Bu bağlamda birçok yönetmelik, ÇOB tarafından hızla çıkartılmaktadır (Tablo 6.1). Ancak bu süreçte, genelde AB'nin kabul ettiği temel yönetmelikler tercüme edilerek ulusal yönetmelikler olarak hızla ortaya konmaktadır. Bu yönetmelikler AB ülkelerinin standartları ve altyapısı esas olarak alınıp hazırlandığı için Türkiye'de aynı hızda uygulamaya geçmesi son derece zordur. Bir başka deyişle gerek kentsel yerleşimlerin, gerekse sanayinin bu yönetmelikleri yerine getirmesi için zamana, belirli bir geçiş dönemine ihtiyaç duyulmaktadır. Benzer olarak yönetmeliklerin uygulanmasını izlemek ve denetlemek için ÇOB'un da kendi hazırlıklarını ve alt yapısını oluşturması gerekmektedir.

SÇD'nin önemli bir söylemi 'good ecological status- iyi ekolojik durum' sağlanmasının vurgulanmasıdır. SÇD, su kalitesini havza çalışmalarını tüm aktörlerle birlikte ve disiplinler arası ekiplerle yürütülmesini ifade etmektedir. Bu bağlamda, ülkemizde yakın zamana kadar önerilen düzende havza çalışmaları başlatılamamıştır. Ancak Türkiye'de bu konudaki en önemli sorun SÇD'nin henüz ulusal mevzuatımıza girmemiş

olmasıdır. Bu konuda teknik çalışmalar sürmektedir. Direktif sınır aşan suları da yakından ilgilendirdiğinden Dışişleri Bakanlığı da konuya ilişkin bir komisyonla bu sürece katılmaktadır.

Daha önce de belirtildiği gibi SÇD'deki en önemli kavram “nehir havzası yönetimi”dir. Her bir nehir havzası için “Nehir Havzası Yönetim Planı” (NHYP) oluşturulması istenmektedir; bunun için verilen son tarih 2009 yılıdır. Aday ülkeler katılım sürecinde SÇD gerekliliklerini yerine getirmekle yükümlüdürler. Nehir havzası karakteristikleri, insan faaliyetlerinin etkileri ve su kullanımının ekonomik analizi gibi çalışmaların yapılması bu direktiflerin öngördüğü hedeflerin yerine getirilmesi açısından önemlidir. Ayrıca, SÇD'nde, Nehir Havza Yönetim planlarında kamuoyu katılımı ve bilgilendirilmesi gerekliliği de vurgulamaktadır. Bu yaptırımın düzgün bir şekilde yerine getirilebilmesi için ÇOB tarafından “Havzalarda Özel Hüküm Belirleme Çalışmalarına İlişkin Usul, Esas ve Yeterlilik Tebliği”nin taslağı hazırlanmış olup, kısa sürede tebliğ olarak yayınlanacaktır. Böylelikle havza konularındaki çalışmalar, açıklanacak kıstaslar dâhilinde ve özelliklerde yönlendirilmiş olacaktır. Bu tebliğ ile Bakanlık tarafından yetkilendirilecek kurum ve kuruluşların, havza yönetim ve master plan çalışmalarını hızlandıracağı beklenmektedir.

AB'de halen çevre faslının müzakeresi açılmamıştır. AB'ye katılım hem ekonomik hem de sosyal açıdan sayısız değişim ve geniş kapsamlı bir dönüşümü beraberinde getirecek bir süreç olup, Türkiye'deki çevre kalitesi ve standartlarının yükselmesini sağlayacaktır. AB'ye muhtemel katılımı takiben beklenen değişimin ana eğilimi sanayi ve özellikle hizmet sektörlerindeki genişleme olarak öngörülmektedir. Bu nedenle sanayinin şimdiden AB'de yürürlükte olan endüstriyel kirlenme ile ilgili mevzuata uyum sağlaması faydalı olacaktır. Mevcut mevzuat endüstrilerin yeni yatırımlar ve üretim sürecinde sağlanacak değişikliklerle daha az kirlilik oluşturacak teknolojileri kullanarak su kaynaklarının kirliliklere karşı korunabileceğini göstermektedir (Samsunlu, 2008).

B Ö L Ü M

SU YÖNETİMİ İLE İLGİLİ KURUMLAR

7. SU YÖNETİMİ İLE İLGİLİ KURUMLAR

Türkiye’de gerek doğrudan suya yönelik, gerekse dolaylı olarak su ile ilgili olan birçok kurum ve kuruluş bulunmaktadır. Bunun başlıca nedeni, daha önceki bölümlerde de belirtildiği gibi, suyun çok amaçlı kullanımınıdır (evsel ve sanayi amaçlı içme ve kullanma suyu, sulama, enerji, rekreasyon, vb.). Ayrıca su kullanımını olanaklı kılan hususlar, örneğin kaynak araştırması ve geliştirmesi, su temini, dağıtımı, arıtımı, vb. hizmetler, yine farklı uzmanlık dalları gerektirmekte, dolayısıyla farklı kurum ve kuruluşların çalışma ve ilgi alanına girmektedir. Bu durumda bir taraftan doğrudan kullanım, diğer taraftan kullanımı sağlayan altyapı teşkili yönüyle su yönetimine taraf ve paydaş olan kurumların sayısı fazla olmaktadır. Bu kurumların bazıları (genellikle bakanlıklar ve dolayısıyla taşra teşkilatları) merkezi idarenin tasarrufu altında olan “kamu kurumları”; bazıları ise (belediyeler gibi) kısmen merkezi idare tasarrufu olan “yerel kurumlar”dır (idarelerdir). Bunun dışında, TMMOB gibi “kamu kurumu niteliğinde tüzel kurumlar”, üniversiteler gibi dolaylı olarak müdahil olan merkezi idareye bağlı yarı özerk sayılabilecek kurumlardan da söz etmek mümkündür. Ayrıca, çok sayıda sivil toplum kuruluşu da (STK) kamu dışı su ile ilgili kurumlar olarak gerek alınan kararlarda, gerekse yürütme sürecinde etkili olabilmektedir.

Türkiye’de su ile ilgili kurumlar hususunda DPT tarafından hazırlattırılan Ulusal Çevre Eylem Planı’nın, Su kaynakları Yönetimi Bölümü’nde, sınıflandırma yaklaşımı (1) uygulamacı yatırımcı; (2) izleyici-denetleyici kuruluşlar olarak iki grupta incelenmiştir (Burak vd., 1997). Ancak bazı kamu kurumları hem izleyici-denetleyici, hem de yatırımcı olabilmektedir. Dolayısıyla, farklı sınıflandırma veya kategorizasyona yönelik yaklaşımları arttırmak mümkündür. Ancak, kurumlar açısından dikkat çeken husus, bunların son yıllarda dinamik bir yapıya sahip olduğu, daha doğru bir deyişle, hızlı değişimler gösterdiğiidir. Bunun tipik örnekleri; 2007 yılında DSİ’nin ve DMI’nin Çevre ve Orman Bakanlığı’na bağlanması, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü’nün kapatılması, bazı müdürlüklerin Başbakanlığa, bazılarının ise İl Özel İdarelerine bağlanmasıdır. Özellikle su ile en yakın ilgisi olan ÇOB’nın Çevre Müsteşarlığı ile başlayıp, Genel Müdürlük, Bakanlık teşkili ve sonrasında Orman Bakanlığı ile birleşme süreci, kurumsal değişimin başka bir örneğidir. Bu değişiklikler daha sonra da belirtildiği gibi kurumların “kurumsallaşma” süreçlerini olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

Bu raporda su ile ilgili kurumlar “kamu kurumları”, “kamu kurumu niteliğindeki tüzel kurumlar” ve “sivil toplum kuruluşları (STK)” şeklinde sınıflandırılarak tanıtılmıştır. Yukarıda belirtildiği gibi çok fazla paydaşı olduğu için su, hemen her platformda ilgi

kurulabilen, tüm kamu kuruluşlarının ve bakanlıkların çalışma ve ilgi alanına girebilmektedir. Benzer durum diğer kurumlar ve STK için de geçerlidir. Bu nedenle raporda kurumlar arasında ilgi seviyeleri ve mertebeleri gözetilerek seçim yapılması zorunlu olmuştur.

7.1. Kamu Kurumları

7.1.1 Çevre ve Orman Bakanlığı (ÇOB)

Günümüzde Türkiye’de su ile en yakın ilgili kurumların başında Çevre ve Orman Bakanlığı (ÇOB) ve 31 Ağustos 2007 tarihinden itibaren 26629 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan bir kararla Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tasarrufundan alınıp ÇOB’e bağlanan Devlet Su İşleri (DSİ) gelmektedir. Çevre ve Orman Bakanlığı; 01.05.2003 tarihinde kabul edilen ve 08.05.2003 tarih ve 25102 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan 4856 sayılı Yasa ile belirlenen usul ve esaslar çerçevesinde, “Çevre” ve “Orman” Bakanlıklarının birleştirilmesi suretiyle kurulmuş bir bakanlıktır. Çevre ve Orman Bakanlığı’nın kuruluş amaçları arasında su ile ilgili olan hususlar aşağıda verilmiştir:

- * Yerüstü ve yeraltı sularının, denizlerin ve toprağın korunması, kirliliğin önlenmesi veya bertaraf edilmesi amacıyla; hedef ve ilkeleri, kirletici unsurları belirlemek, kirliliğin giderilmesi ve kontrolüne ilişkin usul ve esasları tespit etmek, uygulanmasını sağlamak, yerüstü ve yeraltı su, deniz ve toprak kirliliğine karşı hazırlıklı olmak, müdahale ve mücadele kapasitesini arttırmak için gerekli tedbirleri almak, aldırarak, acil müdahale planları yapmak, yaptırmak; çevrenin korunması ve yerüstü ve yeraltı su, deniz ve toprak kirliliğinin önlenmesi amacıyla uygun teknolojileri belirlemek ve bu maksatla kurulacak tesislerin vasıflarını saptamak, bu çerçevede gerekli tedbirleri almak ve aldırarak.
- * Su kaynakları için koruma ve kullanma planları yapmak, kıta içi su kaynakları ve toprak kaynaklarının havza bazında bütüncül yönetimini sağlamak için gerekli çalışmaları yapmak.
- * Su kaynaklarının kalite sınıflarının belirlenmesi, su kalitesinin yükseltilmesi ve en uygun kullanımlarının sağlanması çalışmalarını yapmak ve yaptırmak.
- * Tesislere deşarj izni vermek, deşarjları ve arıtma sistemlerini izlemek ve denetlemek, tesisler için kurulacak arıtım sistemlerinin projelerini onaylamak.

Bunun dışında Çevre Bakanlığı’nın genel görevleri arasında;

- * Çevrenin korunması ve iyileştirilmesi,
- * Kırsal ve kentsel alanda arazinin ve doğal kaynakların en uygun ve verimli şekilde kullanılması ve korunması,

- * Ülkenin doğal bitki ve hayvan varlığı ile doğal zenginliklerinin korunması ve geliştirilmesi,
- * Her türlü çevre kirliliğinin önlenmesi,
- * Ormanların korunması, geliştirilmesi ve orman alanlarının genişletilmesi,
- * Ormanların içinde ve bitişiğinde yaşayan köylülerin kalkındırılması ve bunun için gerekli tedbirlerin alınması,
- * Orman ürünlerine olan ihtiyacın karşılanması ve orman ürünleri sanayinin geliştirilmesi sayılabilir.

Çevre ve Orman Bakanlığı'nın 2008 yılı itibariyle yapısı yukarıda da belirtildiği gibi "Çevre" ve "Orman" bakanlıklarının bir yasal kararla birleştirilmesi ile oluşmuştur. Ancak, bu yapılanma halen tam olarak yerine oturmuş sayılamaz. Bakanlık içinde "çevre" ve "orman" ile ilgili işler ayrı ayrı kollardan ve birbirinden bağımsız olarak Genel Müdürlükler altında sürdürülmektedir. ÇOB bünyesinde bazıları doğrudan, bazıları dolaylı olarak su ile ilgili olan Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Çevresel Etki Değerlendirmesi ve Plânlama Genel Müdürlüğü, Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü, Orman-Köy İlişkileri Genel Müdürlüğü, Doğa Koruma ve Millî Parklar Genel Müdürlüğü ile Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Dış İlişkiler ve Avrupa Birliği Dairesi Başkanlığı, Eğitim ve Yayın Dairesi Başkanlığı gibi ana hizmet birimleri bulunmaktadır. Bu birimlerden Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, DSİ hariç tutulursa su ile doğrudan ilişkisi bulunan en önemli genel müdürlüktür. Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü altında Ölçme ve Denetim, Hava Yönetimi, Atık Yönetimi, Su ve Toprak Yönetimi, Kimyasallar Yönetimi ve Deniz ve Kıyı Yönetimi Daire Başkanlıkları vardır. Su ve Toprak Yönetimi Daire Başkanlığı içinde birer şube müdürlüğü olarak "Su Kaynakları" ve "Arıtma Teknolojileri" Şube Müdürlükleri bulunmaktadır. Bu yapılanmaya bakıldığında, kapsamı ve ilgi alanı çok geniş olan su kaynakları ve arıtma teknolojileri sadece "şube müdürlüğü" gibi devlet hiyerarşisinde oldukça alt düzeyde bir birimle temsil edilmektedir. Öte yandan DSİ Genel Müdürlüğü, su kaynakları yönetiminden en üst seviyede sorumlu olan ve köklü birikime sahip bir kurum olarak ÇOB bünyesinde yer almaktadır. Görüldüğü gibi, gerek "Çevre" ve "Orman" Bakanlıklarının birleşmesi, gerekse DSİ'nin ÇOB'na bağlanması ile bakanlık yapısında hiyerarşik bir karmaşa göze çarpmaktadır. Çevre ve orman konuları bir araya gelerek özdeşleştirilememiş, birbirlerine entegre edilememiş, DSİ'nin yeri ise netleşememiştir. Bu nedenle, Bakanlığın "çevre" ve "orman" bileşenlerinin ayrılarak 2003 yılı öncesine dönülmesi ve bu süreçte DSİ'nin bakanlığa entegrasyonun tamamlanması hususları değerlendirilmelidir.

Yukarıda belirtildiği gibi su konusunda halen Türkiye'nin önemli bir kamu kurumu hüviyetini taşıyan ÇOB'nın su ile ilgili en önemli değişikliklerinden biri DSİ'nin Bakanlığa bağlanması olmuştur. Dolayısıyla sunulan Rapor'da ÇOB ve DSİ ayrı ayrı ele alınmak yerine bu bölümde beraber tanıtılmaktadır.

Devlet Su İşleri (DSİ)

1953'te, toprak ve su kaynaklarını geliştirerek ekonomiye katkı sağlamak amacıyla 6200 sayılı kanunla kurulan DSİ hem yüzeysel sular (YS), hem de 167 sayılı kanunla yeraltı suları (YAS) ile ilgilidir (YAS'nın tahsisi ile yetkilidir). DSİ'nin faaliyetleri, sulama tesisleri kurmak, enerji üretmek, taşkınlara karşı tarım sahalarının korunmasını sağlamak, kurulan işletmelerin bakım ve onarımını gerçekleştirmek, YAS işletme sahaları içinde açılacak kuyuların sayılarını, yerlerini, derinlik ve diğer özellikleri ile çekilecek su miktarını belirlemek şeklinde tanımlanmıştır. 1968 yılında DSİ'nin sorumlulukları nüfusu 100,000'den büyük şehirlerin içme suyunu temin etmek şeklinde genişletilmiştir. Ancak bu konuda DSİ'nin çalışmalarına başlaması için ayrıca, Bakanlar Kurulu kararı, ilgili belediye meclisi kararı ile belediye ve DSİ arasında projenin her kademesi için protokollerin yapılması ön şart olarak konulmuştur. Bu bağlamda DSİ, nüfusu 100,000'i aşan yerleşimlerin içme ve kullanma suyu ile endüstri suyunun temin edilmesi amacıyla depolama (baraj, regülatör, vb) ana iletim hattı, içme suyu arıtma tesisi (İSAT), pompa istasyonları ve su deposu yatırımlarının etüd, veri toplama, master plan, planlama, kati proje, tatbikat projesi ve inşaatlarını yapabilmektedir. DSİ bu işlemleri gerçekleştirdikten sonra barajlar hariç diğerlerinin işletilmesini ilgili belediyelere devretmektedir. Ancak DSİ'nin nüfusu 100,000 den düşük olan bazı kentlerde de içme suyu projeleri yaptığı zaman zaman görülmektedir. Bu da bir çelişki yaratmaktadır. Mayıs 2008 itibarıyla DSİ'nin Genel Müdürlük dışında 26 bölge teşkilatı ve 4,000'den fazla teknik kadrosu bulunmaktadır (www.dsi.gov.tr).

Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı (ÖÇK)

Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı (ÖÇK), 12 özel çevrede doğanın ve çevresel değerlerin korunması amacıyla, bu bölgelerdeki yönetimden sorumludur. 383 sayılı KHK ile kurulan kurum, doğrudan Çevre Bakanlığına bağlıdır. Yetki ve sorumlulukları ise planlama (imar planları yapmak, özel çevrelerdeki nüfus hareketlerini kontrol etmek, planlama ve yatırımları yönlendirmek), yatırım ve denetimi içermektedir (www.ockkb.gov.tr). Ayrıca, kamu kurum ve kuruluşlarınca yapılan veya yaptırılacak, enerji, sulama, ulaştırma, orman yolu ve benzeri tesisler ile doğal kaynak kullanım

tesislerinin koruma ve kullanma esaslarına uygunluğunun incelenmesi, özel çevre koruma bölgelerindeki alt yapının planlanması, alt yapı proje tesislerinin yapılması gibi görevleri de bulunmaktadır.

Devlet Meteoroloji İşleri (DMİ) Genel Müdürlüğü

Hava Hizmetleri Şubesi ve 1942 yılından sonra Hava İşleri Müdürlüğü adıyla çalışmalarını sürdüren kurum, 1976 yılında Hava Tahminleri Dairesi Başkanlığı adını almıştır. 1986 yılında yürürlüğe giren 3254 sayılı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun ile meteoroloji istasyonları açmak ve çalıştırmak, hizmetlerin gerektirdiği rasatları yapmak ve değerlendirmek ve çeşitli sektörler için hava tahminleri yapmak ve meteorolojik bilgi desteği sağlamak için Başbakanlık'a bağlı Devlet Meteoroloji İşleri (DMİ) Genel Müdürlüğü kurulmuştur.

08.05.2003 tarih ve 25102 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren Çevre ve Orman Bakanlığı Teşkilât ve Görevleri Hakkında Kanun ile kurum bağlı olduğu Başbakanlık'tan alınarak Çevre ve Orman Bakanlığı'na bağlanmıştır. Su ile ilgili olarak DMİ Genel Müdürlüğü'nde, Hava Tahminleri Dairesi Başkanlığı (Analiz ve Tahminler Şube Müdürlüğü, Sayısal Hava Tahmini Şube Müdürlüğü) ve Zirai Meteoroloji ve İklim Rasatları Daire Başkanlığı (Klimatoloji Şube Müdürlüğü, Hidrometeoroloji Şube Müdürlüğü, Zirai Meteoroloji Şube Müdürlüğü, Çevre Etki Değerlendirme Şube Müdürlüğü, Rasat Kontrol Şube Müdürlüğü) bulunmaktadır. Bu birimleri ile DMİ, yağış (yağmur ve kar), nem, buharlaşma, kuraklık, rüzgâr yön ve şiddeti, güneşlenme süresi ve şiddeti ve denizlerde dalga yükseklikleri gibi su kaynaklarının planlanması ve korunması ile ilgili pek çok verinin üretilmesi, değerlendirilmesi, saklanması ve temini konusunda çalışmaktadır.

7.1.2 Bayındırlık ve İskan Bakanlığı (BİB)

Bayındırlık ve İskan Bakanlığı (BİB) ülkenin altyapı ihtiyacını karşılamak üzere; kamu yapıları olan karayolları, demiryolları, limanlar ve kıyı yapıları, hava meydanları, akaryakıt ve doğalgaz boru hatları ve tesisleri inşaatı ile esaslı onarımlarının yapılması ve yaptırılması, yapı malzemesi, deprem araştırması, afet uygulaması hizmetlerinin etkili, düzenli ve süratli olarak görülebilmesi işlerini yapmakla yükümlüdür (www.bayindirlik.gov.tr). Bu bağlamda zaman zaman su ile ilgili yapı ve altyapı işlerine de taraf ve müdahil olabilmektedir. Ancak BİB'nin su ile ilgili en önemli yönü Belediyelere altyapı yatırımlarının götürülmesinde etkili kurumlardan biri olan İller Bankası Genel Müdürlüğü'nü bünyesinde bulundurmasıdır. İller Bankası, belediyelerin

her türlü finans ihtiyacını ve içme suyu, kanalizasyon, arıtma gibi çeşitli çevre konularında belediyelerin istekleri dahilinde yatırım hizmetlerini vermektedir (www.ilbank.gov.tr).

İller Bankası (İB) Genel Müdürlüğü

İller Bankası 1933 yılında belediyelere bayındırlık hizmeti vermek amacıyla “Belediyeler Bankası” adıyla kurulmuş olup, o yıllarda belediyelerin ihtiyaç duyduğu finansmanı sağlamak amacını taşımaktaydı. Aynı kurumun yapısında 1945 tarihinde değişiklik yapılmış, aşağıda özetlenen görev ve sorumluluklar verilerek “İller Bankası” adını almıştır (Burak vd., 1997). İller Bankasının görevleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- * Ortak idarelere istemeleri halinde mahalli kamu hizmetleriyle ilgili içmesuyu, kanalizasyon, arıtma tesislerinin yapılmasında kredi sağlamak veya fondan tahsis yapmak,
- * Ortak idarelere yukarıda sayılan alt ve üst yapı hizmetleri için harita, plan, proje, keşif ve etütlerin yanı sıra alt ve üst yapı tesislerinin inşaat işlerini yapmak veya yaptırmak,
- * Bankadan alınan kredilerle yapılacak işlerde teknik kontrol ve denetleme yapmak,
- * Ortak idarelerin araç, gereç, malzeme ve eşyasını satmak veya kiralamak,
- * Ortak idarelerin araç, gereç, diğer menkul ve gayrimenkul mallarını sigorta ettirmek,
- * Bu hizmetlerle ilgili bankacılık işlerini yapmak.

Banka iş bitiminden sonra tesisi, ilgili belediyeye devretmekte; tesisin bakım, onarım ve işletmesi belediyece yürütülmektedir. İller Bankası 1983 yılına kadar kanunen “nüfusu 100,000’nin altında olan belediyeler” ile “nüfusu 3,000’nin üzerinde olup belediye hüviyetini kazanmış beldelere” hizmet götürmekle yükümlüydü. Ancak Banka, yasasında 1983 yılında yapılan değişiklikle, nüfus kısıtlamasına bakılmaksızın Belediyelerin Bankaya yetki vermeleri halinde hizmet götürmektedir. Kanalizasyon hizmetleri için de aynı durum geçerlidir.

Su yatırımlarında, İB kuruluşundan itibaren en önemli yatırım ve kredi alanı, içme suyu ve kanalizasyon olmuştur. Banka yasasında 1983 yılında yapılan değişiklikle nüfus kısıtlamasına bakılmaksızın belediyelerin kendisine yetki vermeleri halinde hizmet götürmektedir. 2824 sayılı yasayla Belediye örgütlenmesi bulunan ve nüfusu 3,000’den küçük olan kasabalara ve belediye meclislerinin yetki vermesi halinde

nüfusu 100,000 üzerinde olan kentlere içme suyu sağlanması yönündeki çalışmalar İller Bankası'nın kapsamına alınmıştır. Günümüzde, İB'nın görevlerine Katı Atık Yönetimi ile ilgili yeni bir uygulama da dahil edilmiştir.

Kısa süre öncesine kadar İB belediye encümenlerinin kararları doğrultusunda aldıkları yetki ile belediye adına işin projelendirilmesini, inşaatını yapıp gerektiğinde deneme işletiminden sonra belediyelere devrederken, bugün “Banka” hüviyetinin daha öne çıkartılmasıyla bu süreç farklılık göstermeye başlamıştır. Önceleri Banka Devletin çok çeşitli fonlar kanalıyla belediyelere tahsis ettiği payları kullanarak hizmet vermektedir. Ancak bu fonlar zaman içinde önemli mertebede azalmış, dolayısıyla belediyelere verilen payların miktarı düşmüştür. Bu durumda, belediyelerin ihtiyacının karşılanması amacıyla, Banka kredi verme sürecinde belediyelerin bazı taşınmazlarını veya benzeri gelir getiren hizmetlerini teminat kabul ederek devletin tahsis ettiğinin ötesinde, belediyenin ihtiyacı olan, daha doğru bir deyişle, işin yapılıp bitirilmesi için gerekli miktarları karşılayabilecek şekilde kredi sağlama yoluna gitmektedir. Böylelikle işlerin uzaması ve sürüncemede kalmasının önüne geçileceği düşünülmektedir. Banka kredi teminini takiben işte belediyelerle birlikte hareket etmekte, dolayısıyla iş bitiminde sağlanacak gelirler vasıtasıyla kredi geri ödemesinin yapılması işini de kendi yönünden kontrol edebilmektedir. Eskiden farklı olarak Banka vermiş olduğu teknik - mühendislik hizmetlerini nispeten azaltmaktadır. Bu bağlamda kredi verdikten sonra ihale işini yapmamakta, bu işi belediyelere bırakmaktadır. Ancak, su işleri ile ilgili ihaleye çıkmak teknik bilgi ve deneyim gerektirirken bir husus olduğu için bu konuda bazı belediyelerde önemli sıkıntıların yaşanma riski bulunmaktadır.

7.1.3 Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB)

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB) enerji sektörüyle ilgili politikaları ve enerjinin çevresel sürdürülebilir kullanımı, enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kaynaklarını içeren temel hedefleri belirlemekle yükümlüdür (www.enerji.gov.tr). Bu bağlamda su, enerji üretiminin en önemli bileşenlerinden biri olduğu için enerji planlamalarında su sektöründen ne kadar ve nasıl yararlanılacağı hususundaki kararlara müdahil olmaktadır. Kısa süre öncesine kadar, DSİ'ni bünyesinde bulunduran ETKB, o haliyle su konusunda en etkin bakanlıklardan biri konumundaydı. En son yapılan değişiklikle, DSİ'nin ÇOB'un bağlanmasını takiben, ETKB'nın su konusundaki etkisi kısmen azalmış olsa bile, barajlarda enerji üretirken yapılan su kullanımları, su tahsislerinde Enerji Piyasası Denetleme Kurum'unun (EPDK) müdahalesi, vb. bazı faktörler nedeniyle halen önemli etkisi olan bir bakanlıktır.

Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü (EİEİ)

ETKB'na bağlı olan, Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü (EİEİ), 1935 yılında kurulmuş olup özel hukuk hükümlerine tabi, ticari usullere göre yönetilen ve tüzel kişiliğe sahip bir kamu kuruluşudur. İdare'nin 2819 sayılı Kuruluş Kanunu hükümleri çerçevesindeki görevi; ülkemizin su kaynaklarından, elektrik enerjisi üretimine elverişli olanları saptamak ve bunlarla ilgili hidrolojik, jeoteknik araştırma ve etüt ile baraj ve hidroelektrik santrallerin istikşaf, master plan, fizibilite ve kesin proje aşamalarındaki etüt, proje mühendislik hizmetlerini yürütmek ve ayrıca 3096 sayılı kanun kapsamında ETKB tarafından verilen kamulaştırma ve kontrol hizmetlerini yapmaktır. Gelişmekte olan ülkemizin gittikçe artan elektrik enerjisi ihtiyacının gerektiği şekilde karşılanabilmesi için, İdare'nin görevleri kapsamında yer alan ve tasarlanan tesislerin mühendislik hizmetlerinin gerçekleştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

İdare, hidroelektrik potansiyelinin halen yararlanılmayan bölümünün gecikmeden hizmete sunulmasını temin etmek için, ihtiyaç öncesinden yeterli miktarda projeyi hazır halde bulundurur. EİEİ, su sektörüyle bağıntılı görevlerini üç ana hizmet biriminin koordineli çalışmalarıyla yürütmektedir. Bu birimler Proje Daire Başkanlığı, Jeoloji ve Sondaj Daire Başkanlığı ve Hidrolik Etütler Daire Başkanlığıdır.

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA)

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na bağlı olup, su ile ilgisi, jeotermal kaynakların aranması ve bulunması yönüyle kurulabilir. Bunun dışında maden arama ve işletme faaliyetlerinin su kaynaklarına olan etkisi yönüyle, bazı ortamlarda su ile ilgili kurumların karşısına taraf olarak çıkabilmektedir Kurumun 270 civarında teknik personeli bulunmaktadır.

Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK)

4628 sayılı yasa ile yenilenebilir enerji kapsamında Türkiye'deki su kaynaklarından elektrik enerjisi üretmek amacıyla yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Bu yasa ile Elektrik Piyasası Düzenleme Kurumu kurulmuş, daha sonra 4646 sayılı Doğal Gaz Piyasası Kanunu ile de Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) adını almıştır. Kuruma 5015 sayılı Petrol Piyasası Kanunu ile petrol piyasasını, 5307 sayılı Sıvılaştırılmış Petrol Gazları (LPG) Piyasası Kanunu ile de sıvılaştırılmış petrol gazları piyasasını düzenleme ve denetleme görevleri verilmiştir. Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu 19.11.2001 tarihinde görevine başlamıştır. EPDK'nın amacı, elektriğin, doğal gazın, petrolün ve

LPG'nin yeterli, kaliteli, sürekli, düşük maliyetli ve çevreyle uyumlu bir şekilde tüketicilerin kullanımına sunulması için, rekabet ortamında özel hukuk hükümlerine göre faaliyet gösterebilecek, mali açıdan güçlü, istikrarlı ve şeffaf bir enerji piyasasının oluşturulması ve bu piyasada bağımsız bir düzenleme ve denetimin sağlanmasıdır. EPDK enerji piyasasındaki görevleri gereğince hidroelektrik santrallerin kurulması aşamasında santrallere lisans izni veren ve bu lisansı sürekli denetleyen kurum durumunda olması nedeniyle su sektörüyle ilgili bir kurumdur.

4628 sayılı yasanın yürürlüğü ile Su Kullanım Hakkı Yönetmeliği kapsamında DSİ ile EPDK hidroelektrik santrallerin özel sektöre devri konusunda son yıllarda yoğun çalışmalar yapmaktadır. Buna göre DSİ Genel Müdürlüğü enerji projelerinin tamamını artık kendisi yapmayacak, bunları belli şartlar dahilinde özel sektöre yaptıracaktır. Böyle olunca ülkemizdeki su kaynaklarının mevcut durumu dikkate alınarak bunların haricinde sisteme ilave edilecek kaynaklar, yani hidroelektrik santral projelerinin fizibilite çalışmaları özel sektör tarafından DSİ'ye verilmekte, DSİ'ce incelenmekte ve onaylanan projeler arasından ihale ile "su kullanım hakkı" anlaşması yapılmaktadır. İhaleyi alan şirketin dosyası DSİ tarafından EPDK'ya gönderilmekte, EPDK bu dosyayı inceleyerek müracaatı yapan şirkete enerji üretim lisansı vermektedir. Bu arada ilgili şirketin işi yapıp yapmayacağı hususları EPDK tarafından incelenmektedir. Ayrıca yapılacak olan işin kontrolü de EPDK tarafından gerçekleştirilmektedir. EPDK işin yapımına kadar olan süreçte çalışma alanı olarak işin içindedir. Ancak işin yapım aşamasına geldiği zaman, bunu kontrol edebilmesi oldukça zordur. Çünkü, Türkiye'de halen yapım için müracaat eden yüzden fazla yapımcı şirketin hepsi için EPDK'daki teknik eleman sayısı yeterli olamamaktadır. Bu konuda Yapı Denetim Şirketleri gibi, Hidroelektrik Santral inşaatlarının kontrollüğü ile ilgili "Yeminli Müşavirlik Şirketlerinin" teşkili bir çözüm seçeneği olarak önerilebilir.

7.1.4 Sağlık Bakanlığı

Sağlık Bakanlığı'nın suyla ilgili yönü genelde denetleyici konumunda bulunmasından ileri gelmektedir. 1936 yılında çıkarılan 3017 sayılı kanunla içme sularının sağlıklı kontrolünün sağlanması hizmeti "Sağlık Bakanlığı"na verilmiştir. Sağlık Bakanlığı, devlet adına, toplum sağlığının korunması amacı ile, özel kanunları ile görev yapan mahalli idareler, belediyeler ve diğer kurum ve kuruluşların hizmete yönelik uygulamalarını (su kaynakları, su temini ve su dağıtım sistemlerinde su kalitesini) denetlemek ve gerektiğinde yönlendirmek üzere birinci derecede yetkili, görevli ve sorumlu bulunmaktadır.

Sağlık Bakanlığı'nın su ile ilgili çalışmaları Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü ve bu genel müdürlüğe bağlı Çevre Sağlığı Daire Başkanlığı ile Refik Saydam Hıfzısıhha Merkezi Başkanlığı tarafından yürütülmektedir.

Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü

Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün su konusunda esas çalışma alanı salgın hastalıklardır. Bu konuda “Bulaşıcı hastalık salgınlarında gerekli inceleme ve araştırmalar yapmak, salgın inceleme ve araştırma konusunda il yöneticileri yetiştirmek ve eğitim programı ve materyali geliştirmek ve eğitim yapmak” genel müdürlüğün temel görevleri arasındadır.

Çevre Sağlığı Daire Başkanlığı

Çevre Sağlığı Daire Başkanlığı'nın ve bu kapsamda Sağlık Bakanlığı'nın su ile ilgili temel görevleri ve yetkileri ise şunlardır:

- * Halka yeterli ve sağlıklı su temini ile su kaynaklarının korunması konusunda araştırma, düzenleme, geliştirme ve denetim hizmetlerini planlamak, ilgili kurum ve kuruluşlarla işbirliği içerisinde gerekli her türlü önlemi almak veya aldirmek, kaynak suları ve şifalı suların ruhsatlandırma işlemlerini yürütmek,
- * Yerleşim yerlerinin ve meskenlerin sağlıklı olarak geliştirilmesi ve iyileştirilmesi amacıyla; kanalizasyon tesisatı ile ilgili sağlık düzenlemeleri yapmak,
- * Doğal kaynakların korunması amacıyla; pestisitlerin ve diğer çevre kirleticilerinin kontrol altına alınması çalışmalarını planlamak ve uygulamasını sağlamak, üretilen veya ithal edilen pestisitlerin ruhsatlandırma ve izin işlemlerini yürütmek,
- * Doğal afetlerde; çevre sağlığı hizmetlerinin yerinde, zamanında ve etkili bir şekilde yapılmasını sağlamak.

Su kalitesi ile ilgili olarak Sağlık Bakanlığı halen Fransa ve Hollanda ortaklığı ile Avrupa Birliği Katılım Öncesi Ekonomik Programı tarafından desteklenen “Su ve Sağlık Projesi”ni yürütmektedir. Projenin temel amacı, Avrupa Birliği'ne katılım aşamasında içme suyu, yüzme suyu ve mineralli sular konusunda ülkemizdeki yasal, kurumsal, teknik ve yatırım konularındaki çabalarının kapasite yönünden güçlendirilmesine destek verilmesini sağlamaktır.

Hıfzısıhha (Refik Saydam Hıfzısıhha Merkezi Başkanlığı)

Sağlık Bakanlığı'nın ana görevleri arasında yer alan koruyucu sağlık hizmetlerine yönelik laboratuvar bazlı çalışmalar, Bakanlığa bağlı kuruluş olan Refik Saydam

Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı (RSHMB) tarafından yürütülmektedir. Hıfzıssıhha" kelimesi "sağlığın korunması" anlamına gelen Arapça bir isim tamlamasıdır (www.rshm.gov.tr). Halk sağlığının korunmasına yönelik üretim, kontrol ve tanı ile ilgili temel laboratuvar hizmetlerini yürütmek üzere kurulmuş Ulusal Referans Laboratuvarı olan RSHMB bünyesinde, halk sağlığının korunması ve iyileştirilmesi amacıyla yapılan çalışmalar arasında çevre sağlığına yönelik izleme ve araştırma çalışmaları da bulunmaktadır. Bu amaçla, 13.11.1984 tarihinde, çevre ve halk sağlığının korunması ve çevre kirlenmesinin önlenmesi ile ilgili konuları incelemek, problemlerin hangi konularda ve hangi bölgelerde yoğunlaştığını ortaya koymak ve bunların sebeplerini belirleyerek çözüm önerileri getirmek amacıyla RSHMB bünyesinde “Çevre Sağlığı Araştırma Müdürlüğü” kurulmuştur. Bu müdürlük bünyesinde Su Kalitesi Kontrol ve Arş. Lab., Atıksu Kontrol ve Arş. Lab., Hava Kirliliği Kontrol ve Arş. Lab., Gürültü Kontrol ve Arş. Lab., Temizlik Maddeleri Kontrol ve Arş. Lab., İş Hijyeni Arş. Lab., Çevre Mikrobiyolojisi Kontrol ve Arş. Lab., Toprak Kirliliği Kontrol ve Arş. Lab., Dezenfektan Maddeler Kontrol ve Arş. Lab.’ı bulunmaktadır.

RSHMB Çevre Sağlığı Araştırma Müdürlüğü’nde su ile ilgili yürütülen çalışmalar şunlardır:

- * Çevre kirlenmesine yönelik kontrol, izleme ve analiz faaliyetleri sürdürmek, bu konuda eğitim ve danışmanlık hizmeti vermek,
- * Çevre Sağlığı ile ilgili olarak gerekli görülen hususlarda mevcut mevzuatın tadilatı veya yeni tüzük ya da yönetmeliklerin çıkarılması ile ilgili makamlara görüş bildirmek,
- * Sanayi tesislerinden kaynaklanan atıksuların sebep olduğu kirliliğin boyutlarını belirlemeye yönelik izleme faaliyetleri sürdürmek, bu kapsamda su kirliliğinin kontrolü ve doğal kaynakların korunmasını hedef alan araştırmalar planlamak ve yürütmek,
- * Su kirliliğine yol açan mikrobiyolojik etkenleri belirlemek ve bunların sağlık üzerine etkilerini inceleyen çalışmalar yürütmek,
- * Ülkemizde üretilen veya ithal edilen dezenfektan ürünlerin kalite kontrollerine ve bakteriyolojik etkinliklerinin saptanmasına yönelik analizler yapmak.

7.1.5 Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı

Bu bakanlığın su sektörü denetim mekanizmasındaki en önemli rolü 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu ve Tüzüğü ile verilen ve su ürünleri üretilen suların korunması ve buraya yapılacak deşarjların kontrolü ile ilgilidir. Bu alanlardaki denetim yetkisi bakanlığa bağılı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü'ne aittir. Diğey yandan, kırsal alanlardaki arazi kullanımı ile su kaynaklarının geliştirilmesinden sorumludur. Bakanlık, tarım arazilerindeki yüzey sularını nitrat ve tarım ilaçlarının suya karışması ile ortaya çıkan kirlilik yönünden izler (www.tarim.gov.tr) .

Bakanlık son birkaç yıldır ülkemizde karşılaşılan kuraklık sorunlarına karşı uygun tarımsal alan sulama yöntemlerini çiftçilere anlatmak ve teşvik etmek konusunda da merkezi idare ve taşra teşkilatları olarak çaba sarfetmektedir. Tarım uygulamalarında ürün verimini arttırmak, sulama suyu su israfını önlemek ve gerek gübre gerekse pestisit kullanımlarında ve özellikle sürdürülebilir tarım konusunda uygulayıcıları bilinçlendirmekte ve eğitmektedir. Aşırı ve/veya yanlış zamanda ve sıklıkta gerçekleştirilen sulama ve kimyasal madde uygulamalarının çevreye ve alıcı ortamlara olumsuz etkileri konusunda da farkındalığın artırılması çabaları sürmektedir.

Bakanlığa bağılı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) ise çiftçi, sanayici ve hizmet verdiği diğey üreticiler için araştırma-geliştirme (AR-GE) görevini, yürütür ve koordine eder. Ana hatlarıyla, Genel Müdürlüğün görev ve yükümlölükleri, 441 sayılı Kanun Hükmünde Kararname'nin 12. maddesi gereğince, 9.8.1991 tarih ve 2055 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. TAGEM, konusu ile ilgili birçok ulusal ve uluslararası araştırmanın içinde yer almaktadır. Bu araştırmaların çoğunda tarım-su ilişkisi bulunmaktadır. AB ve diğey komşu ölkelerde yoğun olarak süren organik tarım ve hayvancılık faaliyetlerinin de artması yönünde çabalar sarfeden Genel Müdürlüğün ayrıca balık çiftlikleri, su ürünleri ve tarım ilacı kontrolü ile ilgili sorumlulukları ile genetik olarak değışikliğe uğramış organizmalar ile ilgili yükümlölükleri yerine getirme konusunda da çalışmaları bulunmaktadır (www.tagem.gov.tr).

Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'nın su ile ilgisi Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün (KHGM) kapatılmasıyla önemli ölçüde etkilenmiştir. KHGM'nün kapatılmasından sonra sulama projelerinde en önemli unsurlardan biri olan "arazi tapulaştırması anlaşmaları" bu kuruma verilmiştir. Ancak söz konusu çalışmalarla ilgili yeterli organizasyon ve yapılanma henüz sağlanmamış olup, büyük aksaklıklar ortaya çıkmaktadır.

7.1.6 İçişleri Bakanlığı

İçişleri Bakanlığı'nın illerin yönetimi vasıtasıyla, yerel yönetimler üzerinde sorumlulukları bulunmaktadır. Valiler Bakanlar Kurulu tarafından atanmakta olup, 5442 Sayılı İl Özel İdaresi Kanunu'nun 9. Maddesine göre illerde Devletin ve Hükümetin temsilcisi ve ayrı ayrı her bakanın mümessili ve bunların idari ve siyasi yürütme vasıtasıdır. Ayrıca, yerel yönetimler üzerinde İçişleri Bakanlığı ve valilerin vesayet yetkisi olup, bunlardan İl Özel İdaresi'nin başı ve yürütme mercii validir (www.icisleri.gov.tr).

İçişleri Bakanlığı doğrudan ön planda olmasa bile, illerin ve ilçelerin mülki amirleri olan vali ve kaymakamlar vasıtasıyla genelde çevre, özelde su konularıyla yakinen ilgilidir. Çünkü su ile çok yakın olan DSİ, Çevre İl Müdürlükleri vb. kamu kuruluşları üzerinde, mülki amirlerin tasarrufu vardır, kararlarına müdahil olabilmektedirler. Ayrıca yaptırıma yönelik cezaların onay makamı da yine mülki amirlerdir.

7.1.7 Dışişleri Bakanlığı

Dışişleri Bakanlığı, 1173 sayılı Milletlerarası İlişkilerin Yürütülmesi ve Koordinasyonu hakkındaki Kanun uyarınca yabancı devletlerle ve uluslararası kuruluşlarla, bunların temsilcilikleri ve temsilcileri ile temas ve müzakereleri ilgili Bakanlıklarla işbirliği yapmak suretiyle yürütmekte ve uluslararası antlaşmalarla da yine diğer Bakanlıklarla işbirliği dahilinde ilişkileri sürdürmektedir. Dışişleri Bakanlığı'nın çevre ve sınıraşan sular konularında izlenecek dış politikanın; diğer ilgili bakanlık, kurum ve kuruluşlar ile eşgüdüm halinde belirlenmesinde ve uluslararası ve bölgesel örgütlerde savunulmasında üstlendiği görev ve sorumlulukları mevcuttur (www.mfa.gov.tr).

7.1.8 Maliye Bakanlığı

Maliye Bakanlığı, Hazine ve Dış Ticaret Müsteşarlığı yönüyle su ile ilgili konulara müdahil olabilmektedir. Hazine ve Dış Ticaret Müsteşarlığı su sektörüne finansal destek veren kurumdur. Dış kaynak ve borçlara erişimi nedeniyle, çevre ile ilgili projelerin finansmanı yönünden önemli bir işlev yürütür (www.maliye.gov.tr; www.dtm.gov.tr).

7.1.9 Sanayi ve Ticaret Bakanlığı

Sanayi ve Ticaret Bakanlığı faaliyetleri itibariyle su talep eden ve aldığı suyu sanayi amaçlı kullanıp niteliği ve niceliğini değiştirdikten sonra alıcı ortama veren kurumları temsil eder. Bu haliyle birçok defalar, su koruma kurum ve gruplarıyla karşı karşıya

gelebilmektedir. Bakanlık sanayinin kontrol altına alınması ve denetimi kapsamında su ile konulara da taraf olur. Özellikle organize sanayi bölgeleri, (OSB) ve küçük sanayi siteleri teşkil ederek genelde çevre, özelde su kirliliğinin korunması yönünde daha etkili adımların atılmasına olanak sağlar.

Sanayi Bakanlığı çatısı altında bulunan Türk Standartları Enstitüsü su ile ilgisi bulunan bir başka kurumdur. Aşağıda TSE hakkında özet bilgi verilmiştir.

Türk Standartları Enstitüsü (TSE)

Türk Standardları Enstitüsü (TSE), her türlü madde ve mamüller ile usul ve hizmet standartlarını yapmak amacıyla 18.11.1960 tarih ve 132 sayılı kanunla kurulmuştur. TSE, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı'na bağlı tüzel kişiliğe haiz, özel hukuk hükümlerine göre yönetilen bir kamu kurumudur.

TSE'nin temel görevleri, her türlü standardı hazırlamak ve hazırlatmak, standartları tetkik etmek ve uygun bulduğu takdirde "Türk Standardı" olarak kabul etmek, standartlar konusunda her türlü bilimsel teknik incelemelerle araştırmalarda bulunmak, yabancı ülkelerdeki benzer çalışmaları takip etmek, uluslararası ve yabancı standart kurumları ile ilişkiler kurmak ve bunlarla işbirliği yapmak ve standartlara uygun ve kaliteli üretimi teşvik edecek çalışmalar yapmaktır.

Su ile ilgili olarak TSE, ülkemizde su kaynakları kalite standartlarını, içme ve kullanma suyu standartlarını, su analiz yöntemleri ile ilgili standartları, su dağıtım sistemleri ile yağmursuyu ve atıksu toplama sistemleri (borular, bağlantı elemanları vb.) ile ilgili teknik standartları ve atıksulardaki kirletici sınır değerlerine ilişkin standartları oluşturur (www.tse.org.tr). Bu kapsamda TSE, su kaynakları, su temini, evsel ve endüstriyel atıksuların bertaraf edilmesi ile ilgili her türlü planlama, tasarım ve işletme çalışması ile bu çalışmalar kapsamında yürütülecek tüm analiz çalışmalarına esas oluşturacak teknik standartları belirler. Ayrıca, su ile ilgili altyapı tesislerinde kullanılacak her türlü ekipmanın sahip olması gereken özellikler TSE standartlarıyla belirlenmiştir.

7.1.10 Kültür ve Turizm Bakanlığı

Kültür ve Turizm Bakanlığı, turistik bölgeleri belirleyebilmekte ve bu bölgelerde içme suyu, kentsel atıksu ve katı atık bertarafı ile ilgili uygulamalardaki önlemlerde önemli sorumluluk yüklenmektedir (www.kultur.gov.tr). Sürdürülebilir turizmin gelişmesinde önemli rol oynayan Bakanlık, turizme açılan alanlardaki başta altyapının

gereklerinin yerine getirilmesi ve mevcut su kaynakları ile alıcı ortamın korunması konusunda söz sahibidir.

Öte yandan su yapıları projelerinin yapıldığı bölgelerde ortaya çıkan tarihi eserlerin kurtarılması konusunda yapımcı idareler ile Kültür ve Turizm Bakanlığı arasında büyük problemler yaşanmakta, bazen Bakanlık bu projeleri durdurarak yarıda kalmasına dahi neden olabilmektedir. Bu konuda işlerin geciktirilmeden yapılması veya daha baştan yapılmama kararlarının alınmasını sağlayacak şekilde gerekli yasal ve uygulamaya yönelik düzenlemelere gidilmesi gerekmektedir. Hali hazırdaki ÇED yönetmeliği bu konuda yetersiz kalmaktadır.

7.1.11 Başbakanlık

Başbakanlık, ülkemizde birçok konunun başında olduğu gibi, doğrudan veya bakanlıklar ve kendine bağlı kurumlar vasıtasıyla su ile ilgili olmaktadır. Çatısı altındaki bakanlıklar haricinde, kendisine bağlı olan Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), Denizcilik Müsteşarlığı, Başbakanlık Avrupa Birliği Genel Sekreterliği (ABGS), Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) gibi kurumlar vasıtasıyla su konusuna müdahil olduğu için aşağıda bu kurumlar ile ilgili bilgi aktarılmıştır.

Devlet Planlama Teşkilatı (DPT)

İçmesuyu sektörü ile yakın ilişkili bir üst düzey teşkilattır. DPT, bu sektörde hem yatırım kararlarına hem de denetim mekanizmasına etki edebilmektedir. Yatırım tahsislerinin sektörel dağılımı ile sektöre yön vermektedir. Ayrıca, DSI ve İller Bankası'nın yatırımlarını yönlendirici, ülke ölçeğinde dengeli dağılımını sağlayıcı role de sahiptir. DPT, içmesuyu sektöründe hem yatırımı yönlendirici, hem de koordinasyonu sağlayıcı bir görev üstlenmektedir. Başbakanlığa bağlı DPT Müsteşarlığı Beş Yıllık Kalkınma Planları ve yıllık yatırım planları hazırlamaktadır. DPT ayrıca makro-çevre politikası konularına özel önem vererek, sektörel planlar hazırlamaktadır. DPT yerel idarelere doğrudan etkisi olan yıllık yatırım programlarının hazırlanmasında ve hayata geçirilmesinde gerekli koordinasyonu sağlamaktan sorumludur. Ayrıca, finansman ya da dış borç gerektiren projeleri de dahil olmak üzere, kamu sektörü yatırımları DPT'nin onayını gerektirmektedir (www.dpt.gov.tr).

Denizcilik Müsteşarlığı

Başbakanlığa bağlı bu kuruluş, denizcilik sistem ve hizmetlerinin ülkenin deniz ile ilgili çıkarlarına ve ihtiyaçlarına uygun olarak tahsisi ve geliştirilmesinden sorumludur.

Deniz ortamının gördüğü zararın ve kirlenmesinin önlenmesi amacıyla her türlü tedbiri almak, izlenmesini ve denetlenmesini sağlamak ve konu ile ilgili diğer kuruluşlar ile işbirliği yapmak bu Müsteşarlığın görevidir (www.denizcilik.gov.tr).

Başbakanlık Avrupa Birliği Genel Sekreterliği (ABGS)

AB'ne katılımdan sorumlu olan, Avrupa Birliği Müktesebatının üstlenilmesine ilişkin 2003 Yılı Ulusal Programı ile ilgili uyumlaştırma faaliyetlerinde değişik hükümet birimleri arasındaki koordinasyonu sağlamakla yükümlüdür (www.abgs.gov.tr). Dolayısıyla AB ilişkilerinde su ile ilgili hususlarda taraf ve müdahil olabilmektedir.

Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)

1926 yılında Merkezi İstatistik Dairesi adıyla kurulan TÜİK bugüne kadar uzun bir evrimden geçmiştir. TÜİK ülkemizdeki tüm istatistik faaliyetleri ve bunların koordinasyonundan sorumlu olup, Türkiye için resmi istatistikler üretmektedir. Su ve çevre verileri dahil, çeşitli veri ve bilgileri toplar, işler ve analiz eder (www.tuik.gov.tr). Raporda kullanılan Türkiye'deki mevcut içmesuyu, kanalizasyon arıtma tesisi gibi doğrudan veya dolaylı suyu ilgilendiren istatistiki bilgiler TÜİK'ten temin edilmiştir.

7.2 Kamu Kurumu Niteliğindeki Tüzel Kurumlar

Su sektörü ve yönetimi ile ilgili konularda faaliyet gösteren kamu kurumu niteliğinde tüzel kurumlar arasında en önemlilerinden biri İl Özel İdareleri'dir (İÖİ). İÖİ hizmetlerin merkeziyetçilikten yerelliğe kaydırılması kapsamında yetki ve sorumluluk alanı her geçen gün büyüyen ve bu bağlamda su ile ilgili konulara da müdahil olabilen bir kurum hüviyetindedir. Kamu kurum niteliğindeki meslek kuruluşları arasında ise su ile en yakın ilgisi olan kuruluş TMMOB'dir. Bu kuruluşa bağlı başta Çevre Mühendisleri Odası (ÇMO) olmak üzere konu ile dolaylı ilişkisi olan birçok oda, "Odalar Birliği" çatısı altında faaliyet göstermektedir. Benzer şekilde birçok sektör birlikleri de su konusu ile yakından ilgilidirler. Türkiye'de su yönetimi konusunda başta TÜBİTAK olmak üzere çeşitli araştırma kurumları ve Üniversitelerin ilgili bölümleri de yürütmekte oldukları bilimsel araştırma ve çalışmalarla su sektöründe öncü faaliyetlerde bulunmaktadırlar. Aşağıda su ile ilgileri olan kamu kurum niteliğindeki meslek kuruluşları hakkında bilgiler verilmiştir.

İl Özel İdareleri

Türkiye'deki kurumların dinamik yapısı kapsamında İl Özel İdareleri (İÖİ) de su ile ilgili konulara müdahil olabilmektedir. 1982 Anayasası'nın 126. maddesi "Türkiye

merkezi idare ve kamu hizmetlerinin gereklerine göre, illere; iller de diğer kademeli bölümlere ayrılır" hükmünü getirmektedir. Merkezi hükümetin taşrada örgütlenmesinin temelinde iller yer almaktadır. İl özel idareleri görevleri bakımından merkezi yönetim ile belediye ve köyler arasında "ara düzey" niteliğe sahip idari birimlerdir (<http://tr.wikipedia.org>). Anayasamızın 127. maddesine göre il yerel yönetimi (İl Özel İdareleri) il halkının yerel nitelikteki ortak ihtiyaçlarını karşılamak üzere, kuruluş esasları yasa ile belirtilen ve karar organları yine yasada gösterilen, seçmenlerce seçilerek oluşturulan kamu tüzel kişisidir. İl özel idareleri 04.03.2005 tarihli ve 5302 sayılı kanunla yönetilir. Bu kanunda İÖİ "il halkının mahallî müşterek nitelikteki ihtiyaçlarını karşılamak üzere kurulan ve karar organı seçmenler tarafından seçilerek oluşturulan, idarî ve malî özerkliğe sahip kamu tüzel kişisi" olarak özetlenir. İÖİ'nin organları" il genel meclisi", "il encümeni" ve "vali"dir.

İÖİ'nin görev, yetki ve sorumlulukları arasında Büyükşehir Belediyeleri hariç ilin çevre düzeni planını yapmak, erozyonun önlenmesi, belediye sınırları dışında su, kanalizasyon, katı atık ve çevreye ilişkin hizmetleri yer aldığı için su konusuna da müdahil olmaktadır. 1985'te YSE, Toprak Su ve İskan Genel Müdürlüğü'nün yeniden organizasyonu ile kurulan mülga Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün (KHGM) dağıtılan birimleri ve personellerinden bir bölümü de yeni oluşturulan "altyapı daire başkanlıkları" ile İÖİ'ne bağlanmıştır.

Su konusunda önemli görevleri olan mülga KHGM'nün kaldırılarak İÖİ'ne bağlanması tartışmaya açık bir konudur. Bu icraatın savunmasında, merkeziyetçilikten yerelliğe gidilmesi gerekliliği ileri sürülmektedir. Ancak konusunda ülke çıkarlarına uzman personeli ve deneyimli kurumsal yapısıyla yıllardan beri başarılı hizmetler veren ve belli bir kaliteye gelmiş olan mülga KHGM'nün kapatılmasıyla, önemli bir birikim, deneyim kaybolmuştur. Mülga KHGM'nün tasarrufu altındaki hususların sadece İÖİ kapsamında yapılması zor görülmektedir. Bu durum, bazı farklı grupların ülke menfaatleri yerine doğrudan kendi menfaatlerini gözeterek söz konusu hususlarda daha çok söz sahibi olmasına yol açabilecektir.

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (TMMOB)

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (TMMOB) 7303 sayılı Yasa, 66 ve 85 sayılı Kanun Hükmünde Kararnamelerle değişik 6235 sayılı Yasayla 1954 yılında kurulmuştur. TMMOB tüzel kişiliğe sahip, Anayasa'nın 135. Maddesinde belirtilen kamu kurumu niteliğinde bir meslek kuruluşudur. TMMOB çalışmalarını 23 Oda, bu Odalara bağlı 194 şube ve 39 İl Koordinasyon Kurulu ve 308.695 üye ile sürdürmektedir.

TMMOB, Odalarının kendi eşdeğeri kuruluşlarla kurdukları ilişkilerine paralel olarak, Dünya Mühendislik Birlikleri Federasyonu'nun (WFEO) üyesidir (www.tmmob.org.tr).

TMMOB çatısı altında yer alan İnşaat Mühendisleri Odası, Kimya Mühendisleri Odası, Ziraat Mühendisleri Odası ve 1992 yılında kurularak faaliyetlerine başlayan Çevre Mühendisleri Odası (ÇMO) özellikle su ile ilgili hususlara taraf ve müdahil olmaktadır. ÇMO'nın su ile ilgili çalışma alanları aşağıda özetlenmektedir (www.cmo.org.tr);

- * İçme suyu temini, su kaynaklarının kirlenmeye karşı korunması, iletimi ve arıtma tesislerinin projelendirilmesi,
- * İçme suyu, kanalizasyon, yağmur suyu şebekesi projelendirilmesi ve inşaatı,
- * Evsel ve endüstriyel atıksu arıtma tesislerinin sistem seçimi, projelendirilmesi, inşaatı ve işletilmesi,
- * Arıtılmış atıksuların alıcı ortama deşarj edilmesi, modelleme ve olası etkilerin araştırılması,
- * Sanayi ve altyapı yatırımları için Çevresel Etki Değerlendirilmesi (ÇED) yapılması.

Sulama Birlikleri

Türkiye'de mevcut çeşitli yerel yönetim birliklerinden biri olan "Sulama Birlikleri" adından da anlaşılacağı devlet (DSİ) tarafından yapılmış olan sulama sistemleri vasıtasıyla tarımsal su dağıtımından sorumludur. Bu sorumluluk 2000'li yılların başında DSİ'nin sulamaları özelleştirme süreci içinde sulama birliklerine devredilmesiyle başlamıştır. Yerel yönetim birlikleri içerisinde son yıllarda sayıca çoğalan ve gelişen sulama birliklerinin DSİ sulama tesislerinin işletilmesindeki örgütsel, yönetsel ve mali sorunları henüz tam olarak çözülmüş değildir. Bu nedenle sulama tesislerinin işletilmesinin de, kamu tüzel kişiliğine sahip olan sulama birlikleri ile ilgili olarak öncelikle bir yasa çıkartılmalıdır.

Diğer Sektör Birlikleri

Türkiye Odalar Borsalar Birliği, Sanayi Odaları, Ticaret Odaları ve sektörel olarak kurulmuş Çimento Müstahsilleri Birliği, Kireç Üreticileri birliği gibi birimler mevzuat ile ilgili uygulamalarda sektörel yaklaşımlar, vb. konularda bilgilendirme, yaptırım ve denetim konularında çalışmalar yürütmekle sorumludur. Doğrudan bir ilişkileri olmamakla birlikte, bu sektör birliklerinin su temini, kullanımı, deşarjı ve arıtılması, yönetimi konularında dolaylı ilgileri vardır.

Araştırma Grupları

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK-www.tubitak.gov.tr), Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV-www.ttgiv.org.tr), Yüksek Teknoloji Enstitüleri, Üniversiteler, Üniversitelerin Enstitüleri ve Araştırma Merkezleri ile diğer araştırma amaçlı kurumlar genelde çevre kirliliği ve kontrolü kapsamında su konusunda da teknolojileri ve gelişmeleri takip edip danışmanlık hizmetleri vermektedirler.

7.3 Yerel Yönetimler

Su yönetimi alanında önemli yetki ve yükümlülüklerle sahip merkezi teşkilatlar bulunmasına rağmen hizmetlerin sürekliliği yerel çalışmaları yürüten yönetimlere bağlıdır. Bu anlamda belediye teşkilatları su hizmetlerini halka götüren en önemli kurumlardır. İçişleri Bakanlığı yerel yönetimlere ilişkin idari kontrolü sağlar (Burak vd., 1997).

Çevre kalitesinin korunması ile ilgili en önemli görev yerel yönetimlere verilmiştir. 5393 sayılı Belediye Kanunu ve 5216 sayılı Büyükşehir Belediye Kanunu'nun çevre korunması ile ilgili olarak görevlendirilen belediyeler, belediye sınırları içinde yukarıdaki kanun ve yönetmeliklerin uygulanması ve vatandaşların sağlıklı bir çevrede yaşaması için gerekli tedbirleri almak zorundadır. Türkiye'deki 81 ilin 15'inde Büyükşehir Belediyesi bulunmaktadır. Bu iller Adana, Ankara, Antalya, Bursa, Diyarbakır, Erzurum, Eskişehir, G. Antep, İçel, İstanbul, İzmir, Kayseri, Kocaeli, Konya ve Samsun'dur. Bu belediyelerin bünyesinde kurulmuş olan Su ve Kanalizasyon İdaresi (SKİ) genel müdürlükler düzeyinde bağlı oldukları büyükşehirlerde su ile ilgili konularda faaliyet gösterirler. Örneğin İstanbul'da İSKİ, Ankara'da ASKİ, İzmir'de İZSU, Bursa'da BUSKİ bulunmaktadır.

Ayrıca, su ile ilgili yukarıda bahsedilen tüm Bakanlıkların il, bölge, hatta ilçe bazındaki Müdürlükleri de yerel yönetimlerin çalışmasında etkin rol oynamaktadırlar.

7.4 Sivil Toplum Kuruluşları (STK)

Bu kuruluşlar; sivil inisiyatifle oluşan, katılımcıları (halk) tarafından finanse edildiği belirtilen ve kar amacı gütmeyen müesseseler olarak tanımlanmaktadır. STK, genelde çevre, özelde su konusundaki yaptırımların ve yatırımların en önemli lokomotifidir. Gerek dünyada gerekse ülkemizde birçok olumlu adım STK'nın ikazı, baskısı ve yönlendirmesi sonucu ortaya çıkmıştır. Ancak, maalesef bazı STK'lar, olması gereken bu özelliklerinden uzaklaşarak, muhtelif çıkar gruplarından destek alabilmekte ve

onların görüşleri doğrultusunda söylemlerde bulunup, propaganda ve siyaset yaparak, kararların oluşturulmasında toplum menfaati dışına çıkabilmektedir. Toplumların ve halk kitlelerinin STK ile ilişkilerinde bu gerçeği bilerek bilinçli ve sorgulayıcı olması, hem kişisel hem de ülke menfaatleri yönüyle çok önemlidir.

Türkiye’de su ile doğrudan veya dolaylı ilişkide olan yerel düzeyden ulusal ölçeğe kadar çok sayıda STK mevcut olup, sayıları her geçen gün artmaktadır. Bunlarla ilgili bir liste aşağıdaki gibi verilebilir (Özkan, 1995);

Çevre ve Kültür Değerlerini Koruma ve Tanıtma Vakfı (ÇEKUL), Türkiye Erozyonla Mücadele Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı (TEMA), Doğa Derneği, Türkiye - Orta ve Doğu Avrupa için Bölgesel Çevre Merkezi Türkiye Ofisi (REC Türkiye), Türkiye Çevre Koruma ve Yeşillendirme Kurumu (TÜRÇEK), WWF-Türkiye Doğal Hayatı Koruma Vakfı, DenizTemiz (TURMEPA), Doğal Hayatı Koruma Derneği (DHKD), Doğa ve Çevre Vakfı (DOÇEV), Ankara Çevre Duyarlılığı Grubu, Aksaray Doğayı Sevenler Derneği, Türkiye Ormancılar Derneği, Türkiye Tarımcılar Vakfı, Av ve Yaban hayatını Koruma Geliştirme ve Tanıtma Vakfı, Biyologlar Derneği, Çevre Gönüllüleri Derneği, Doğa Araştırmaları Derneği, Ege Çevre Platformu (EGECEP), Kırsal Çevre ve Ormancılık Sorunları derneği, Kültürel ve Doğal Yaşamı Koruma Derneği, Sağlıklı ve Yeşil Çevre derneği, SOS Akdeniz Grubu, Türkiye Çevre Vakfı (TÇV), Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, vb.

Rapor kapsamında, tüm bu STK’nın tanıtılması söz konusu olamayacağı için aralarından bazılarının tanıtımına öncelik verilmiştir. Aşağıda bu kurum ve kuruluşlar kısaca tanıtılmaktadır.

Çevre ve Kültür Değerlerini Koruma ve Tanıtma Vakfı (ÇEKÜL)

ÇEKÜL misyonunu, Türkiye’nin doğal kaynaklarını, kültürel mirası ve insan’ı bir bütün olarak ele alarak, doğal ile kültürel çevreyi ve mirası korumak için "kent-havza bölge-ülke" ölçeğinde projeler geliştirmek olarak açıklamaktadır. ÇEKÜL, doğal ve kültürel varlıkların sürekliliğini ülke gündemine taşımak için doğa, kültür, eğitim, tanıtım, örgütlenme ana başlıkları altında "gönüllülük" esasına dayalı sivil girişimlerde bulunduklarını ifade etmektedir (www.cekulvakfi.org.tr).

Deniz Temiz Derneği (TURMEPA)

TURMEPA, amacını deniz ve kıyıların kirletilmemesini ve bu konuda ulusal ve uluslararası kanun ve anlaşmaların uygulanmasını sağlayacak etkili bir güç olmak

şeklinde ifade etmektedir. Kişisel sağlık, refah ve Türkiye'nin ekonomik geleceği için oluşan önemli riskler hakkında kamusal farkındalığı arttırmak, halkın deniz ve sahil çevresinin süregelen tahribatına karşı müsamaha göstermemeleri konusunda faaliyete geçmeleri için halkı teşvik etmek, denizlerin uzun süre korunmasını sağlamak için çocuklarda ve gençlerde çevre bilincini yaratmak, öncelikli tehdit altındaki deniz çevrelerini korumak ve Türkiye'nin uluslararası çevre kurallarını ve AB üyeliğinin gerektirdiklerini sağlamak, Hükümeti ve kamu sektörünü deniz çevresine zarar veren faaliyetler konusunda uyarmak ve etkili yasa uygulamaları için halkı harekete geçirmek için çalışmalar yaptıklarını belirtmektedir (www.turmepa.org.tr).

Doğa Derneği (DD)

Doğa Derneği misyonunu, doğa ve insanı bir bütün halinde ele alarak başta "önemli doğa alanları" olmak üzere tüm Türkiye sathında doğanın yaşamasını sağlamak olarak ilan etmektedir. 2002 yılından beri faaliyet göstererek ülkemiz doğasının sorunları için yapıcı ve yerinde çözümler getirmeyi ilke edindiklerini belirten Derneğin dünyanın ilk internet tabanlı ulusal kuş gözlem veritabanının kurulması; Türkiye'nin en geniş biyolojik çeşitlilik veri bankasının hazırlanması; Kızılırmak Deltası, Gediz Deltası ve Burdur Gölü'nün koruma amaçlı yönetim planlarının hazırlanması; kamuoyunun desteğini sağlamak için bilinçlendirme çalışmaları; doğa turizmi uygulama projeleri gibi faaliyetleri bulunmaktadır (www.dogadernegi.org).

Doğa ve Çevre Vakfı (DOÇEV)

DOÇEV, kuruluş amacının doğal dengeyi ve çevresel değerleri nesiller boyu korumak, geliştirmek olduğunu açıklamaktadır. 1996 yılından bu yana çevre koruma alanında hizmetlerini sürdüren DOÇEV özellikle çocuk ve gençlere yönelik eğitim faaliyetleri gerçekleştirmektedir. Ayrıca, atık yönetimi, yaban hayatı koruma, orman alanlarının geliştirilmesi konularında da yürütmekte olduğu çeşitli projeleri bulunmaktadır. Su konusuna münhasıran yürüttüğü çalışmalardan birisi İngiltere Büyükelçiliği'nin destek verdiği "Su Tasarrufu Konusunda Kamu Bilincinin Artırılması" Projesidir. Suyun doğru kullanımı ve korunumu konulu proje, 2006 yılında uygulanmıştır. Bunun dışında Büyük Menderes Havzası'ndaki çevre sorunları hakkında kamuoyunu bilgilendirmek, çözüm önerilerini paylaşmak, yaşamsal önemi olan su kaynaklarımızın korunmasına toplumun dikkatini çekmek amacıyla Türk Sanayici ve İşadamları Derneği ile birlikte "Büyük Menderes Havzası Kirliliğinin Önlenmesinde Çözüm Önerileri" Projesini gerçekleştirmiştir (www.docev.org.tr).

Doğal Hayatı Koruma Vakfı (WWF- Türkiye)

WWF-Türkiye ülkemizin biyolojik çeşitliliğini korumak ve doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımını sağlamak amacıyla çalıştıklarını açıklamaktadır. Öncelikli alanlara koruma statüsü kazandırılması ve ekosistemler ile yaşam alanlarının restorasyonu WWF Türkiye - Doğal Hayatı Koruma Vakfı'nın hedefleri arasında belirtilmektedir (www.wwf.org.tr). Bu anlayışla, ilgili kurum ve kuruluşlarla birlikte, Kafkasya Ekolojik Bölgesi'nde biyolojik çeşitliliğin korunması projesi; Doğu Karadeniz Havzası'ndaki doğal kaynakların (su, toprak, orman) akılcı kullanımı ve sürdürülebilir yönetimi için yeterli teknik altyapının kurulması ve kurumlar arasındaki diyalog ve işbirliği ortamının yaratılması projesi; Konya Kapalı Havzası'nda susuzlaşma tehlikesine karşı korunması projesi (Tuz Gölü Yönetim projesi, Beyşehir Gölü Projesi ve Ereğli Sazlıkları alt projeleri); Akyatan Lagünü koruma projesi; Uluabat Gölü'nü koruma projesi gibi faaliyetleri yürütmektedir.

Orta ve Doğu Avrupa için Bölgesel Çevre Merkezi Türkiye Ofisi (REC Türkiye)

REC misyonunu, Türkiye ofisi, hükümetler, STK'lar, özel sektör ve diğer çevresel paydaşlar arasında işbirliğini destekleyerek ve bilgi değişimi ile çevresel karar alma süreçlerine kamu iştirakini sağlayarak Türkiye'nin çevre sorunlarını çözmesine destek olmak şeklinde açıklamaktadır (www.rec.org.tr). Türkiye'nin çevre konusunda hukuki, kurumsal, teknik ve yatırım alanlarına yönelik kapasitesini güçlendirmek, böylelikle de AB çevre müktesebatının etkili bir şekilde uygulanması sürecini hızlandırmak amaçlı çalışmalar yaptıklarını ifade etmektedir. Ayrıca, Kapasite Geliştirme Programı ile, devlet kuruluşlarına, yerel yönetimlere, STK'lara ve diğer çevre paydaşlarına eğitim ve destek sağlamakta olduklarını beyan etmektedir.

Hibe Programları, küçük ve ulusal hibeler aracılığıyla, çevre STK'ları ve yerel yönetimlere (sadece ulusal hibeler) mali destek temin etmektedir. Özel sektör ve akademik kurumlar gibi diğer paydaşlar da STK'lar ve yerel yönetimlerle işbirlikleri aracılığıyla Hibe Programlarına katılabilmektedirler. REC-Türkiye için gelişmekte olan alanlarda (iklim değişikliği, eko-turizm, atık yönetimi ve enerji tasarrufu gibi) ve Akdeniz, Karadeniz ve Güney Avrupa'daki yeni bölgesel projelerde ve uluslararası girişimlerde çalışma imkânları yaratmaktadır.

REC'in 16 ülke ve 3 saha ofisinde toplam 100 kişinin üzerinde çalışanı bulunmaktadır. REC'in en yeni ülke ofisi olan Türkiye, 27 Mayıs 2004 tarihinde Ankara'da, resmi olarak faaliyete geçmiştir. REC Türkiye Ofisi'nin hukuki temeli, REC Sözleşmesi ve

REC ile Türkiye Cumhuriyeti arasında imzalanan İkili Anlaşmaya dayanmaktadır. REC Türkiye'nin kuruluşu 2004'te TBMM tarafından da onaylanmıştır (www.rec.org.tr).

Türkiye Çevre Koruma ve Yeşillendirme Kurumu (TÜRÇEK)

TÜRÇEK kuruluş amacını, “çevrenin insan sağlığına ve tüm canlılara zararlı hava, su ve yüzey kirliliğine ve gürültülere karşı korunması, ağaçlandırılması ve yeşillendirilmesi, doğal ve tarihi, taşınır ve taşınmaz çevre-kültür varlıklarının korunması çabalarını teşvik ve koordine etmek, desteklemek, kamuoyuna ve ilgililere benimsetmek” şeklinde açıklamaktadır. Ayrıca, Ulusal Doğa Koruma Konfederasyonu'nun kuruluşunu sağlamak, Türkiye'deki doğa ve çevre konusunda çalışan STK'ları güçlendirmek, yeni yerel girişimlerin kurulmasına destek vermek, doğal alanların sürdürülebilir kullanımı ve doğa ile uyumlu kalkınma amacıyla somut çıktılar elde edilebildiği küçük doğal alanlarda katılımcı yönetim modelleri uygulamak ve doğal alan ziyaretçi ve eğitim merkezleri işletmenin temel ilkeleri arasında olduğu belirtilmektedir (www.turcek.org.tr). Bunların dışında çevrenin her türlü (hava, kara ve su) kirliliğinin önlenmesi, doğal varlıkların ve yaşama ortamlarının korunması için, ülkemizde geçerli olan yasalar, bu yasalara bağlı olarak yürürlükte bulunan yönetmelikler, tüzükler ve uluslararası anlaşmalar doğrultusunda geçerli olan mevzuat doğrultusunda çalışmalar yaptığını ileri sürmektedir (www.turcek.org.tr).

Türkiye Erozyonla Mücadele Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı (TEMA)

TEMA temel amaçlarını “geleceği kurtarmak, açlık ve yoksulluğu gidererek topraktan gelen toplumsal barışı sağlamak için; erozyon, çoraklaşma, çölleşme, kirlilik, hatalı tarım teknikleri ve amaç dışı arazi kullanımını önlemek; doğal varlıkların tahribine yönelik, ulusal ve uluslararası her türlü idari, siyasi ve ekonomik baskılara karşı mücadele etmek ve sorunlara çözüm üretmek, biyolojik çeşitlilik, toprak, su ve diğer doğal kaynakların korunması, verimli kılınması ve sürdürülebilir yönetimini gerçekleştirmek; doğal varlıkların korunmasına yönelik politikaların, hükümetlerce üretilmesini, gerekli yasal düzenlemelerin yapılmasını, uygulanmasını ve uluslararası anlaşmalara uyulmasını sağlayacak, bilinçli ve etkin kamuoyu oluşturmak” şeklinde açıklamaktadır.

TEMA Vakfı, çevre koruma ve sürdürülebilir kalkınma alanında faaliyet gösteren birçok kurum ve kuruluş ile işbirliği yapmaktadır. Birleşmiş Milletler ECOSOC (Ekonomik ve Sosyal Konsey) üyesi, Akdeniz ülkelerindeki çevre ve kalkınma STK'ları

federasyonu olan MIO-ECSDE (Çevre Kültür ve Sürdürülebilir Kalkınma için Akdeniz Bilgi Ofisi)  yesi, IUCN (Dünya Koruma Birliği)  yesi, EEB (Avrupa  evre Bürosu)  yesi, MED-Forum (Ekoloji ve Sürdürülebilir Kalkınma için Akdeniz STK'ları Forumu)  yesi, IECA (Uluslararası Erozyon Kontrol Birliği)  yesi, Birleşmiş Milletler   lle me ile Mücadele Sözleşmesi (UNCCD) ve Birleşmiş Milletler  evre Programı Akdeniz Eylem Planı (UNEP-MAP)'ın akredite olmuş  yesi, TEMA-REC (Orta ve Doğu Avrupa için Bölgesel  evre Merkezi) STK Diyalog Grubu  yesidir.

TEMA Vakfı'nın,  ubat 2004 tarihi itibari ile 80 İl Temsilciliği, 389 İlçe Gönüllü Sorumlusu ile 85 Köyde TEMA Gönüllü Teşkilatı vardır.

B Ö S Ü M

SONUÇ:
TÜRKİYE'DE SU SORUNLARI VE
ÖNERİLER

8. SONUÇ: TÜRKİYE'DE SU SORUNLARI VE ÖNERİLER

Önceki bölümlerde Dünya’da ve Türkiye’de su ile ilgili genel bilgiler verilmiş ve günümüz koşullarında öne çıkan hususlar tanıtılarak tartışılmıştır. Bu bölümde, değinilen hususların sorunsallığı ve sorunların çözümüne yönelik öneriler somutlaştırılmaktadır. Sorunlar “su kısıtı” olmasından kaynaklanmaktadır. Su kısıtı daha önce de belirtildiği gibi temelde suyun nicelik ve niteliğinin yeterli olmamasından ortaya çıkmaktadır. Buna ayrıca bazı hukuki, idari bileşenlerde müdahil olunca su kısıtının ortaya çıkardığı su sorunları yerel, ulusal, bölgesel ve uluslar arası bir sorun haline gelmektedir. Bu bölümde su kısıtı, dolayısıyla su sorunlarına neden olan etkenler ve çözüm önerileri tartışılmaktadır.

8.1 Nicelik (Miktar) Sorunu ve Öneriler

Bölüm 3.1’de belirtildiği üzere, ülkemizde net olarak kullanılabilecek su miktarı toplamının 112 milyar m³ olduğu kabul edilmektedir (www.dsi.gov.tr). Bu kaynağın 40.1 milyar m³’ü 2003 yılı itibariyle kullanıma açılmıştır. 40.1 milyar m³ suyun % 74’ü sulama sektöründe, % 15’i içme suyu sektöründe ve % 11’i ise sanayide kullanılmaktadır. Kişi başına düşen teknik ve ekonomik olarak kullanılabilir yıllık su miktarı 1,500-1,735 m³ civarındadır ve ülkemiz su azlığı yaşayan bir ülke konumundadır. Sunulan rapor kapsamında havzalara ait su potansiyeli ve nüfus verileri alınarak bir değerlendirme yapılmıştır. Bölüm 3.1’de yapılan değerlendirmelere göre ülke nüfusunun yarısından fazlası (yaklaşık % 63) su kısıtı yaşamaktadır (kişi başı su tüketimi 3,000 m³’den azdır). Bunun nedenleri ve çözüm önerileri aşağıdaki başlıklar altında özetlenmiştir.

8.1.1 Talep Artışı (Nüfus ve Gelişime bağlı olarak)

Su kısıtının en önemli nedenlerinden biri talepteki artıştır. Çünkü bilindiği üzere, Türkiye’nin nüfusu hızla artmakta, endüstriyel faaliyetleri gelişmekte ve yaşam standartları yükselmektedir. Buna karşın, su miktarı sabit kalmakta (hatta doğal olarak azalabilmekte), su teminindeki yetersizliklerle birlikte hızlı talep artışı karşılanamamakta ve dolayısıyla su kısıtı ortaya çıkmaktadır. TÜİK’in tahminlerine göre 2030 yılına kadar ülkemiz nüfusunun 100 milyona ulaşması öngörülmekte, buna göre kişi başına kullanılabilir su miktarının yılda 1,000 m³’e inmesi beklenmektedir (Toprak ve Su Kaynakları, Kullanımı ve Yönetimi ÖİK, 2007). Öte yandan, yine Bölüm 3.1’de belirtildiği üzere su kısıtı bölgesel ölçekte bazı yörelerde çok daha fazla hissedilmektedir. Şekil 3.3’de ortaya konduğu gibi nüfus yoğunluğunun yüksek olduğu başta Marmara, Sakarya, Küçük Menderes olmak üzere Meriç, Gediz, Akarçay, Yeşilırmak, Kızılırmak,

Konya kapalı havzalarında gerekli planlamalar yapılmaz ise su baskısının artması beklenmektedir. Tüm bunlar talep artışına bağlı su kısıtının göstergeleridir.

Nicelik bakımından suyun kısıtlı kullanımı ile ilgili yaşanan sorunların çözümü;

- (1) nüfus artışının ve kentsel göçün kontrolü
- (2) artan ihtiyaçları dikkate alan yeni yatırımların (baraj, vb. biriktirme tesisleri) planlama ve yapımına ağırlık verilmesi; bu bağlamda gerektiğinde havzalar arası su transferine olanak sağlayacak teknik, idari ve hukuki alt yapının oluşturulması (Örneğin Melen ve Gerede sistemi, Gördes Barajı gibi);
- (3) suya olan talebin, farkındalık yaratma, eğitim, bilinçlendirme, denetim, daha iyi (çevre dostu) teknolojiler kullanılarak azaltılması;
- (4) yeraltı ve yüzeysel suların dışında alternatif kaynakların değerlendirilmesi (tuzlu sulardan tatlı su temini, yağmur sularının kullanılması, vb.) ile sağlanabilir.

8.1.2 Tarımsal Sulama

Türkiye’de su kullanımı hususunda sektörler itibarıyla en büyük pay (% 75) tarım sektöründedir. Ancak, tarım sektöründe su genellikle salma sulama yöntemine göre yapılmakta, su açık kanallar ile iletilmektedir. Ayrıca, çiftçi fazla sulamanın her zaman yararlı olacağı düşüncesiyle hemen daima mevcut suyu sorgulamaksızın tamamını sulamada kullanma eğilimindedir. Hal böyle olunca, bir taraftan sulamada kullanılan fazla su, bir taraftan iletim sisteminde temelde buharlaşma ile meydana gelen kayıplar ve diğer taraftan da çiftçinin fazla sulama eğilimi aşırı su kullanımını getirmektedir. Kaynakların sınırlı olması sonucunda da sulamadaki bu yanlış politika ve uygulamalar su kısıtının başka bir nedenini oluşturmaktadır.

Ülkemizde sulanabilecek alan miktarının 8.5 milyon hektar olduğu ve bunun 4.9 milyon hektarının sulanabildiği belirtilmektedir. DSİ’nin 2003 verilerine göre tarım sektöründe kullanılan suyun miktarı 29.6 milyar m³’tür ve bu miktarın 2030 yılında 72 milyar m³’e çıkarılarak 8.5 milyon hektarın tamamının sulanması hedeflenmektedir. Ancak, bu güne değin yapılan uygulamalara bakıldığında, Türkiye’nin sulama yatırımlarına yönelik planlarının ağırlıklı olarak yeni su kaynaklarının tarıma arzı yönünde olduğu; sulama yatırımlarının, nerede, hangi ürün deseniyle ve nasıl bir yöntemle yapılacağına ilişkin planlamaları içermediği görülmektedir. Halbuki, suyun önemli bölümünün kullanıldığı tarım sektöründe bütüncül planlanmalar yapılarak önemli ekonomik ve ekolojik kayıplara neden olabilecek uygulamaların yerine modern yöntemlerin tercih edilmesi ve eski sistemlerin iyileştirilmesi ile daha etkin su kullanımı sağlanabilecektir.

Yukarıda belirtildiği gibi kütleli olarak en fazla suyun kullanıldığı alan tarımdır. Bu nedenle, öncelikle çok fazla miktarda su tüketimine yola açan geleneksel sulama yöntemlerinden (salma sulama, karık, vb.), damlama veya yağmurlama gibi suyu daha tasarruflu kullanan basınçlı sistemlere dönüş yapılmalıdır. Geleneksel (salma) yöntemle oranla yağmurlama ve damlama sulama yöntemleri kullanıldığında, 1 m³ su ile sırasıyla yağmurlama ve damlama ile 4 ve 5 kat daha fazla alan sulanabilmektedir. En basit sulama sistemi olan salma sulama yerine, toprak altı damla sulama sistemine geçilmesi durumunda % 30-40 oranında su tasarrufu sağlanabilir. DSİ’ce işletmeye açılan basınçlı sistem sulama şebekelerinin oranı % 18.3’dir (% 16.6 yağmurlama; % 1.7 damlama). Etkin bir sulama yönetiminin ve su tasarrufunun sağlanması durumunda, bu oranın yeni yapılacak projeler ve eski şebekelerin rehabilitasyonu ile % 40’a kadar artabileceği ifade edilmektedir. Bu durumda önemli oranda su tasarrufu yapılabileceği açıkça görülmektedir. Ayrıca, çevresel faktörlerden (yağmur, rüzgar, güneş gibi) korunan sulama ekipmanlarının kullanım süreleri de daha uzun olmaktadır. Buharlaşma kayıpları önlenerek su tasarrufu sağlamanın yanı sıra üründe % 20-30 verim artışı da söz konusu olabilmektedir (Tarım Ürünleri Rehberi, 2008). Bu nedenle kapalı sistemler kullanıldığında su iletim ve dağıtımını belirli aşamadan sonra (mümkünse ana kanal, olmuyorsa sekonderleri takiben) basınçlı (boru hatları ile) yapılmalıdır.

Çiftçi basınçlı sulama yöntemlerinin kullanılması konusunda eğitilmeli, özendirilmeli ve desteklenmelidir. Özellikle “destekleme” hususu bu süreci hızlandıracak en önemli mekanizmalardan biridir. Kullanıcı denetlenmeli, denetleyici kurumlara yaptırım yetkisi verilmeli, bu kapsamda su ücreti hacim esasına dayandırılmalıdır. Sulama programları optimum su kullanımına ve su tasarrufuna uygun olacak şekilde planlanmalıdır. Uygulamalardan olumlu sonuçların alınabilmesi için çalışmalar, öncelikle büyük sulama sistemlerinde ve daha kolay müdahale edilip kontrol altına alınabilecek tarım işletmelerinde başlatılmalıdır.

8.1.3 Şebeke Sistemlerinde Kayıp ve Kaçaklar

Kütleli olarak suyun çok kullanıldığı ikinci alan kentsel (insani tüketim) kullanımdır. Kentsel kullanımda sular kaynağından derlenip arıtılıp taşınarak şebeke sistemleri ile tüketicilere ulaştırılmaktadır. Gerek kaynaktan taşıma (isale) gerekse kent içi dağıtmada çok uzun mesafeli boru ağları kullanılır. İletim ve dağıtım sırasında, verilen su miktarının bir bölümü, boru hatlarında ve rezervuarlarda meydana gelen sızıntılar ve kaçaklar nedeni ile kaybolmaktadır. Burada bahsedilen kayıp fiziksel su kaybıdır. Ancak, içme suyu sistemlerinde su kaybı hesaplanırken şebekeye verilen su miktarından

faturalı tüketiciye ulaşan su miktarı çıkartılarak geriye kalan su miktarı “toplam su kaybı” olarak tarif edilir. Dolayısıyla, bu değerin içinde halkın kullandığı kaçak bağlantılardan kaynaklanan su tüketimleri de bulunmaktadır.

Gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerde, şehir şebekelerindeki kayıplar % 20 ile % 60 arasında değişmektedir (Mc Ghee, 1991). Uluslararası Su Servisi Birliğinin (IWSA) 1991 yılında yaptığı bir çalışmaya göre de gelişmiş ülkelerde su kaybı % 8-24, gelişmekte olan ülkelerde % 24-45 arasında olduğu rapor edilmiştir. TÜİK Başkanlığı tarafından, 2004 yılında elde edilen “Belediye İçme ve Kullanma Suyu Temel Gösterge Sonuçları”na göre, içme ve kullanma suyu şebekelerinde, şebekeye çekilen ile kullanıcılara dağıtılan su miktarı arasındaki fark alınarak hesaplanan şebeke kayıplarının ortalama % 55 olduğu belirlenmiştir. Devlet Planlama Teşkilatı’nın 9. Kalkınma Planı’nda (2006) ise içme suyu kayıpları konusunda sağlıklı verilere ulaşılamamakla birlikte, şebeke kayıplarının % 30-40, kaçak kullanımın % 40-60 düzeyinde olduğu kabul edilmektedir. Bazı kentlerimizdeki duruma bakıldığında bu sonuçlar doğrulanmaktadır. Örneğin, Ankara’da içme suyu dağıtım şebekesinde su kaybı % 50-58, İstanbul’da yaklaşık olarak % 30-35, İzmir’de ise % 44 oranındadır. Diğer büyük şehirlerimizde de benzer olarak yüksek oranlarda su kayıpları olduğu ifade edilmektedir (örneğin Antalya’da % 52, Adana’da % 60, Gaziantep’te % 42, Konya’da % 50, Kayseri’de % 50, Bursa’da % 43, Kocaeli’nde % 58, Diyarbakır’da % 60, Denizli’de % 57, Mersin’de % 60-65). Bu verilere göre, Türkiye’de içme suyu şebeke sistemine verilen suyun ortalama % 50’si kaybolmaktadır. Şebeke sistemine yılda verilen içme suyu miktarı yaklaşık 6 milyar ton iken bunun en fazla 3 milyar tonu tüketiciler tarafından kullanılabilir. Geriye kalan 3 milyar ton/yıl su ise faturalandırılmamakta ve şebekeden sızıntı yolu ile kaybolmaktadır.

Şebeke sistemindeki fiziksel kayıplarının başlıca nedenleri boruların tahribi, eskiliği, bağlantı ve birleşim yerlerinin deformasyonu, vanaların bozulması gibi hususlardır. Boruların tahribatı, şebekeye aşırı yüksek basınçta su verilmesinden, yol ve kazı çalışmaları sırasında kazara meydana gelen durumlardan ve depremlerden meydana gelir. Öte yandan, içme suyu şebeke sisteminde basınç artışı bağlantı yerlerinde sızıntılara neden olarak zamanla ciddi su kayıplarını oluşturur. Ayrıca, zamanla şebeke sisteminde korozyon nedeniyle bir aşınma olabilir. Bu durum zayıf noktalarda patlamalara ve çatlamalara neden olabilmektedir. Su sızıntıları çoğunlukla kot olarak en alçak bölgelerdeki şebeke sistemlerinde oluşur. Bu nedenle yüksek basıncın hakim olduğu bölgelerde su sızıntıları daha sık izlenmeli, bakım ve onarım hizmetleri bu bölgelerde daha fazla verilmelidir.

Yukarıda özetlenen değerlendirmelerden anlaşılacağı üzere, şebeke sistemlerinde özellikle aşırı basınç yükselmesinden dolayı su kayıpları meydana gelmektedir. Bu nedenle ortaya çıkan kayıpların azaltılması yönünde alınacak tedbirlere ağırlık verilmesi gerekmektedir. İçme suyu dağıtımını teşkil edilecek izleme sistemleri (SCADA) ile (uzaktan kumandalı vanalar, basınç regülatörleri, debimetreler, haberleşme cihazları) sürekli ve anında denetlenebilir. Böylece arıza, kaza, bakım ve onarım halinde şebekeye çok kısa sürede müdahale edilerek suyun boşa akması azaltılabilir. Su temini yapılan yerde ve şebeke sistemi üzerinde basınç kontrol altına alınarak hem su kayıpları hem de enerji tüketimi azaltılabilir, hem de çalışanların etkin şekilde çalıştırılması sağlanabilir.

Bu konuda yapılmış ve yapılmakta olan bazı çalışmalar, projeler mevcuttur. Örneğin, Antalya Belediyesi tarafından şebeke sisteminde basınç kontrol altına alınarak 2.5 ayda 450,000 YTL enerji tasarrufu sağlanmıştır. İzmir Büyükşehir Belediyesi, su kaynaklarından en iyi bir biçimde yararlanılmasını sağlamak amacıyla “su kaçaklarını kontrol projesi”ni başlatmıştır. Proje ile İzmir’de % 60'lara ulaşan su kaçakların % 50'ye indirildiği, hedefin su kaçağı oranını % 40'a indirmek olduğu açıklanmaktadır. Yürütülmekte olan proje kapsamında, İzmir sayaç bölgelerine ayrılmış, seçilen pilot bölgelerde su girişlerine basınç düşürücü vanalar takılarak yapılan basınç regülasyonu ile suyun % 22'si kazanılmıştır. Ardından da dinlemeler yapılarak bulunan arızaların giderilmesi ile su kazancı yüzde % 28'e çıkartılmıştır. Kent geneline yaygınlaştırılarak İzmir'in % 80'ini kapsayacak projenin uygulanması ile birlikte şebeke yenileme çalışmaları da hızla sürdürülerek, su kaçağı oranının büyük ölçüde düşürülmesi beklenmektedir (www.izmir.bel.tr). Benzer olarak, İstanbul'da da kaçak su kullanımının çok yaygın olduğu vurgulanmaktadır. İSKİ Genel Müdürlüğü tarafından İstanbul'da kaçak su kullanımı 2003'te % 36, 2004'te % 34, 2005'te ise % 27 olarak açıklanmaktadır (www.suvakfi.org.tr). Bu çalışma kapsamında, ekonomik ömrünü tamamlamış şebekelerin % 99'u düktil font borularla yenilenmek suretiyle şebekelerdeki kayıp oranı düşürülmüştür.

Sonuç olarak, artan nüfusa yetişemeyen, eskimiş, kaçak miktarı fazla olan içme suyu borularının belli bir program çerçevesinde değiştirilmesi ile kayıpların azaltılması mümkündür. Yenilenme çalışmalarına sızıntının yüksek olduğu bölgelerden başlanılmalı, araziye uyumlu, su kaçağına ve dışarıdan yeraltı ve kanalizasyon suyu sızmasına olanak vermeyen boruların döşenmesi (örneğin yüksek yoğunluklu polietilen borular) tercih edilmelidir.

8.1.4 Bilinçsiz Su Kullanımı ve Su Tasarrufu

Bilinçsiz su kullanımı gerek tarımsal, gerek kentsel, gerekse endüstriyel kullanımlarda belirgin olarak göze çarpmaktadır. Bu üç hususta kullanıcı-tüketicinin bilinçlendirilmesi şarttır. Yukarıdaki bölümde (Bölüm 8.1.2) tarımsal kullanımda çiftçinin sürekli eğitimler yoluyla bilinçlendirilebileceği, sulama sistemlerinde basınçlı iletim, yağmurlama ve damla sulamalarla tasarruf sağlanabileceği hususu derinlemesine irdelenmiştir.

Endüstriye kullanımda ise çevre ile dost üretim yapma tercihleri veya zorlamaları bilinçsiz kullanımı ortadan kaldıracılabilmek ve önemli su tasarrufu sağlayabilmektedir. Bu bağlamda sanayinin ISO14000, yeşil etiket (eco-label) gibi sertifikalara talip olması ve bu sertifikaları alma sürecinde birim üretim başına tüketilen su miktarını sorgulaması, bu miktarın azaltımı yönünde çabalar sarfetmesi atılacak en gerçekçi adımlardır. Bu mekanizmada itici güç aslında tüketici sorumluluğudur. Dolayısıyla, sanayinin su tasarrufu yönündeki çabalarını yine tüketici, yani halk motive etmektedir.

Evsel su kullanımının azaltılması ise bir taraftan halkın bilinçlendirilmesi, diğer taraftan ise su tasarrufunu olanaklı kılan ekipman ve enstrümanların geliştirilmesiyle olur. Evlerdeki başlıca su kullanım yerleri su tüketimlerine göre sırasıyla tuvaletler (% 27), çamaşır yıkama (% 22), banyo (% 18), mutfak (% 17) ve diğer yerlerdir. Buralarda su tüketimini azaltmak için bazı mekanik ekipman veya düzeneklerle % 30 su tasarrufu sağlanabileceği belirtilmektedir (MetCalf & Eddy, 2000). Çevre dostu olarak nitelendirilen bu ekipmanlar arasında az su kullanan tuvalet rezervuarları, basınç düşürücü vanalar, hava ile basınçlandırılmış duşlar, fotosel veya zaman ayarlı armatürler, vakumlu tuvaletler, az su tüketen bulaşık ve çamaşır makineleri sayılabilir. Örneğin, su tasarruflu armatürler ile üç dakikalık kullanımda 12 litrelik su tasarrufu ve günde 10 kullanımda 120 litrelik su tasarrufu sağlanabileceği belirtilmektedir. Bu yolla otel, tatil köyü gibi turistik işletmelerde önemli oranda su tasarrufu sağlanabilir. Bu çerçevede, Türkiye Otelciler Federasyonu (TÜROFED), çevrenin ve kaynakların korunmasına daha fazla katkı sağlayabilmek için "Yaşanabilir Çevre Projesi" adıyla ulusal düzeyde bir proje başlatmıştır. Proje kapsamında, su tasarrufuna yönelik alınacak önlemler (su tasarruflu ekipmanların kullanılması, peyzaj alanlarının akşamüstü saatlerinde sulanması, vb.) ile % 50'ye varan oranda su tasarrufu yapılması hedeflenmektedir.

İmalatçıların ve işletmecilerin su tasarrufuna yönelik ekipmanların üretilmesi ve kullanılmasına yönelik uygulamalarının yanı sıra, su tüketimi ve geri kazanımı konusunda halkın bilinçlendirilmesine yönelik programların oluşturulması kullanıcıların

bu anlamda özendirilmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir. Su tasarrufu teşvik edilmeli, bu amaçla suyun daha az kullanılmasını sağlayan ekipmanların üretilmesi (çift hazneli rezervuarlar, sensörlü musluklar vb) ve kullanılması desteklenmelidir. Ayrıca, yeni yapılacak binalarda banyo ve mutfak kısımlarından gelen atıksular (gri su) ayrı hatlar ile toplanarak tuvalet rezervuarlarında yeniden kullanılması gibi uygulamalar hayata geçirilebilir.

Ayrıca, WWF-Türkiye, Ocak 2007’de başlattığı “Suyumuza Sahip Çıkalım” Kampanyası ile su kaynaklarımızın durumu konusunda farkındalık yaratmaya çalışmaktadır. Bu çalışmaların devamı olan “Conta Hareketi” ile su kayıpları ve kentsel su kullanımı konusunda kamuoyunun bilgilendirilmesi amaçlanmaktadır (www.contahareketi.org).

8.1.5 Evsel ve Endüstriyel Arıtılmış Suların Yeniden Kullanım Olanakları

Kullanılabilir tatlı su kaynakları ile su ihtiyacı arasında giderek büyüyen açık, atıksuların arıtılarak tekrar kullanılması konusunu gündeme getirmiştir. Bir başka deyişle, son zamanlarda su kısıtını önlemeye yönelik çabaların içinde AAT’dan çıkan evsel nitelikli atıksuların çeşitli amaçlarla (tarımsal, evsel ve endüstriyel) kullanımı gündeme gelmektedir.

Ülkemizde hem arıtılmış hem de arıtılmamış atıksular sulamada bilinçli veya bilinçsiz olarak kullanılabilir. Evsel atıksu arıtma tesisi çıkış sularının sulamada kullanıldığı kentlerimiz arasında, Ankara, Gaziantep, Kayseri ve Eskişehir sayılabilir. Ankara’da günde 765,000 m³ evsel atıksu Ankara Su Kanalizasyon İdaresi (ASKİ) tesislerinde arıtılmakta ve Ankara Çayı’na deşarj edilmekte ve doğrudan çevredeki tarlaların sulanmasında kullanılmaktadır (www.aski.gov.tr). Ayrıca, turistik yapılaşmanın ve yatırımların yoğunlaştığı bölgelerde (örneğin Ege ve Akdeniz) kurulan atıksu arıtma tesislerinin çıkış sularının bir bölümü site yerleşimlerinde bahçelerin ve parkların sulanması için kullanılırken, bir bölümü ise stabilizasyon havuzlarında biriktirilerek tarımsal amaçlı olarak kullanılmaktadır.

Ancak, suyun yeniden kullanılmasına olanak sağlayarak su tasarrufunu mümkün kılabilen, mevsimsel değişiklikleri çok fazla olmayan, adeta yenilenebilir kaynak özellikleri taşıyan bu seçeneğin uygulanması hususunda, göz önüne alınması gereken önemli noktalar vardır. Bunlardan birincisi AAT’dan çıkan suların (arıtılmış atıksu) niteliğidir. AAT çıkış suları çoğu kez sulamada kullanım için gerekli olan su şartlarını (niteliğini) sağlamayabilmektedir. Çünkü, ülkemizdeki AAT çıkış sularının standartları, verildiği alıcı ortam özellikleri göz önüne alınarak belirlenmiştir. Bu standartlar arasında

mikrobiyolojik herhangi bir parametre (örneğin fekal koliform) yer almamakta, dolayısıyla AAT çıkış suyunda, temas edilmesi halinde hastalık yapabilen patojen organizmalar bulunabilmektedir. Uygulamada patojenik mikroorganizmaların neden olabileceği hastalıklara dikkat çekilmekle birlikte ülkemizde atıksuların tarımsal amaçlı kullanımından kaynaklı yeterli epidemik bilgi yoktur. Mevcut istatistikler su kaynaklı hastalıkları içermekte, bunların atıksulardan kaynaklanıp kaynaklanmadığını belirtmemektedir. Ancak, sulamada bu özellikteki (patojen içerebilen) suyun kullanılmasının halk sağlığını riske soktuğu söylenebilir. Öte yandan, AAT çıkış suyunda sulama yönüyle sorun yaratan bir başka parametre “klorür” dür. Bu parametre tarım topraklarının drenajı iyi değilse, topraklarda yeterli yıkanma olmuyorsa, kısa sürede tuzlanmaya neden olur ve geri dönüşü çok zor bir durum ortaya çıkarır. Klorür doğrudan insan atıkları nedeniyle evsel atıksularda bulunabilen parametredir. Ayrıca, deniz kıyısında yer alan yerleşimlerin kanalizasyonlarına denizden tuzlu su girişi olabileceği için, bu tür yerleşimlerin atıksularında daha yüksek oranda bulunabilirler. Örneğin, son yıllarda İzmir kenti AAT’den çıkan atıksularının sulamada kullanım olanakları her türlü platformda istekle araştırılmasına rağmen, bu nedenden dolayı çalışmalar olumlu sonuca ulaşamamıştır. Öte yandan, mevcut AAT’nin tarımsal alanlara yakınlığı da önemli bir konudur. Birçok defalar suyun uzak mesafelere taşınması, gerektiğinde pompajı ekonomik olmayabilir. Bu nedenle, arıtılmış suların sulamada kullanılması için ortaya çıkan ilave maliyetler, elde edilecek sulama suyu miktarı ile karşılaştırılarak değerlendirilmelidir. Öte yandan, farklı bir bakış açısıyla, bu konuya maliyet bileşenini ilave etmeksizin yaklaşmak da mümkündür. Daha çevreci (yeşil) bir görüş açısıyla, sulama için doğadan temiz su kullanılması yerine, arıtılmış suların ikame edilmesi, suyun paha biçilemez özelliği ön plana çıkartılarak, maliyet dışı bileşenlerle değerlendirilebilir.

Arıtılmış atıksuların kentsel alanlarda da farklı amaçlarla kullanımı söz konusu olabilmektedir. Bunlar arasında park, bahçe gibi yeşil alanların, yol veya kavşakların, atletizm alanları, futbol sahası gibi spor sahalarının, ticari ve endüstriyel işletmelerin çevrelediği alanların, golf alanlarının sulanması sayılabilir. Ayrıca, kentsel alanlarda oluşturulan rekreasyon alanlarında (süs havuzları, yapay göletler, şelale vb.), araç yıkama işletmelerinde, çamaşırhanelerde arıtılmış suyun yeniden kullanılması mümkündür. Ayrıca, arıtılmış atıksuyun yangın kontrolü amacıyla kullanılması, inşaat sahalarında toz kontrolü amacıyla veya beton üretiminde karışım suyu olarak kullanılması da değerlendirilebilecek seçenekler arasında yer almaktadır. Ancak, tüm bu kullanımlarda da arıtılmış suyun gerekli hijyenik koşulları mutlaka sağlar durumda olması gerekmektedir.

Arıtılmış atıksuların endüstriyel amaçlarla geri kullanımı da giderek önem kazanmaya başlamıştır. Bu kapsamda, arıtılmış atık suyun özellikle endüstriyel ürüne doğrudan dahil olmayan proseslerde kullanılması ağırlık kazanmaktadır. Türkiye’de, sanayi tesislerinden çıkan atıksuların tekrar kullanılması daha çok atıksuların geri kazanılarak tesis içinde geri devrettirilmesi şeklinde uygulanmaktadır. Özellikle Marmara Bölgesi’ndeki sanayi tesisleri için su maliyetinin yüksek olmasından dolayı, bu bölgede yerleşik sanayi tesislerinden kaynaklanan atıksuların geri kazanılması ekonomik yönden de cazip olmaktadır. Fazla miktarda suyun kullanıldığı enerji üretim santralleri, petrol ve petrokimya rafinerileri, metal işleme tesisleri ve doğal taş (mermer, granit, vb.) kesim fabrikaları arıtılmış atıksuların yeniden kullanılabileceği sektörler arasında gösterilmektedir. Uygulamalarda esas olan, proseste kullanılacak suyun kalitesi ve ürünün buna uygunluğudur. Örneğin, elektronik endüstrisi gibi neredeyse distile (saf) su gereksinimi olan endüstrilerde bu tip suların kullanımı daha düşükken, deri işleme ve tabaklama endüstrisi gibi daha düşük kalitede su gereksinimi olan tesisler içinde kullanımı oldukça yaygındır. Kağıt ve selüloz endüstrisi, tekstil endüstrisi ve metal üretim endüstrilerindeki kullanımı ise son ürünün saflığı ve kalitesine bağlı olarak değişmektedir. Bu gibi durumlarda arıtılmış atık suyun membran prosesler ve mikro-filtrasyon gibi ileri arıtma teknikleri kullanılarak istenilen su kalitesinin elde edilmesi teknik olarak mümkündür.

Son yıllarda Ortadoğu ülkelerinin yanı sıra İspanya, Portekiz, İtalya, Fransa, Yunanistan ve İngiltere gibi ülkelerde de yaşanan kuraklığın su geri kazanım sektörü için itici güç olduğu, bu durumun su geri kazanım ekipmanları pazarını önemli oranda arttıracığı düşünülmektedir (Raspin, 2007). Avrupa ve Ortadoğu ülkelerinde, su geri kazanım ekipmanları sektöründe 2003-2005 yılları arasındaki üç yıllık sürede 279 milyon doların üzerinde gelir elde edildiği ifade edilmektedir. Pazarın yıllık yaklaşık % 7’lik oranda büyüyeceği öngörüsüyle, önemli oranda gelir elde etme potansiyelinin bulunduğu belirtilmektedir.

8.1.6 Yağmur Sularının Kullanımı - Sarnıçlar

Su kaynakları yönetiminde, bir taraftan kaynak korumasına yönelik çabalar sürerken diğer taraftan yeni kaynakların araştırılarak geliştirilmesi gerekmektedir. Bu kaynaklar arasında yağmur sularının toplanarak, derlenmesi ve ihtiyaç olduğunda kullanıma sunulması büyük tasarruf sağlayacaktır. Özellikle büyük sızdırmaz alanların olduğu hava limanlarında, askeri bölgelerde, stadyumlarda, turistik tesislerde ve çatı alanı yeterince büyük olan binalarda yağmur sularının toplanarak, basit arıtma işlemlerinden

geçirilip kullanıma sunulması günümüz koşullarında çok yararlı olacaktır (Dölgen, vd., 2006). Su kısıtının çok fazla hissedildiği yerleşimlerde, orta nitelikte suyun kullanıldığı bahçe sulaması gibi amaçlar için sarnıç uygulanması çok cazip olabilir. Ülkemizde bu alandaki eksiklik, sarnıç yapma alışkanlığının bulunmaması ve bununla ilgili teknolojik sistemlerin henüz seri olarak üretilip tüketime sunulmamasıdır.

Esas itibariyle yağmur suyu toplama sistemleri olarak tanımlanan sarnıç düzeneği yüzyıllar önce kurak zamanlarda su ihtiyacını karşılamak, savaş gibi durumlarda yararlanmak amacıyla kullanılmaya başlamış sistemlerdir. Günümüzde tatlı su kaynaklarının hızlı biçimde tüketilmesi ve kirlenmesi yağmur suyu gibi alternatif kaynakları yeniden gündeme getirmiştir. Bu yolla yağışın fazla olduğu zamanlarda yağmur suyunun biriktirilerek kurak zamanlarda kullanıma sunulması sağlanmaktadır. Özellikle yeraltı ve yüzeysel su kaynaklarının kısıtlı olduğu, buna karşın yeterli yağışın bulunduğu yerler ve merkezi su temini altyapısı bulunmayan yerleşimler için ideal çözüm olarak sunulmaktadırlar (Alpaslan, 1992).

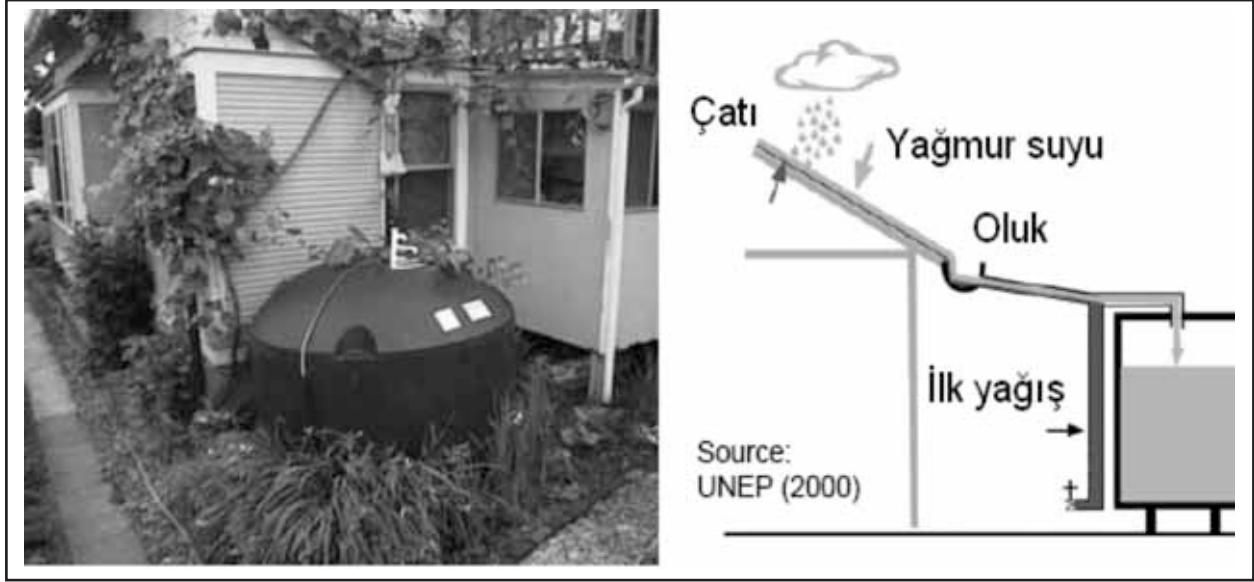
Sarnıçların kullanılabileceği yerler arasında kırsal alanlar, kıyı bölgeleri, kurak, yarı kurak alanlar, adalar ve dağınık yerleşimler yer almaktadır. Tipik bir sarnıç sistemi dört bileşenden oluşur (Şekil 5.5);

- i) Yağmurun binaların çatılardan veya zeminden toplanması,
- ii) Oluk sistemi ile iletiminin sağlanması,
- iii) Depo (Biriktirme tankı),
- iv) Bina içi iletim ve arıtma.

Toplanan yağmur suyu ise, bahçe sulama, temizlik, mutfak kullanımı, tuvalet ve oluşturulacak arıtma sistemine bağlı olarak içme suyu olarak kullanılabilir.

Dünya’da yağmur suyunun kullanılmasına ilişkin yapılan uygulamaların giderek arttığı görülmektedir. Örneğin, Japonya’nın başkenti Tokyo ve başka kentlerinde yağmur suları biriktirilmekte ve acil durumlar için saklanmaktadır. Fiji adalarında okulların, devlet kurumlarına ait binaların çatılarından ve geniş yüzey alanına sahip yerlerden (havaalanı vb.) toplanan yağmur suları kullanılmaktadır. Thailand’da seksenli yıllardan bu yana çok sayıda beton sarnıç yapılmış olup içme ve kullanma amaçlı değerlendirilmektedir. ABD’de ise yaklaşık 250,000 ev yağmur suyu toplama sistemine sahiptir. Karayipler’deki bazı adalarda yeni yapılarda yağmur suyu toplama sistemi dahil edilmektedir.

Şekil 8.1 Yağmur Suyu Toplama Sistemleri



4 Eylül 2004’de Marakeş’te düzenlenen Dünya Su Kongresinde (IWA World Water Congress) konvansiyonel merkezi su temini sistemlerinin teşkili ve işletimi yüksek maliyetli olabildiği, yüksek enerji maliyetlerinin karşılanmasının gelişmekte olan ülkelerde ve hatta gelişmiş ülkelerde güç olduğuna dikkat çekilmiştir. Alternatif olarak, yağmur suyu temiz bir su kaynağıdır; merkezi olmayan çözümlere geri dönülmesinde yarar olduğu, küçük ölçekli yağmur suyu toplama sistemleri ile suyu toplayıp kullanmak değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Gelişmekte olan ülkelerin bu uygulamalara yönelmesinin sürdürülebilirlik felsefesiyle uyumlu bir politika olduğu da açıklanmaktadır.

Yukarıda da belirtildiği üzere, sarnıçlar yüzyıllar öncesinden Anadolu’da kullanılagelen sistemlerdir. Ege, Akdeniz ve İç Anadolu bölgelerinde farklı dönemlerden kalmış halen çalışır durumda sarnıçlara rastlamak mümkündür. Son yıllarda sarnıçların kıyı bölgeleri başta olmak üzere özellikle yerleşim yoğunlukların yüksek olmadığı yerlerde uygulanmasının akılcı bir uygulama olacağına dikkat çekilmektedir. Bu anlayışla Avrupa Birliği Europaïd programı çerçevesinde yürütölmekte olan “Sustainable Concepts Towards A Zero Outflow Municipality, Zer0-m Projesi” kapsamında TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi (MAM) tarafından pilot bir uygulama başlatılmıştır. Proje ile araştırma merkezinin sosyal tesislerinin çatısından toplanacak yağmur sularının bina içinde tuvaletlerde ve uygun arıtma sonrası içme ve kullanma amaçlı yararlanılması planlanmış olup sistem uygulamaya geçirilmiştir (Dölgen vd., 2006). Suyun daha etkin kullanımı açısından uygun bir örnek oluşturan bu modelin özellikle su sıkıntısı

çekilen sahil bölgelerindeki turistik işletmelerde, tatil sitelerinde uygulanması potansiyeli bulunmaktadır. Uygulamaları yaygınlaştırmak için değişik kapasitelerde paket sarnıç sistemlerinin imalatı ve pazarlamasına yönelik çalışmalara hız verilmesi önerilmektedir.

8.2 Nitelik (Kalite) Sorunu ve Öneriler

Su kısıtına neden olan faktörlerden diğeri 4. Bölümde ayrıntılı biçimde ele alındığı üzere “su kalitesi” dir. Su kaynaklarının koruma-kullanma dengesi gözetilmeksizin kullanılması sonucunda su havzalarında ciddi kirlenme sorunları yaşanmaktadır. Önceki bölümlerde değinildiği gibi, ülkemizde de pek çok su havzasında kirlenme önemli boyutlara ulaşmıştır. Ergene, Meriç, Simav (Susurluk) ve kolu olan Nilüfer, Gediz, Küçük ve Büyük Menderes, Sakarya ve kolları olan Porsuk, Ankara ve Çark Suyu özellikle endüstriyel atıksu deşarjları ile kirlenmiş yüzey suları arasında önde gelmektedirler. Bu akarsuların bazı bölgelerinde su kalitesi IV. Sınıf (çok kirli) veya III. sınıf (kirli) su özelliğine sahiptir ve doğrudan içme ve kullanma amaçlı kullanılamazlar. Su kalitesindeki bu durum doğal olarak suyun farklı amaçlar (içme ve kullanma, proses suyu, tarımsal sulama, vb.) doğrultusunda kullanımını kısıtlamaktadır.

Su kullanımını kısıtlayan önemli bir bileşen olan “su niteliği”, bir taraftan tekil deşarjların önüne atıksu arıtma tesisleri (AAT) teşkili, diğer taraftan suya gelen yaygın kaynakların kontrolü ile büyük ölçüde korunabilir. Bir başka deyişle su kalitesinin korunması ve iyileştirilmesi için önemli adımlardan biri atıksu arıtma tesislerinin teşkilidir. Bu nedenle gerek evsel gerekse de endüstriyel atıksu deşarjlarının (noktasal kaynaklar) arıtma tesisleri kurularak kontrol edilmesi gerekmektedir. Ayrıca, yaygın kaynakların olumsuz etkisi ise kullanılan gübre ve benzeri tarım ilaçlarının kontrolü, yağmur sularının toplanması ve basit yöntemlerle arıtılarak alıcı ortamlara verilmesi ile azaltılabilir

8.2.1 Noktasal Kirleticilerin Kontrolü- Atıksu Arıtma Tesisleri

Evsel ve endüstriyel atıksuların kanalizasyon ile toplanıp belli bir noktaya getirilerek alıcı ortama verilmesi noktasal kirlilik kaynağı olarak tanımlanır. AAT noktasal kirlilikleri ortadan kaldıran bir başka deyişle suyun kentsel ve endüstriyel kullanımlar sonucunda bozulan niteliğini düzelten tesislerdir. Ülkemizde gerek kentsel gerekse endüstriyel AAT’leri yapılmakla birlikte henüz yeterli sayıya ulaşmamıştır ve mevcut tesislerin de işletiminde çeşitli sorunlarla karşılaşmaktadır. Bu alandaki en önemli sorun, özellikle Türkiye gibi kıt kaynakları olan gelişmekteki ülkeler için finans problemidir. Bu konuda devletten çeşitli nedenlerle yeterli destek bulunamamakta ve çoğu kez

dış kredi arayışına gidilmektedir. Dış krediyle yapılan AAT'de her türlü hizmet yurt dışından alındığı için maliyetler önemli oranda artabilmektedir. Sonuçta öz kaynaklarımız kullanarak çok daha ucuza mal edilebilecek bir yatırım yerine, daha pahalı ve bedeli yurt içinde kalmak yerine yurt dışına giden bir yatırım ortaya çıkmaktadır. Bu durum, ülkemizde AAT teknolojilerinin ve endüstrisinin gelişemeyerek geri kalmasına neden olmaktadır. Türkiye gibi potansiyeli olan bir ülkede, AAT teknolojisi ve endüstrinin gelişmesi istihdam yaratarak sadece yurtiçine değil, ayrıca yurt dışı pazarlara da açılım sağlayabilir.

Öte yandan, AAT yaptırması gereken sanayi kuruluşları bu yatırımı, imalatları dışında kalan, üretime katkısı olmayan ölü bir yatırım olarak gördükleri için isteksiz davranabilmektedir. Yatırım mecburiyetiyle karşı karşıya kaldığında ise azami tasarrufu zorlamaktadır. Bu durum bazen ortaya çıkan tesisin istenen performansı göstermesine engel olmaktadır. Bu noktada, sanayiye genelde çevre koruma, özelde AAT teşkili için çeşitli teşvikler ve düşük faizli krediler yoluyla kolaylık sağlanmasının olumlu etki yapacağı düşünülmektedir.

Kentsel veya endüstriyel atıksu arıtma tesisleri yapıldıktan sonra, işletilmesinde de sorunlar yaşanabilmektedir. Bu sorunlar enerji ve kimyasal madde giderleri, gerekli kalifiye eleman eksikliği, arıtma sistemlerinin ani yüklere, kapasite artışlarına, debi değişikliklerine uygun olarak tasarlanmamış olması, bakım ve onarım hizmetlerinin yetersizliği şeklinde özetlenebilir. Bu konularda verimliliği arttırmak ve bütünlüğü sağlamak amacıyla Türkiye'deki AAT ile ilgili sistem, maliyet, verim, çıkış suların kalitesi vb. bilgilerin derlendiği güvenilir bir veritabanına ihtiyaç vardır. Mevcut bilgilerin dağınık ve farklı kurumlarda olması yerine bir koordinasyon biriminde toplanması ve sürekli güncellenerek sistematik bir veri tabanını oluşturulması gereklidir. Böylelikle yapılanların sorgulanması, hatalardan ders alınarak tekrarlanmaması sağlanabilecektir. Öte yandan, Avrupa Birliği'ne giriş sürecinde atıksu arıtma tesisleri ile ilgili envanterin çıkarılması, güncellenmesi ve veritabanlarının oluşturulması gerekliliği işin bir başka yönüdür.

Kentsel atıksuların yanı sıra kırsal kesimlerde de atıksu problemine çözüm getirmek gerekmektedir. Bu kesimlerde en tercih edilen arıtma fosseptik kullanılmasıdır. Ancak, bazı kategorik yaklaşımlarla kırsal yerleşimlerde fosseptik gibi basit sistemler reddedilmekte, buralar için mekanik ve teknolojik yönü ağır basan klasik AAT'inin yapılması savunulmaktadır. Bu tür yerleşim birimlerinin kendine münhasır özellikleri (seyrek ve dağınık dokuda yerleşim) reçete çözümler yerine, yerel koşulları göz

önüne alan özel çözümler üretilmesini ve bu bağlamda kaynak tasarrufu sağlayan maliyet etkin projelerin ortaya çıkmasını zorunlu kılmaktadır. Yatırım kadar, bu tesislerin tamamlandıktan sonra işletilmesine yönelik tedbirler de benzer yaklaşımı ve hassasiyeti gerektirmektedir (Dölgen, vd., 2006; Alpaslan, vd., 2004; Alpaslan, vd., 2002). Ayrıca, kırsal kesimlerde başlatılmış olan 'Doğal Arıtma' uygulamalarının daha da etkinleştirilmesi ve yaygınlaştırılması sağlanmalıdır (İskender vd., 2005). Bu konuda yapay sulak alanların da avantajları kullanılmalıdır.

8.2.2 Yayılı Kirleticilerin Kontrolü

Endüstriyel ve evsel kaynaklı noktasal kirleticilerini yanı sıra, yayılı kirleticilerin de su kaynaklarının kalitesinin bozulmasında önemli yer tuttuğu bilinmektedir. Noktasal kirleticilerin kontrolü deşarj noktalarının bilinmesi nedeni ile kısa sürede kontrol altına alınabilmekte ve arıtılabilmekte, ancak yayılı kirleticilerin kontrolü ve denetimi daha zor ve uzun bir süreç olarak ortaya çıkmaktadır. Noktasal kaynak kontrolü çalışmaları ile eşzamanlı yayılı kirlilik azaltılması konusunda da çalışmalar ve planlamalar yapılmalıdır.

Bu tip çalışmaların havza ölçeğinde koruma master planları çerçevesinde yürütülmesinde fayda vardır. Yayılı kirletici kaynakların başında halen bir tarım ülkesi olan Türkiye'de tarımsal kaynaklı kirleticiler gelmektedir. Bu kirleticiler sulama suyu geri dönüşleri ve yüzeysel akışla alıcı ortama ulaşabilmektedir. Tarım uygulamalarında kullanılan pestisit ve gübrenin, geri dönüş sularında yüksek oranda kirlilik taşıdığı bilinmektedir. Ülkemizdeki pestisit ve gübre kullanımları gelişmiş ülkelerle kıyaslandığında, çok daha az pestisit ve gübre kullanıldığı ifade edilmektedir. Burada temel sorun, bu kimyasalların bilinçsizce toprağa uygulanması, uygulama sıklığı ve zamanının yanlış seçilmesinden kaynaklanmaktadır. Her ne kadar Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'nın merkezi ve taşra teşkilatları il ve ilçe bazında çiftçilerle yakın ilişkide bulunup onları eğitmek ve uygun tarım teknolojileri yansıtmakla ilgili yoğun çabalar gösterse de günümüzde özellikle personel ve yetişmiş eleman azlığından dolayı yeterli sonuçlar alınamamaktadır. Son yıllarda özellikle su sıkıntısının yoğun yaşandığı bazı bölgelerde (Konya Kapalı Havzası gibi) STK'ların etkin biçimde çalışmalar yaptıkları görülmektedir. Farkındalık yaratma ve eğitim alanında yapılan faaliyetlerin, bilinçsiz pestisit ve gübre kullanılmasının neden olacağı sorunları azaltması beklenmektedir.

Ayrıca, günümüzde önem kazanan ve ilgili yönetmeliği yürürlükte olan 'Organik Tarım' ve 'Organik Hayvancılık' faaliyetlerinin planlanması ve elverişli alanların tespiti

ve devlet tarafından teşvik alması konularında da gelişme sağlanmalıdır. Organik tarım ve hayvancılık uygulamalarının yaygınlaşması ile doğal gübre kullanılması sonucu su kalitesinin korunması, az su kullanımı, toprağın çölleşmesinin kontrolü gibi kazanımlar mümkün olabilecektir. Organik Tarım ve Hayvancılığa geçiş ve sulama tekniklerinin modernleştirilmesi ile hayvan atıklarının kaynaktan azaltılması sağlanabilecektir. Bu anlayışla, en kısa sürede organik tarım yapılabilecek alanların saptanıp, uygun ürün/ürünlerin seçimleri yapılarak organik tarıma en azından kısmen geçilebilmelidir.

Yukarıda belirtilen hususlarda çiftçilere eğitim verilmesi gerekmektedir. Bu konuda Tarım ve Köyişleri Bakanlığı en yetkili kurumdur. Bakanlık çiftçiyi yeni teknolojilerle buluşturmak ve bu teknolojilere geçişi özendirmek adına son yıllarda çeşitli kredi olanakları sağlamaya başlamıştır.

Tarımsal ve hayvancılıktan kaynaklanacak yayılı kirletici yükler dışında diğer önemli kirlilik yükleri ise düzensiz katı atık depolarından kaynaklanan sızıntı sularıdır. Tipik uygulamada katı atıklar düzensiz depolama alanlarında bertaraf edilmektedir. Katı atıkların vahşi (düzensiz) depolandığı yerlerde yeraltı suyuna sızmayı engellemeye yönelik gerekli tedbirler alınmadığı (geçirimsiz tabaka teşkili) ve sızıntı suyunu toplama ve drenaj sisteminin bulunmadığından dolayı su kaynakları kirlenebilmektedir. Bu bağlamda, düzenli katı atık depolarının kullanımına geçilmesi su kaynaklarının korunmasında önem kazanmaktadır.

Ülkemizin halen büyük bir kısmı ormanlarla kaplıdır. Ormanların bilinçli veya bilinçsizce yakılması ve tahrip edilmesinin yanı sıra, yanlış kullanımlar, uygun yerde uygun nitelikte ağaçlandırma yapılmaması ve yanlış kesimler sonucu toprak erozyonu artmakta ve erozyon etkisi ile alıcı ortamlara nehirler vasıtasıyla sediman yükü gelmektedir. Bu etkilerin özellikle yüzeysel suların kalitesini olumsuz etkilediği bilinmektedir. Bu konuda ÇOB, merkezi ve taşra teşkilatlarındaki Orman Müdürlükleri vasıtası ile ormanların korunması için gerekli düzenleme, izleme ve kontrollerin yapılmasını sağlamalıdır.

8.3 Kurumsal - Yasal Sorunlar

Türkiye’de su ile ilgili tartışılan konulardan biri de, birçok kamu veya özel kurum ve kuruluşun su yönetimine, taraf veya müdahil olduğudur. Birçok defalar, şikayet, olumsuzluk ve olmaması gereken bir durum şeklinde yapılan bu söylem, aslında işin doğasını tam anlayamamaktan kaynaklanmaktadır. Çünkü su çok amaçlı kullanımı

olan kıymetli bir maddedir. Örneğin, mevcut yapıda belediyeler suyu vatandaşa içme ve kullanma suyu amaçlı temin etmeye çalışırken, Tarım Bakanlığı, Sulama Birlikleri, Ziraat Odaları, vb. kuruluşlar suyun çiftçiye sulama suyu olarak verilmesi peşindedirler. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı için su, baraj yapmak suretiyle enerji üretmeye yarayan çok önemli bir kaynak iken, Kültür ve Turizm Bakanlığı, bir taraftan oluşturulan baraj gölleri altında kalması muhtemel tarihi ve kültürel değerlerin korunması ve kurtarılması mücadelesini vermekte, diğer taraftan su kaynaklarının rekreasyon (gezi) alanları olarak düzenlenmesini ve kullanılmasını hedeflemektedir. Sanayi sektöründe de su önemli bir girdi olabilmektedir, dolayısıyla sanayici istediği zamanda, istediği miktarda ve kalitede suyu tercihan hiç bedel ödemeksizin alıp kullanmak ister. Bu gibi örnekler kolaylıkla arttırılabilir. Ancak örneklerin ortaya koyduğu sonuç şudur: Su kimsenin malı değildir, olamaz; ancak suyun “paydaş”ları vardır. Dolayısıyla, akılcı ve gerçekçi bir su yönetimi tüm paydaşlarının katıldığı, taraf olduğu ve dolayısıyla suyun paydaşları arasında hakkaniyet, eşitlik prensibine göre kullanımının sağlandığı bir süreçtir. Bu noktada tabiatın da suyun bir paydaşı olduğunu hatırlatmakta yarar vardır. Doğanın içinde yer alan her türlü hayvan ve bitkinin hakları da kendi dilleri olmasa bile insanlar tarafından savunulmalı, gözetilmeli ve verilmelidir. Nitekim günümüzde gerek bazı kuş cennetleri veya bazı doğal milli parklar için yapılan birçok müdahale bunun bir örneğidir.

Burada esas problem kurumlar arası, yetki ve sorumluluk kargaşası, koordinasyon ve işbirliği eksikliğidir. Ayrıca, kurumlarda devamlı yapılan değişimler, bazı kurumların bağlı oldukları üst kurumlardan alınıp başka üst kurumlara bağlanması (örneğin DSİ, DMİ), bazılarının görev ve yetkilerinin değiştirilmesi veya azaltılması (İller Bankası gibi), bazılarının kapatılıp ortadan kaldırılması (KHGM gibi) kurumsal kökleşmeyi, deneyim ve bilgi birikimini engellemekte, çalışanlarda sürekli bir tedirginlik yaratmaktadır. Bu durumda araya ister istemez siyaset karışmakta ve atamalarda liyakat ön şartından uzaklaşabilmektedir. Yapılması gereken kurumlara yetki ve sorumluluklar verilirken bunların diğer kurumların yetki ve sorumluluklarıyla çakışmıyor olmasına dikkat edilmesi ve kurumlar arası eş güdüm ve koordinasyonun sağlanmasıdır.

Raporun önceki bölümlerinde yazıldığı gibi Türkiye’de su ile yakın ilişkisi bulunan Çevre Bakanlığı 2003 yılında Orman Bakanlığı ile birleşmiş, daha sonra DSİ, DMİ gibi kuruluşlar bu bakanlık bünyesine alınmıştır. Ancak Çevre Bakanlığı’nın, Orman Bakanlığı ile birleşmesi halen tam olarak yerine oturmamış bir konudur. Bakanlık içinde “çevre” ve “orman” ile ilgili işler ayrı ayrı kollardan ve birbirinden bağımsız Genel Müdürlükler altında sürdürülmektedir. Bir başka deyişle, çevre ve orman

konuları bir araya gelerek özdeşleştirilememiş, birbirlerine entegre edilememiştir. Kaldı ki böyle bir entegrasyon, adaptasyon işin doğasıyla tam uyuşmamaktadır. Çünkü Orman yönetimiyle, kentsel içme suyu, atıksu, katı atık, hava kalitesi, tehlikeli ve zararlı atık yönetiminin ortak paydası bulunmamaktadır veya olanlar da bakanlıkların birleştirilmesi için gerekçe teşkil edecek özellikte değildir. Benzer olarak Orman Bakanlığı görev ve sorumlulukları yerine getirmesi için gerekli olan altyapı, teşkilat türü özellikleri, uzman teknik personel özellikleri Çevre Bakanlığı'ndan oldukça farklıdır. Bu birleşme ile Çevre Bakanlığı'nın gücünün artmış olabileceği, Orman Bakanlığı'nın eski kurumsallaşmış yapısından kalan taşra teşkilatının, ilgili alt yapısının (binalar, eğitim tesisleri olarak da kullanılan dinlenme yerleri, lojmanlar, vb.) Çevre Bakanlığı'nı güçlendirdiği ileri sürülse bile, bu durum her iki bakanlığın görev ve sorumluluklarının farklı olduğu düşüncesini değiştirmemektedir.

Çevre ve Orman Bakanlığı'nın bünyesine aldığı DSİ ile de hukuki yönden bazı uyumsuzluklar mevcuttur. ÇOB, 4856 sayılı Kuruluş Kanunu 8.5.2003 tarih ve 75102 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu kanun ile DSİ'nin 6200 sayılı kuruluş kanunu birçok yerde çelişmektedir. Örneğin; 4856 yasanın, 1. maddesi çevrenin korunması, arazi ve doğal kaynakları en uzun ve en verimli şekilde kullanılması ÇOB'nın görevidir derken, 6200 sayılı yasanın 1. maddesi yeraltı ve yerüstü sularının zararlarını önlemek ve bunlardan çeşitli yönlerden faydalanmak maksadıyla DSİ Genel Müdürlüğünün kurulduğunu belirtmektedir. Benzer olarak 4856 sayılı yasanın 9. maddesi "a" bendi; hava, su, toprak konusunda ölçüm yapacak kuruluşları belirlemek görevini ÇOB'na vermişken, 6200 sayılı yasanın 2. maddesi, "d" bendi rasat, tecrübe, istatistik, araştırma ve her türlü istikşaf işlerini yapmak DSİ'nin görevidir demektedir. Bu örnekleri arttırmak mümkündür. 4856 sayılı yasanın 9. maddesi, "k" bendi su kaynakları için koruma ve kullanma planları yapmayı ÇOB'na vermişken, 6200 sayılı yasanın 2. madde, "h" bendi her türlü rasat, tecrübe, amenajman planlarını hazırlamanın DSİ'nin görevi olduğunu belirtmektedir. Yine 4856 sayılı yasanın 9. madde "l" bendi, su ile ilgili en uygun kullanımların sağlanması çalışmalarını yapmak ve yaptırmak görevini ÇOB'na verirken, 6200 sayılı yasanın "1" maddesi sulardan çeşitli şekilde yararlanmayı DSİ'nin görevi olarak tanımlamakta, 167 sayılı yasa ile yeraltı sularının her türlü araştırması, kullanılması, korunmasını ve tescilini DSİ'ye bırakmaktadır.

Yukarıda işaret edilen ÇOB ve DSİ arasındaki hukuki çelişkiler, ayrıca DSİ ile Su Kanalizasyon İdareleri arasında da vardır. 2560 sayılı İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun 20.11.1981 yılında

kabul edilmiş olup tüm Büyükşehir Belediyeleri Su ve Kanalizasyon İdareleri Genel Müdürlüklerini de kapsamaktadır. Bu Genel Müdürlüklerinin Görev ve yetkileri; içme kullanma ve endüstri suyu ihtiyaçlarının her türlü yeraltı ve yerüstü kaynaklarından sağlanması ve ihtiyaç sahiplerine dağıtılması için kaynaklardan abonelere ulaşıncaya kadar her türlü tesisin etüt ve projesini yapmak veya yaptırmak, bu projelere göre tesisleri kurmak veya kurdurmak, kurulu olanları devredip işletmek ve bunların bakım ve onarımını yapmak, yaptırmak ve gerekli yenilemelere girişmektir. Ayrıca kullanılmış sular ve yağış sularının toplanması, yerleşim yerlerinden uzaklaştırılması ve zararsız bir biçimde boşaltma yerine ulaştırılması veya bu sulardan yeniden yararlanılması için abonelerden başlanarak bu suların toplanacakları veya bırakılacakları noktaya kadar her türlü tesisin etüt ve projesini yapmak veya yaptırmak; gerektiğinde bu projelere göre tesisleri kurmak veya kurdurmak; kurulu olanları devralıp işletmek ve bunların bakım ve onarımını yapmak, yaptırmak ve gerekli yenilemelere girişmek Su ve Kanalizasyon İdareleri Genel Müdürlüklerinin asli görevi olmaktadır. Ancak buradaki görevler ile DSİ Genel Müdürlüğünün 6200 sayılı, 167 sayılı ve 1053 sayılı yasalarla üstlenmiş olduğu görevler birçok yerde çakışmakta ve bir görev ve yetki karmaşası ortaya çıkmaktadır. Merkezi Hükümetin su yapıları ile ilgili kurumu DSİ ile Yerel Yönetimlere ait Su ve Kanalizasyon İdareleri Genel Müdürlükleri'nin yetki ve sorumluluklarının netlik kazanacağı bir yasa veya yönetmeliğin biran önce çıkartılması, hem kurumlar arası çekişmeleri ortadan kaldıracak hem de Yerel Yönetimlerin kendi bütçe ve olanakları ile projelerini yapmasını sağlayacaktır.

Raporun hazırlandığı tarih itibariyle, ÇOB bağlı DSİ nin yeni bir “su yasası” üzerinde çalıştığına dair bilgiler vardır. Bu konuda yayınlanmış verilebilecek herhangi bir literatür veya referans olmamasına rağmen, tamamen resmi olmayan bilgilere dayalı olarak, DSİ nin hazırlamakta olduğu yasada su ile ilgili tüm tasarrufu üzerine aldığı, tüm tahsisleri kendi denetimi altına soktuğu belirtilmektedir. Bu yöndeki maddelerin geçerli olduğu bir yasanın çıkması halinde, merkezi hükümet, tüm yerel yönetimleri (Belediye veya Büyükşehir Belediyesi) su tahsisi konusunda kontrolü altına alabilecektir. Bir başka deyişle, belediyelerin su ile ilgili hizmetleri üzerinden merkezi hükümet tarafından siyaset yapılabilecek, merkezi hükümetin siyasi görüşü dışında olan belediyelerin su hizmetleri engellenerek vatandaşın su hakkına politika karıştırılabilecektir.

Türkiye’de son zamanlarda hızla güçlenen ve etkinleşen kurumların içinde sivil toplum kuruluşları (STK) gelmektedir. STK genelde çevre özelde su konusundaki olumlu yaptırımların ve yatırımların en önemli lokomotifidir. Gerek dünyada gerekse

Ülkemizde birçok olumlu adım, STK'nın ikazı, baskısı ve yönlendirmesi sonucu ortaya çıkmıştır. Ancak, maalesef bazı STK, olması gereken bu özelliklerinden uzaklaşarak, muhtelif çıkar gruplarından destek alabilmekte ve onların görüşleri doğrultusunda söylemlerde bulunup, propaganda ve siyaset yaparak, kararların oluşturulmasında toplum menfaati dışına çıkabilmektedir. Toplumların ve halk kitlelerinin STK ile ilişkilerinde bu gerçeği bilerek bilinçli ve sorgulayıcı olması hem kişisel hem de ülke menfaatleri yönüyle çok önemlidir.

8.4 AB Uyum Süreci ve Su ereve Direktifi Sorunları

Su ereve Direktifi (SD), AB'nin özellikle su altyapı projelerini önemli ölçüde tamamlamış ve suyun niteliği ile ilgili sorunları olan Kuzey lkeleri tarafından hazırlanmıştır. Ayrıca, bu ülkelerin havzaları genelde sınır aşandır ve havzanın sonunda bulunurlar. Bu ülkelerin su politikalarını yansıtan SD; su altyapı projeleri hidrolik misyonunu tamamlamamış, sınıraşan havzalarda genelde akışın başında bulunan ve suyun niteliği kadar niceliği sorunu da olan Türkiye'ye tam uyumlu değildir. Bu durum AB tarafından 2007 yılı İlerleme Raporu'nda da yer almaktadır. Su kalitesine ilişkin mkteseбатта ilerleme sağlandığı, ancak mali planların oluşturulmasına ihtiyaç duyulduğu belirtilmektedir. SD'ne uyum sağlanmasına yönelik adımların atılmadığı, su kalitesi ile ilgili bazı direktiflere uyum sağlanmadığı ifade edilmektedir. Özellikle, ye ülkelerle sınıraşan sular konusunda işbirliği konusunda da adım atılmadığı belirtilmektedir.

Türkiye, SD uyum çalışmalarında kendi su politikasını ve EHY modelini geliştirmelidir. Bu noktada Türkiye'nin ev sahipliğinde İstanbul'da gerçekleşecek 2009 Dünya Su Forumu, Türkiye'nin ve benzer durumdaki ülkelerin su politikalarını ve yönetim modellerini geliştirmeleri için önemli bir fırsattır. Ancak, bunun için Türkiye'de DSİ önderliğinde kamu, özel sektör, sivil toplum kuruluşları, niversite vb. kurumların birlikte çalışması gerekmektedir.

Öte yandan AB Su ereve Direktifi Türkiye'den de su yönetiminin tek elde toplanmasını istemektedir. Halen AB'de 27 ülkeden 15'inde Su ve evre Bakanlıkları bulunmaktadır. Ancak bu bakanlıklar suyun korunması, kullanımının iyileştirilmesi, kalite standartlarının getirilmesi gibi daha ziyade yönetmelikler çıkarmak, genelgeler yayınlamak ve suyun yenilenebilir kaynak olmasını sağlamaya çalışmakta, bizdeki gibi uygulama projeleri ile ilgilenmemektedir. Türkiye'de su yönetim birimleri DSİ'de çoğunlukla uygulama aşamasındaki büyük projeleri icra etmekte, su kalitesi ve iyileştirilmesi OB'nın önceki teşkilat yapısının içindeki birimlerde kalmakta, bunlarda

uygulamadan uzak gruplar olduğundan, çıkardığı yönetmelik ve genelgeler tüm kurumların hareket kabiliyetini önemli ölçüde olumsuz etkilemektedir.

Ayrıca, AB’de yürürlükte olan endüstriyel kirlenme ile ilgili yasalar ülkemizde de uygulanmaya başladığında sanayiciler üretim süreçlerini gözden geçirmek durumunda kalacaklardır. Temiz teknoloji ile çevre dostu üretim istendiğinden üretim teknolojilerini yeniden ele alarak gerekli düzenlemeleri yapmak durumunda kalacaklardır. Bu sürecin başlangıcında ülkemizde tıpkı AB ülkelerinde rastlanan sıkıntıların yaşanması da beklenmektedir. Her sektör kendi içerisinde AB’de yürürlükte olan ve yakın gelecekte Türkiye’de de “Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrolü Yönetmeliği”(IPPC)’ne uyarak kendisi için en uygun tekniği uygulaması beklenecektir. Bu nedenle direktif kapsamına giren endüstriler (enerji sektörü, metal üretimi ve işlenmesi, mineral endüstrisi, kimya endüstrisi, kağıt sanayi, deri sanayi) başta olmak üzere ilgili tüm sektörlerde en uygun teknolojilerin uygulanmasına yönelik çalışmalara bir an önce başlanmalı; su kullanımını ve dolayısıyla atıksu oluşumunu azaltacak önlemlerin alınmasına ağırlık verilmelidir.

AB üyeliği yolunda ilerleyen Türkiye’nin AB Çevre Mevzuatına uyum maliyetinin kamu için 50 milyar Avro, özel sektör içinse 18 milyar Avro olarak hesaplandığı belirtilmektedir. Bu yüksek maliyetin yerli teknoloji ile bir miktar aşağı çekileceği düşünülmektedir. Bunun sağlanabilmesi konu ile ilgili ulusal şirketlerin çevre ile dost yeni teknolojileri ve iş gücü kapasitesini geliştirmelerine bağlıdır.

KAYNAKLAR

Adana 2003 İl Çevre Durum Raporu, (2005): Adana Valiliği, İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Adana Valiliği, İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Adana.

Andrulewicz, E. (2008). Watershed Management System in Poland and Its Implications for Environmental Conditions of the Baltic Sea: An Example of the Vistula River Watershed, Sustainable Use and Development of Watersheds, (eds: Gonenc, I.E., Vadineanu, A., Wolflin, J.P., Russo, R.C), NATO Science for Peace and Security Series-C: Environmental Security, Springer, s. 99-111.

Afyonkarahisar İli Çevre Durum Raporu (2007): Afyonkarahisar Valiliği, İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Afyonkarahisar Valiliği, İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Afyonkarahisar.

Alpaslan, M.N., Dolgen, D., Akyarlı, A., (2004): Kırsal Yerleşimlere Uygun Sıvı ve Katı Atık Yönetim Stratejileri Üzerine Görüşler. V. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, Bildiri özet kitabı, s. 113.

Alpaslan, M.N.; Boyacioglu, H.; Dolgen, D. (2002): Water Quality Assesment and Control in Drinking Water Reservoirs by Deductive Approach. 9th International Specialist Conference Watershed & River Basin Management, 11-13 September, 2002, Edinburg, UK, Proceeding CD.

Alpaslan, M.N., Dolgen, D. ve Akyarlı, A., (2002): Liquid Waste Management Strategies For Coastal Areas. Water Science and Technology, 46 (8), 169-175.

Alpaslan, N. (1992): Turistik Yerleşimlerin Su İhtiyacı için Sarnıç Seçeneğinin İrdelenmesi. Datça Çevre Sorunları Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Datça, Mayıs 1992.

Alpaslan, N. (2000): Su Kaynakları Yönetiminde Yeni Yaklaşımların İrdelenmesi. GEMA Aylık Erozyon, Ağaçlandırma, Tarım, Çevre ve Kalkınma Dergisi, yıl.1, sayı.4, s.56.

Alpaslan, N.; Harmancıoğlu, N. (1993): Su Kalitesi Gözlem Ağlarının Tasarımında Temel Yaklaşımlar. Türkiye İnşaat Mühendisliği XII. Teknik Kongre Bildiriler Kitabı, TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası, (24-26 Mayıs), s.809-823.

Alpaslan, N.; Harmancıoğlu, N.B. (1991): Dünyada ve Türkiye’de Su Kalite Gözlemlerinin İrdelenmesi. İstanbul, TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası, Türkiye İnşaat Mühendisliği XI. Teknik Kongresi, 8-11 Ekim 1991, Bildiriler Kitabı, I. Cilt, s.326-337.

Alpaslan, N.; Harmancıoğlu, N.B. (1991): Su Kirlenmesi Ve Kontrolunda Ölçüm Ağı Teşkilinin Önceliği. İstanbul, Boğaziçi Üniversitesi Çevre Bilimleri Enstitüsü, Türkiye’de Çevre Kirlenmesi Öncelikleri Sempozyumu I, Bildiriler, (21-22 Mayıs 1991), II. Cilt, s.471-492.

Alpaslan, N.; Harmancıoğlu, N.B.; Singh, V.P. (1992): The Role of the Entropy Concept in Design and Evaluation of Water Quality Monitoring Networks. In: Entropy and Energy Dissipation in Water Resources (eds. V.P. Singh & M. Fiorentino), Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, Water Science and Technology Library, pp.261-282.

Arslan-Alaton, İ., Eremektar, G., Ongan Torunoğlu, P., Gürel, M., Övez, S., Tanık, A., Orhon, D. (2005). Türkiye’nin Havza bazında Su-Atıksu Kaynakları ve Kentsel Atıksu Arıtma Potansiyeli, itudergisi/d mühendislik, Cilt 4, sayı 3, s. 1321, Haziran 2005.

Ayvaz, Z. (2005): Köylerdeki Atıksular Bitkilerle Arıtılıyor, Ekoloji Magazin (5) Bayarı, S., Özyurt, N., Kilani, S. (2007): Konya Gölü’nden Konya Çölü’ne: Karbon-14 Yaşları Işığında Konya Kapalı Havzası Yeraltısuyu Rezervinin Geleceği. I. Yeraltı suları Sempozyumu, 23-24 Aralık 2004, Konya.

Burak, S.; Duranyıldız, İ.; Yetiş, Ü. (1997): Su kaynakları Yönetimi. Ulusal Çevre Eylem Planı, T.C. Başbakanlık, Devlet Planlama Teşkilatı, 116s.

Bursa İl Çevre Durum Raporu (2006): TC Çevre ve Orman Bakanlığı, Bursa Valiliği, İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Bursa.

Buyan, G. (2007): Çernobil Nükleer Kazası ve Ülkemiz Açısından Önemi, Türkiye’de Kanser Kontrolü Kitabı (Ed. Prof. Dr. Murat Tuncer) (<http://www.ukdk.org/yayin.php>).

Chubarenko, B. (2008): Watershed Management in the Russian Federation and Transboundary Issues by Example of Kalinigrad Oblast (Russia), Sustainable Use and Development of Watersheds, (eds: Gonenc, I.E., Vadineanu, A., Wolflin, J.P., Russo, R.C), NATO Science for Peace and Security Series-C: Environmental Security, Springer, s. 133-149.

ÇDY (2001): Çevre Denetim Yönetmeliği, TR Resmi Gazete, Tarih: 05.01.2001, No: 24631.

ÇEDY (2003): Çevre Etki Değerlendirme Yönetmeliği, TC Resmi Gazete, Tarih: 16.12.2003, No: 25318.

Çevik, B., Tekinel, O. (2000): Sulama Şebekeleri ve İşletme Yöntemleri. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Genel Yayın No:229, Ders Kitapları Yayın No: A-74, Adana.

Çevre Operasyonel Programı (Environment Operational Program), (2007): T.C.Çevre ve Orman Bakanlığı, CCI No: 2007 TR 16 I PO 001.)

Çevre Operasyonel Programı (Environment Operational Program), (2007): T.C.Çevre ve Orman Bakanlığı, CCI No: 2007 TR 16 I PO 001.)

Çölleşme ile Mücadele Türkiye Ulusal Eylem Programı (2005): T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Çölleşme ile Mücadele Ulusal Koordinasyon Birimi, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayınları No : 250, ISBN 975-7347-51-5.

Dawei, H.; Jingsheng, C. (2001): Issues, Perspectives and Need for Integrated Watershed Management in China, Environmental Conservation, 28 (4), 368 377.

Değirmenci, H., (2008): Sulama Yönetimi ve Sorunları, TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi Bildiriler Kitabı, s. 197-203.

DHKV (2004): Havza Yönetimi. Sulak Alanların Akılcı Kullanımı için Ramsar Kitapçık Serisi, 4, 511,Doğal Hayatı Koruma Vakfı Yayını.

DHKV (2006a): Su Kaynaklarının Yönetiminde Yeni Bir Yaklaşım: Entegre Havza Yönetimi, Doğal Hayatı Koruma Vakfı Yayını.

DHKV (2006b): Doğal Hayatı Koruma Vakfı Yayını, Konya Havzası'nda Geleceğe Atılan Adımlar, Doğal Hayatı Koruma Vakfı Yayını.

DHKV (2008): Doğu Karadeniz'de Entegre Havza Yönetimi, Doğal Hayatı Koruma Vakfı Yayını.

Dirik, K., (2006): Fiziksel Jeoloji - II Ders Notları, Su Döngüsü ve Yeraltı suları.
Dölgen, D., (2007): “Su Arıtımında Gelişen Teknolojiler”, Çevre ve Mühendis, 28, s.67-73.

Dölgen, D., Baban, A., Alpaslan, M.N., (2006): Use of Rainwater Cistern Systems (RWCS) As An Alternative For Freshwater Augmentation. Sustainable Water Management, 1, 11-13.

Dölgen, D., Alpaslan, M.N., Sarptaş, H. (2006): Kıyı Yerleşimlerine Uygun Sıvı ve Katı Atık Yönetim Stratejileri Üzerine Görüşler, Türkiye’nin Kıyı ve Deniz Alanları VI. Ulusal Konferansı, 7-11 Kasım 2006, Muğla, Bildiriler Kitabı (Ed. E.Özhan), Cilt II, s. 583-592.

DPT (2006): Devlet Planlama Teşkilatı, IX. Kalkınma Planı (2007-2013), Ankara, 2006.

DPT IX. Kalkınma Planı 2007-2013 (2007): Çevre ÖİK Raporu, Yayın no 2737 ÖİK 688, Ankara.

DPT IX. Kalkınma Planı 2007-2023 (2007): Toprak ve Su Kaynaklarının Kullanımı ve Yönetimi ÖİK Raporu, Yayın no: 2718-ÖİK 671.

DPT (2000): VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı - İklim Değişikliği Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara.

DPT (2001): VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı - Su Havzaları, Kullanımı ve Yönetimi ÖİK Raporu, ISBN 975.19.2638-6, Ankara.

DSİ (2003): Türkiye’nin Toprak ve Su Kaynakları, Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürlüğü, <http://www.dsi.gov.tr/topraksu.htm>.

Edirne İl Çevre Durum Raporu (2005): TC Çevre ve Orman Bakanlığı, Edirne Valiliği, İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Edirne.

Efeoglu, A. (2005): AB SÇD ve Bu Alanda Türkiye’de Yürütülen Çalışmalar, DSİ Genel Müdürlüğü, www.emwis.org./documents/pdf/20051215_AylaEfeoglu.pdf

Eremektar, G., Tanık, A., Arslan-Alaton, İ., Gürel, M., Övez, S., Orhon, D. (2005): Türkiye’de Doğal Arıtma Uygulamaları ve Projeleri, Arıtılmış Atıksuların Tarımsal Sulamada Kullanılması Çalıştayı, 9-10 Haziran 2005, Ankara.

Eroğlu V. (2003): Türkiye’nin Su ve Toprak Kaynakları Potansiyeli ve Gelişimi, Strateji ve Analiz e-dergisi, Sayı 6, Temmuz 2003
(www.stradigma.com/turkce/temmuz2003/print_04).

European Environment Agency Report (2005): European Environment Outlook, Report no 4, EEA, Copenhagen 2005, ISSN 1725-9177.

Eurostat Yearbook (2005): Europe in Figures, ISSN 1681-4789, European Communities, 2005.

Gönenç, I.E., Vadineanu, A., Wolflin, J.P., Russo, R.C. (2008): Sustainable Use and Development of Watersheds, NATO Science for Peace and Security Series-C: Environmental Security, Springer, 532 sayfa.

Gönenç, İ. E., Baykal, B. B., Tanık, A., İnce, O. (1997): Türkiye Su Kaynakları Yönetimine Yeni Bir Yaklaşım, Türkiye’de Çevre Kirlenmesi Öncelikleri Sempozyumu II, 22-23 Mayıs 1997, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Tübitak Marmara Araştırma Merkezi, Gebze-Kocaeli, Cilt II, s. 727- 741.

Görçün, Ö. F., Görçün, Ö., Kayıkçı, Y. (2008): Tehlikeli Madde Taşımacılığı ve Su Koruma Bölgeleri, TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi 20-22 Mart 2008 Ankara, Bildiriler kitabı s. 509-519.

Gürer, İ., (2007): Küresel Isınma, Türkiye’nin Su Kaynakları, Olası Etkileşim, I. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi TİKDEK 2007, 11 - 13 Nisan 2007, İTÜ, İstanbul.

Harmancıoğlu, N.B.; Alpaslan, N. (1992): Water Quality Monitoring Network Design: A Problem Of Multi-Objective Decision Making. Water Resources Bulletin, (February, 1992), AWRA, Special Issue on "Multiple-Objective Decision Making in Water Resources", vol.28, no.1, pp.179-192 (makale ayrıca AWRA tarafından hazırlanan Multiple Objective Decision Making in Water Resources (Ed: K.W. Hipel) adlı 18 no.lu Monografıta da yer almıştır):

Harmancıoğlu, N.B.; Alpaslan, N. (1993): Uncertainties in Water Quality Management. In: Environmental Management Geo-Water and Engineering Aspects (eds. R.N. Chowdhury & M. Sivakumar), Rotterdam, A.A. Balkema Publishers, pp.703709.

Harmancıoğlu, N.B.; Alpaslan, N.; Singh, V.P. (1992): Design of Water Quality Monitoring Networks. In: Geomechanics and Water Engineering in Environmental Management (ed.R. N.Chowdhury), Rotterdam, A.A. Balkema Publishers, Chapter 8. pp.267297.

Harmancıoğlu, N.B.; Singh, V.P.; Alpaslan, M.N. (editors) (1998): Environmental Data Management. Kluwer Academic Publishers, Water Science and Technology Library, vol. 27, 298p.

IPPC (2000a): Land Use, Land-Use Change, and Forestry. A Special Report of the IPCC [Watson, R.T., I.R. Noble, B. Bolin, N.H. Ravindranath, D.J. Verardo, and D.J. Dokken (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 377 pp.

Isparta İli Çevre Durum Raporu (2006): TC Çevre ve Orman Bakanlığı, Isparta Valiliği, İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Isparta.

İçme Suyu Elde Edilen veya Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik (2005): TC Çevre ve Orman Bakanlığı

İmre, E. (2001): Türkiye’de Yap-İşlet-Devret Modeli; Yasal Çatısı, Uygulamaları; Yüksek Denetleme Kurulu Yayını.

İstanbul İl Çevre Durum Raporu (2006): TC Çevre ve Orman Bakanlığı, İstanbul Valiliği, İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, İstanbul.

İYSKY (2005): İçme Suyu Temini için Kullanılacak Yüzey Sularında Gereken Kalite Yönetmeliği, Resmi Gazete, Tarih: 20.11.2005, No: 25999.

KAAY (2006): Kentsel Atıksuların Arıtımı Yönetmeliği, TC Resmi Gazete, Tarih: 08.01.2006, No: 26047.

Kanber, R., Çullu, M.A., Kendirli, B., Antepli, S. ve Yılmaz, N. (2005): Sulama, Drenaj ve Tuzluluk, Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005. <http://www.zmo.org.tr/etkinlikler/6tk05/013rizakanber.pdf>.

Kanber, R., M.A. Çullu, B. Kendirli, S. Antepli ve N. Yılmaz (2005): Sulama, Drenaj ve Tuzluluk, Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, s.213-251, Ankara.

Konya 2004 Yılı İl Çevre Durum Raporu (2005): TC Çevre ve Orman Bakanlığı Konya Valiliği İl Çevre Orman Müdürlüğü.

Maidment, D.R., (1993): Handbook of Hydrology, McGraw-Hill, Inc. 1th Edition (February 1, 1993) 1424 p.

McGhee, T.J. (1991): Water Supply and Sewerage, Report HL-85-1, Mc Graw-Hill, 6th Edition, New York.

Metcalf & Eddy (2000): Wastewater Engineering-Treatment, Disposal, Reuse; McGraw-Hill International Editions, 4th Edition, New York.

OECD Annual Report (2005): The Organisation For Economic Co-Operation and Development Public Affairs Division, Public Affairs and Communications Directorate, ISBN 92-64-00782-2 .

Oruç, N. (2008): Eskişehir'in İçme ve Kullanma Suyu Kaynağı Olarak Porsuk Çayının ve Kent Merkezi Su Şebekesinin Bazı Sorunları, www.e-kutuphane.imo.org.tr/pdf/10028.pdf

Özer. N., (1998): Su, Toprak ve Çevre, Çevre Semineri DSİ,1998, Fethiye.

Özer, N. ve Aslan, C. (2004): Tarımsal Drenaj Çalışmaları, Sulanan Alanlarda Tuzluluk Yönetimi Sempozyumu, 20-21 Mayıs 2004, Bildiriler Kitabı s. 59-68.

Özkan, N. (1995): Doğa Koruma Rehberi. Nar yayınları, no.8. ISBN 975-7652-44-X, 192s.

Öztürk, İ., Tanık, A., Ubay Çokgör, E., Şeker, D.Z, Akça, L., Gürel, M., Pehlivanoglu-Mantaş,E., Insel, H.G., Alp, K., Çakmakcı, M., Altınbaş, M., Ertürk, A., Ekdal, A., Aydın, E., Özgün, H., Özabalı, A., Tezer, B.H., Karakaya, İ., Tavşan, Ç., Taşkan O., Karaduman, A. (2008): Havza Koruma Eylem Planı Nihai Raporu, Cilt 1-2, Büyük İstanbul Su Temini Melen Sistemi II. Merhale Projesi Büyük Melen Havzası Entegre Koruma ve Su Yönetimi Master Planı, Çevre ve Orman Bakanlığı DSİ Genel Müdürlüğü, Ocak 2008. (İngilizce ve Türkçe hazırlanmıştır.)

Öztürk, T. (2008): Çevre Düzenleme Çalışmalarında Sulama Sistemlerinin ve Suyun Önemi, TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi 20-22 Mart 2008 Ankara, Bildiriler kitabı s.288-296.

Pasific Institute, (2008): Freshwater Withdrawal, by Country and Sector, <http://www.worldwater.org/data.html>

Raspin, J. (2007): Regional Water Scarcity: Increasing Demand For Recycling, Reuse Equipment. Water & Wastewater International February, 2007.

Rhoades, J.D. (1999): Use of Saline Drainage Water For Irrigation. “ Agricultural Drainage. Agron. Monogr. 38. ASA, CSSA, and SSSA. (Eds.) R.W. Skaggs ve J. van Schilfgaarde, Madison, WI, 615-658.”

Russo, R.C., Rahleigh, B., Ambrose, R.B. (2008): Watershed Management in the United States, Sustainable Use and Development of Watersheds, (eds: Gonenc, I.E., Vadineanu, A., Wolflin, J.P., Russo, R.C), NATO Science for Peace and Security Series-C: Environmental Security, Springer, s. 173-198.

Samsunlu, A. (2008): AB Sürecinde Endüstri-Çevre İlişkileri, İTÜ 11. Endüstriyel Kirlenme Kontrolü Sempozyumu, 11-13 Haziran 2008 İstanbul, Bildiriler Kitabı, s. 1-8.

Schönerklee, M. (2008): Advances in Managing Australia’s Water Resources, Sustainable Use and Development of Watersheds, (eds: Gonenc, I.E., Vadineanu, A., Wolflin, J.P., Russo, R.C), NATO Science for Peace and Security Series-C: Environmental Security, Springer, s. 21-49.

Shiklomanov, I. A. ve Rodda, J. C., (2003): World Water Resources at the Beginning of the 21st Century. Cambridge, UK, Cambridge University Press.

SKKY (2008): Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği, TC Resmi Gazete, Tarih: 13.2.2008, No: 26786.

SKKY, Teknik Usuller Tebliği (1991): Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği Teknik Usuller Tebliği, TC Resmi Gazete, Tarih: 07.01.1991, No: 20748.

SÜY (1995): Su Ürünleri Yönetmeliği, TC Resmi Gazete, Tarih: 10.03.1995, No: 22223
Şanlıurfa İl Çevre Sorunları ve Öncelikleri Envanteri (2005): Şanlıurfa Valiliği, İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Ankara.

T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Dokuzuncu Kalkınma Planı: 2007-2013 (2006): Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Enerji Hammaddeleri Alt Komisyonu, Jeotermal Enerji Çalışma Grubu.

T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı (2006): AB Entegre Çevre Uyum Stratejisi (UÇES) 2007 - 2023.

Tanık, A. (2007): Integrated Watershed Management, Ders Notları, İTÜ, Çevre Mühendisliği Bölümü.

Tekinel, O. (1992): Çevre Etki Değerlendirilmesi (Çed) Yönünden Aşağı Seyhan Ovası Sulama Sorunları Ve Çözüm Önerileri, GAP ve Çevre, Türkiye Çevre Vakfı Yay., 45-64.

Temiz Üretim- Temiz Ürün Çevre Dostu Teknolojiler Çalışma Grubu Sanayi Sektörü Raporu (1999): Tübitak-TTGV Bilim-Teknoloji-Sanayi Tartışmaları Platformu, Ekim 1999, Ankara.

Terence, Mc.Ghee., (1991): Water Supply and Sewerage. Mc Graw Hill Inc.6th Edition.
TÜİK Haber Bülteni (2008): Belediye Atıksu İstatistikleri-2006; Sayı 73, 29 Nisan 2008.
TÜİK (2006): Türkiye İstatistik Kurumu, Bertaraf ve Geri Kazanım Tesislerine Getirilen Atık Miktarının Atık Tipine ve Kaynağına Göre Dağılımı.

Türkeş, M., Sümer, U.M., Kılıç, G. (1996): Observed Changes in Maximum and Minimum Temperatures in Turkey. *International Journal of Climatology* 16: 463-477.

Türkiye Çevre Atlası, (2004): T.C.Çevre ve Orman Bakanlığı, Çevresel Etki Değerlendirmesi ve Planlama Genel Müdürlüğü, Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı, Ankara 2004.

Türkiye Çevre Durum Raporu TÇDR, (2007): T.C.Çevre ve Orman Bakanlığı, Çevresel Etki Değerlendirmesi ve Planlama Genel Müdürlüğü, Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı, Ankara, 2007.

UÇES (2006): AB Entegre Çevre Uyum Stratejisi (UÇES) (20072013) TC Çevre ve Orman Bakanlığı, 2006.

UN (1997): Guidelines and Manual Land-Use Planning and Practices in Watershed Management and Disaster Reduction, Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, United Nations.

UN World Water Development Report - WWDR, (2003): Water for People, Water for Life Executive Summary, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), UN Water, World Water Assessment Programme, UNESCO Publishing, ISBN: 92-3-103881-8.

UN World Water Development Report 2, (2006): Water a Shared Responsibility, UNESCO Publishing, ISBN UNESCO: 92-3-104006-5.

Uzunkaya, M. (2008): Kamu-Özel İşbirliği: Türkiye Tecrübesi. Kamu Özel Ortaklıkları ve İmtiyazları Konferansı, 10-11 Mart 2008, Maliye Bakanlığı, Ankara. (<http://maliye.gov.tr/konferans>)

Ünlü, A., Çoban, F., Tunç, M.S. (2008): Hazar Gölü Su Kalitesinin Fiziksel ve İnorganik Parametreler Açısından İncelenmesi, Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 1, 119127.

Üstün, G.E. ve Solmaz, S.K.A. (2004): Yeraltı Suyu Potansiyelini Koruma, Kontrol ve Kurtarma Amaçlı Alınabilecek Önlemler. I. Yeraltı suları Sempozyumu, 23-24 Aralık 2004, Konya.

Van İli Çevre Durum Raporu (2006): TC Çevre ve Orman Bakanlığı Van Valiliği İl Çevre Orman Müdürlüğü, Van.

Vadineanu, A., Preda, E. (2008): Watersheds Management in Romania: Challenges and Oppurtunities, Sustainable Use and Development of Watersheds, (eds: Gonenc, I.E., Vadineanu, A., Wolflin, J.P., Russo, R.C), NATO Science for Peace and Security Series-C: Environmental Security, Springer, s. 113-132.

WWF-Türkiye (2008): Konya Kapalı Havzası'nda Yeraltı Suyu Seviyesinin Değişiminin Tespiti Araştırması Özet Raporu.

<http://mabryonline.org/blogs/glenn/archives>
<http://tr.wikipedia.org>
http://tr.wikipedia.org/wiki/Türkiye'nin_gölleri
<http://www.abgs.gov.tr>
<http://www.bayindirlik.gov.tr>
<http://www.cekulvakfi.org.tr>
<http://www.cevreorman.gov.tr>
<http://www.cmo.org.tr>
<http://www.contahareketi.org>
<http://www.denizcilik.gov.tr>
<http://www.dgmarket.com.tr>
<http://www.docev.org.tr>
<http://www.dogadernegi.org>
<http://www.dpt.gov.tr>
<http://www.dpt.gov.tr>
<http://www.dsi.gov.tr>
<http://www.dsi.gov.tr/bolge/dsi14>
<http://www.dtm.gov.tr>
<http://www.eie.gov.tr>
<http://www.eie.gov.tr/turkce/jeoloji/jeotermal>
<http://www.enerji.gov.tr>
<http://www.haberler.com/kayseri-de-anadolu-su-havzalari-rehabilitasyon-haberi/>
<http://www.icisleri.gov.tr>
<http://www.ilbank.gov.tr>
<http://www.iski.gov.tr>
<http://www.izmir.bel.tr>
<http://www.khgm.gov.tr>
<http://www.kirikkale-bld.gov.tr>
<http://www.kultur.gov.tr>
<http://www.maliye.gov.tr>
<http://www.mfa.gov.tr>
<http://www.mimdap.org>
<http://www.mta.gov.tr>
<http://www.netafim.com.tr>

<http://www.nethaber.com>
<http://www.ockkb.gov.tr>
<http://www.rec.org.tr>
<http://www.saglik.gov.tr>
<http://www.styd-cevreorman.gov.tr>
<http://www.suvakfi.org.tr>
<http://www.tagem.gov.tr>
<http://www.tarim.gov.tr>
<http://www.tema.org.tr>
<http://www.tmmob.org.tr>
<http://www.tse.org.tr>
<http://www.ttg.gov.tr>
<http://www.tubitak.gov.tr>
<http://www.tuik.gov.tr>
<http://www.turcek.org.tr>
<http://www.turmepa.org.tr>
<http://www.wwf.org.tr>