

**KEBAN BARAJ GÖLÜ'NÜ ETKİLEYEN NOKTASAL
KİRLETİCİ KAYNAKLARININ BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Demet ASLAN

Anabilim Dalı: Çevre Mühendisliği

Programı: Çevre Bilimleri

Danışmanı: Prof. Dr. Ubeyde İPEK

Temmuz 2014

**T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KEBAN BARAJ GÖLÜ'NÜ ETKİLEYEN
NOKTASAL KİRLLETİCİ KAYNAKLARININ BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Demet ASLAN

Anabilim Dalı: Çevre Mühendisliği

Programı: Çevre Bilimleri

Danışmanı: Prof. Dr. Ubeyde İPEK

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih:

TEMMUZ 2014

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KEBAN BARAJ GÖLÜ'NÜ ETKİLEYEN
NOKTASAL KİRLLETİCİ KAYNAKLARININ BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Demet ASLAN

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 15.07.2014

Tezin Savunulduğu Tarih: 01.08.2014

Tez Danışmanı.	Prof. Dr. Ubeyde İPEK (F.Ü)
Diğer Jüri Üyeleri.	Doç. Dr. Nihat KAYA (F.Ü)
	Yrd. Doç. Dr. Sibel ASLAN (F.Ü)

TEMMUZ-2014

ÖNSÖZ

Yüksek lisans öğrenimim ve tez çalışmalarımda gösterdiği destek ve yardımlarından dolayı değerli danışman hocam Sn. Prof. Dr. Ubeyde İpek'e, saygıdeğer Arş.Gör. Deniz Demirbilek'e ve hayatım boyunca moral, motivasyon ve desteğini esirgemeyen, her zaman yanımda olan kıymetlim canım anneme çok teşekkür ederim.

Demet ASLAN
ELAZIĞ-2014

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZET	V
SUMMARY	VI
ŞEKİLLER LİSTESİ	VII
TABLolar LİSTESİ	X
KISALTMALAR.....	XI
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Havza Tanımı	3
2.2. Aşağı Havza	3
2.3. Yukarı Havza	3
2.4. Kapalı ve Açık Havza	3
2.5. Alt Havza	5
2.6. Mikro Havza	5
2.7. Su Ayrım Çizgisi (Hattı)	5
2.8. Havza Koruma Eylem Planı.....	5
2.9. Havza Yönetimi	5
2.10. Entegre Havza Yönetimi	6
2.10.1. Entegre Havza Yönetiminin Özellikleri.....	6
3. SU HAVZALARI VE SU KİRLİLİĞİ.....	7
3.1 Ulusal Havza Yönetim Stratejisi ve Eylem Planının Amacı ve Kapsamı.....	7
3.2 Ulusal Havza Yönetim Stratejisinin Dayanakları	8
3.3 Ulusal Havza Yönetim Stratejisi ve Eylem Planının Hazırlanması Süreci.....	9
4. HAVZA YÖNETİMİNİN MEVCUT DURUMU.....	10
4.1 Türkiye’de Havzaların Mevcut Durumu	10
4.2 Havza Yönetimi İle İlgili Paydaşlar.....	15
4.2.1 Kamu Kurum ve Kuruluşları.....	15
4.2.2. Diğer Paydaşlar	16
4.2.3. Meslek Kuruluşları, Odalar	16
4.2.3.1. Havza Birlikleri (HB)	16

4.2.3.2.	Havzalarda Yaşayan Kırsal Topluluklar	16
4.2.4.	Kentsel topluluklar	16
4.3.	Su Çerçeve Direktifi	17
4.3.1.	Arka Plan	17
4.3.2.	Hedefler.....	18
4.3.3.	Nehir Havzası Yönetimi	19
4.3.4.	Yaklaşım	19
4.3.5.	Su Çerçeve Direktifinin Ulusal Düzeyde Uygulanma Olanakları	20
4.3.5.1.	Yasal Çerçeve	20
4.3.5.2.	Kurumsal Çerçeve.....	21
4.3.5.3.	Bölgesel Yaklaşım ve Türkiye Nehir Havzaları	22
4.3.5.4.	Örnek Uygulamalar.....	23
4.3.5.5.	Sonuç.....	25
4.4.6.	AB Su Çerçeve Direktifi ve Türkiye’de Su Kaynakları Yönetimine Etkisi	26
4.4.6.1.	Direktif İle Ulaşılmak İstenen Hedefler.....	27
5.	MATERYAL VE YÖNTEM.....	28
6.	FIRAT HAVZASI VE HAVZA KORUMA İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR	32
6.1.	Elazığ	32
6.1.1.	Atıksu	32
6.1.1.1.	Elazığ (Merkez).....	32
6.1.1.2.	Elazığ İlçe ve Belde Belediyeleri.....	36
6.1.2.	Katı Atık.....	41
6.1.2.1.	Elazığ (Merkez).....	41
6.1.2.2.	Elazığ İlçe ve Belde Belediyeleri.....	45
6.2.	Tunceli	50
6.2.1.	Atıksu	51
6.2.1.1	Tunceli (Merkez) Atıksu.....	51
6.2.1.2	Tunceli İli İlçe ve Belde Belediyeleri	52
6.2.2.	Katı Atık.....	57
6.2.2.1.	Tunceli (Merkez).....	57
6.2.2.2.	Tunceli İlçe ve Belde Belediyeleri.....	61
6.2.3.	Tunceli İlinde Faaliyet Gösteren Kum Ocakları Atıksuları	70

6.3.	Erzincan	76
6.3.1.	Merkez	76
6.3.1.1.	Atık Su	76
6.3.1.2.	Katı Atık.....	77
6.3.2.	Merkeze Bağlı Beldeler	79
6.3.3.	Erzincan İlinde Faaliyet Gösteren Kum Ocaklarının Atıksuları	93
6.4.	Bingöl.....	96
6.4.1.	Atıksu	96
6.4.1.1.	Bingöl (Merkez).....	96
6.4.1.2.	Bingöl İlçe ve Belde Belediyeleri	97
6.4.2.	Katı Atık.....	100
6.4.2.1.	Bingöl (Merkez).....	100
6.4.2.2.	Bingöl İlçe ve Belde Belediyeleri	100
6.5.	Muş	102
6.5.1.	Atıksu	102
6.5.1.1.	Muş (Merkez).....	102
6.5.1.2.	Muş İlçe ve Belde Belediyeleri	103
6.5.2.	Katı Atık.....	105
6.5.2.1.	Muş (Merkez).....	105
6.5.2.2.	Varto İlçe ve Belde Belediyeleri	106
7.	SONUÇLAR	108
	KAYNAKLAR	110
	ÖZGEÇMİŞ.....	112

ÖZET

Su kaynağının ihtiyaç duyulan amaç için kullanılabilmesinde o kaynağın potansiyelinin yanı sıra kalitesinin bu amaca uygunluğu da çok önemlidir. Tüm gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi ülkemizdeki su kaynakları da gün geçtikçe artan bir kirlilik baskısı altındadır. Türkiye'nin su kaynaklarının kalitesinin bozulmasının başlıca nedenleri arasında; tabii kaynakların aşırı kullanımı, sanayileşme faaliyetlerinin ve kentleşmenin denetimsiz ve düzensiz oluşu evsel, sanayi ve tarımsal kaynaklı faaliyetler yer almaktadır. Kaynaklar kirlendikten sonra alınacak önlemler daha zor ve pahalı olmaktadır.

Dünyanın ve Türkiye'nin sayılı büyük barajlarından biri olan Keban Barajı, Doğu Anadolu'nun Yukarı Fırat Havzası'nda yer alır. Fırat Nehri su gücü enerji üretimi bakımından Türkiye'nin en büyük kaynağı durumundadır. Keban Baraj Gölü'nü etkileyen noktasal kirletici kaynakların belirlenmesi ve gerekli önlemlerin alınabilmesi için su ortamında fiziksel, kimyasal ve biyolojik faktörlerin periyodik olarak araştırılması gerekir.

Bu çalışma ile Keban Baraj Gölü'nün kirlenmesine neden olan düzenli veya düzensiz evsel ve endüstriyel alt yapı tesisleri, katı atık depolama sahalarının konumları, kirlenmeye katkı düzeyleri ve sıcak noktalar belirlenerek havza yönetimine katkı sağlanması, havza düzeyinde akademik altyapı oluşturulması amaçlanmaktadır. Bu çalışma, Yukarı Fırat Havzası'nda yer alan Elazığ, Tunceli, Erzincan, Bingöl ve Muş il merkezi ve taşrasını kapsamıştır.

Anahtar Kelimeler: Havza, Su Kalitesi, Fırat, Keban Baraj Gölü

SUMMARY

DETERMINATION OF POLLUTANT SOURCES AFFECTED KEBAN DAM LAKE

In the use of a water source for a purpose, it is also important whether its quality is suitable for the purpose beside the potential. Water sources are under the increasing danger of pollution in Turkey like the other developing countries. The common reasons for the deterioration in water quality are excessive use of the natural sources, uncontrolled and unplanned urbanization, industrial, municipal and agricultural activities. After pollution, wastewater management is a more difficult and expensive process.

The Keban Dam, which is one of the biggest dams both in Turkey and the World, is located in The Upper Euphrates Basin in the East Anatolia Region. The River Euphrates is the biggest hydro energy source for Turkey. To determine the local pollutants and take the necessary precautions, physical, chemical and biological factors should be investigated periodically in aquatic environment.

In this study, it is aimed to determine the regular and irregular municipal and industrial infrastructures, the locations of landfills, their effects on pollution and hotpoints and thus contributing basin management and to form an academic base for the basin. This study covers the countryside and city centers of Elazığ, Tunceli, Erzincan, Bingöl and Mus located in the upper Ephratus Basin.

Key Words: Basin, Water Quality, Euphrates, Keban Dam Lake

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1.	Nehir Havzalarından Görünüm	3
Şekil 2.2.	Kapalı Havza (Tuz Gölü)	4
Şekil 2.3.	Açık Havza (Yeşilirmak)	4
Şekil: 4.1	Türkiye Nehir Havzaları Haritası	10
Şekil 4.2.	SÇD Doğrultusunda Su Yönetimi Kavramının Temel Şeması	20
Şekil 4.3.	Su Yönetimi Konusunda Yasal Çerçeve Taslağı	22
Şekil 4.4.	Türkiye'nin Nehir Havzaları ve Nehir Havza Bölgeleri	23
Şekil 6.6.	Elazığ İli Lokasyon Haritası.....	32
Şekil 6.7.	Hankendi Belediyesi Fosseptiği	33
Şekil 6.8.	Kehli Deresi.....	34
Şekil 6.9.	Keban İlçesi Evsel Atıksu Deşarj Noktası	37
Şekil 6.10.	Palu Atıksu Deşarj Noktası	37
Şekil 6.11.	Çakırkaş Belediyesi Atıksu Deşarj Noktası	38
Şekil 6.12.	Arıcak-Üçocuk Fosseptiği	38
Şekil 6.13.	Gezin Beldesi Atıksu Arıtma Tesis.....	39
Şekil 6.14.	Maden İlçesi Evsel Atıksu Deşarj Noktası.....	40
Şekil 6.15.	Karakoçan İlçesi Atıksu Deşarj Noktası	40
Şekil: 6.16.	Elazığ Tıbbi Atık Sterilizasyon Ünitesi	41
Şekil 6.17.	Yurtbaşı Belediyesi Katı Atık Depo Sahası	42
Şekil 6.18.	Yazıkonak Belediyesi Katı Atık Depolama Sahası.....	43
Şekil 6.19.	Mollakendi Belediyesi Katı Atık Depolama Sahası.....	44
Şekil 6.20.	Elazığ Merkez Katı Atık Depolama Sahası.....	44
Şekil 6.21.	Keban İlçesi Katı Atık Depolama Sahası	45
Şekil 6.22.	Sivrice İlçesi Katı Atık Depolama Sahası	46
Şekil 6.23.	Palu İlçesi Katı Atık Depolama Sahası	46
Şekil 6.24.	Kovancılar İlçesi Katı Atık Depolama Sahası.....	47
Şekil 6.25.	Karakoçan (Yarımca) Beldesi Katı Atık Depolama Sahası	47
Şekil 6.26.	Maden İlçesi Katı Atık Depolama Sahası	48
Şekil 6.27.	Karakoçan İlçesi Katı Atık Depolama Sahası	49
Şekil 6.28.	Karakoçan (Sarıcan) Beldesi Katı Atık Depolama Sahası	49
Şekil 6.29.	Tunceli İli Lokasyon Haritası.....	50

Şekil 6.30.	Tunceli Merkez Evsel Atıksu Deşarj Noktası	51
Şekil 6.31.	Nizamiye İlçesi Evsel Atıksu Deşarj Noktası	53
Şekil 6.32.	Pülümür İlçesi Evsel Atıksu Deşarj Noktası	53
Şekil 6.33.	Hozat İlçesi Evsel Atıksu Deşarj Noktası	54
Şekil 6.34.	Pertek İlçesi Evsel Atıksu Deşarj Noktası.....	54
Şekil 6.35.	Çemişgezek İlçesi Evsel Atıksu Deşarj Noktası	55
Şekil 6.36.	Mazgirt-Darıkent Beldesi Atıksu Deşarj Noktası	56
Şekil 6.37.	Ovacık İlçesi Evsel Atıksu Deşarj Noktası	57
Şekil 6.38.	Tunceli İli Düzensiz Katı Atık Depolama Sahasından Kaynaklanan Katı Atık Sızıntı Suları.....	58
Şekil 6.38.	Tunceli Merkez Düzensiz Katı Atık Depolama Sahası.....	59
Şekil 6.39.	Pülümür İlçesi Düzensiz Katı Atık Depolama Sahası.....	60
Şekil 6.40.	Mazgirt-Akpazar Beldesi Düzensiz Katı Atık Depolama Sahası.....	62
Şekil 6.41.	Mazgirt-Darıkent Beldesi Düzensiz Katı Atık Depolama Sahası	63
Şekil 6.42.	Pertek İlçesi Düzensiz Katı Atık Depolama Sahası	64
Şekil 6.43.	Pülümür İlçesi Düzensiz Katı Atık Depolama Sahası.....	66
Şekil 6.44.	Ovacık İlçesi Düzensiz Katı Atık Depolama Sahası.....	67
Şekil 6.45.	Hozat İlçesi Düzensiz Katı Atık Depolama Sahası	69
Şekil 6.46.	Yıkama İşlemleri Sonrasında Açığa Çıkan Atıksuyun Verildiği Toprak Kanal	72
Şekil 6.47.	Yıkama Sonrası Açığa Çıkan Atıksuların Verildiği Toprak Kanal.....	72
Şekil 6.48.	Zel Beton Çöktürme Havuzu.....	73
Şekil 6.49.	Kılınçoğlu Nak. İnş. Çökeltme Kanalı	75
Şekil 6.50.	Erzincan İli Lokasyon Haritası.....	76
Şekil 6.51.	Erzincan Atıksu Arıtma Tesisi Son Çökeltme Havuzu	77
Şekil 6.52.	Erzincan İli Düzenli Katı Atık Depolama Sahası.....	78
Şekil 6.53.	Ulalar Beldesi Katı Atık Depolama Sahası	79
Şekil 6.54.	Çadirkaya Beldesi Doğal Arıtım Alanı	83
Şekil 6.55.	Çadirkaya Beldesi Katı Atık Depolama Sahası.....	84
Şekil 6.56.	Mercan Beldesi Evsel Atıksu Deşarj Noktası	84
Şekil 6.57.	Mercan Beldesi Katı Atık Depolama Sahası.....	85
Şekil 6.58.	Refahiye İlçesi Evsel Atıksu Deşarj Noktası	87
Şekil 6.59.	Refahiye İlçesi Katı Atık Depolama Sahası	88

Şekil 6.60.	Kemah İlçesi Paket Arıtma Ünitesi	89
Şekil 6.61.	Kemah İlçesi Evsel Atıksu Deşarj Noktası	89
Şekil 6.62.	Kemah İlçesi Katı Atık Depolama Sahası	90
Şekil 6.63.	İliç İlçesi Evsel Atıksu Deşarj Noktası	90
Şekil 6.64.	İliç İlçesi Katı Atık Depolama Sahası	91
Şekil 6.65.	Kemaliye İlçesi Evsel Atıksu Deşarj Noktası	91
Şekil 6.66.	Kemaliye İlçesi Katı Atık Depolama Sahası	92
Şekil 6. 67.	Erzincan Teknik Hazır Beton Santrali Çökeltme Havuzu	94
Şekil 6.68.	Bingöl İli Lokasyon Haritası	96
Şekil 6.69.	Bingöl Atıksu Arıtma Tesisi	97
Şekil 6.70.	Adaklı İlçesi Evsel Atıksu Deşarj Noktası	98
Şekil 6.71.	Kerek Deresi Atıksu Deşarj Noktası	98
Şekil 6.72.	Yapımı Tamamlanan Bingöl Düzenli Katı Atık Depolama Sahası.....	100
Şekil 6.73.	Muş ili lokasyon haritası	102
Şekil 6.74.	Karasu Nehri Atıksu Deşarj Noktası	103
Şekil 6.75.	Hoşan Çayı Atıksu Deşarj Noktası.....	104
Şekil 6.76.	Muş İli Katı Atık Depolama Sahası	106
Şekil 6.77.	Yeşilova Beldesi Katı Atık Döküm Sahası	106

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 6.1	Elazığ ili 2013 TÜİK verileri	32
Tablo 6.2.	Tunceli ili 2013 TÜİK verileri	50
Tablo 6.3.	Erzincan ili 2013 TÜİK verileri	76
Tablo 6.4.	Bingöl ili 2013 TÜİK verileri.....	96
Tablo 6.5.	Muş ili 2013 TÜİK verileri	102

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
ARGE	: Araştırma, Geliştirme
BİD	: Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı
BİNÇEVİR	: Bingöl Yerel Yönetimleri Çevre Hizmetleri Birliği
BÜGEM	: Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü
BSÜGM	: Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemi
ÇEM	: Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü
DKMPGM	: Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü
DSİ	: Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
HB	: Havza Birlikleri
HES	: Hidroelektrik Santral
KB	: Kalkınma Bakanlığı
MGM	: Meteoroloji Genel Müdürlüğü
NHYP	: Nehir Havzası Yönetim Planı
OGM	: Orman Genel Müdürlüğü
OSİB	: Orman ve Su İşleri Bakanlığı
OSİB ÇEM	: Orman ve Su İşleri Bakanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele
ÖİKR	: Kalkınma Planı Özel İhtisas Komisyonu Raporu
PETDER	: Petrol Sanayi Derneği
SÇD	: Su Çerçeve Direktifi
SGB	: Strateji Geliştirme Başkanlığı
STK	: Sivil Toplum Kuruluşları
SUEN	: Türkiye Su Enstitüsü
SYGM	: Su Yönetimi Genel Müdürlüğü
SYKK	: Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu

TAGEM	: Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
TK	: Teknik Komite
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TRGM	: Tarım Reformu Genel Müdürlüğü
UHYKK	: Ulusal Havza Yönetimi Koordinasyon Kurulu
UHYS	: Ulusal Havza Yönetim Stratejisi
UHYS-EP	: Ulusal Havza Yönetim Stratejisi Eylem Planı
UHYS-TK	: Ulusal Havza Yönetim Stratejisi Teknik Komitesi
UHYS-YK	: Ulusal Havza Yönetim Stratejisi Yönlendirme Komitesi
YPK	: Yüksek Planlama Kurulu
YY	: Yerel Yönetimler
TABS	: Tehlikeli Atık Beyan Sistemi

1. GİRİŞ

Su, yeryüzünde yaşayan insanların geçici olarak sahip oldukları, kendi yaşamları için olduğu kadar gelecek neslin yaşamı için de korumak ve geliştirmek zorunda oldukları kıt bir kaynaktır. Suyun gelecek nesillere zarar görmeden aktarılması hem bir gereklilik hem de gelecek nesillerin temel hakkıdır. Bu yüzden su kaynaklarının geliştirilmesinde temel yaklaşım çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik esaslarına dayanmalıdır.

Yeryüzündeki su kaynakları ve bunların potansiyelleri sabittir. Denizden tatlı su elde etme gibi oldukça pahalı yollar düşünülmeyişi takdirde miktarlarının artırılması ekonomik yollarla mümkün değildir. Ancak iyi planlamayla en uygun şekilde kullanılmaları, bu kaynakların ileriki nesiller tarafından da yararlı şekilde kullanılmalarına olanak sağlayabilir. Bu durum Türkiye’de de farklı değildir. O halde su kaynaklarımızı en etkili bir şekilde değerlendirmek ve gelecek nesillere de aynı miktar ve kalitede bırakmak en önemli görevimizdir. Su kaynaklarının geliştirilmesi kadar bu kaynakların korunması ve bu kaynaklar üzerinde yapılan yapıların da doğru kullanılarak korunması, bunların gelecek nesillerin de istifadesine sunulabilmesi açısından önemlidir. Bu nedenle tüm seviyedeki kullanıcıların su kaynaklarının korunması, kirletilmemesi, tasarruflu kullanılması ve bu kaynaklar üzerinde geliştirilen projelerin önemi, doğru kullanılması ve korunması konularında eğitilmesi büyük önem arz etmektedir.

Türkiye 25 hidrolojik havzaya bölünmüş olup, bu havzalardan toplam ortalama yıllık akış 186 milyar m³ olarak kabul edilmektedir. DSİ verilerine göre bunun yaklaşık üçte biri, ülkenin doğusunda yer alan Fırat-Dicle Havzası’na aittir.

Dünyanın ve Türkiye’nin sayılı büyük barajlarından biri olan Keban Barajı, Doğu Anadolu’nun Yukarı Fırat Havzası’nda, Elazığ’ın 40 km kuzey batısında, Malatya’nın 65 km kuzey doğusunda olup, Karasu ve Murat Nehri’nin birleştiği yerden 10 km daha aşağıda nehrin aktığı en dar boğazlarından birindedir. Karasu ile Murat nehirlerinin birleşmeleri ile meydana gelen Fırat Nehri’nin bu birleşme noktasından itibaren ilk uygun baraj yeridir. Permo-Karbonifer yaşlı kalkerler ile mermerlerin kontağı üzerine inşa edilmiştir. Uluslararası nehirlerden olan Fırat Nehri 2935 km uzunluğunda olup, bunun 1170 km’si Türkiye topraklarında 1765 km’si Suriye ve Irak topraklarındadır. Havzası 120917 km², ortalama akımı 33480m³/s’dir. Fırat Nehri üzerine kurulmuş olan Keban, Karakaya, Atatürk ve Birecik ve Karkamış gibi bir dizi büyük baraj yapılmış ve yenileri yapılmaktadır. Bu barajların ilki olan Keban Barajı ülkemizde daha sonra yapılacak olan

barajlar için öğrenme, tecrübe ve bilgi birikimi sağlamış, teknik elamanların yetişmesi için adeta bir üniversite olmuştur. Baraj inşaatına 1964 yılında başlanmış ve ilk dört ünitesi 1974 yılında, diğer dört ünite ise 1981 yılında faaliyete geçmiştir (Özgen, 2000).

Fırat Nehri su gücü enerji üretimi bakımından Türkiye'nin en büyük kaynağı durumundadır. Keban Barajı bu amaçla Fırat üzerinde kurulmakta olan dev barajlar serisinin kilit noktasında bulunan ilk ana barajdır. Türkiye akarsularının ekonomik olarak 111,5 milyar Kwh enerji üretilmesinin mümkün olduğu son çalışmalar ortaya koymuştur. Bu enerjinin 35,98 milyar Kwh Fırat havzası üzerinde yer almış bulunmaktadır. Havza üzerinde ilk gerçekleştirilen Keban projesi toplam havza gücünün % 15,2'si ortalama üretim olarak ise havzanın % 17,7 Türkiye Hidroelektrik üretim potansiyelinin % 4,2'sini teşkil etmektedir. Şu anda Türkiye Hidroelektrik potansiyelinin yaklaşık %14'ü kullanılmaktadır (Özdemir, 2000).

Bu çalışma ile Keban Baraj Gölü'nün kirlenmesine neden olan düzenli veya düzensiz evsel ve endüstriyel alt yapı tesisleri, katı atık depolama sahalarının konumları, kirlenmeye katkı düzeyleri ve sıcak noktalar belirlenerek havza yönetimine katkı sağlanması, havza düzeyinde akademik altyapı oluşturulması amaçlanmaktadır. Bu çalışma, Yukarı Fırat Havzası'nda yer alan Erzincan, Bingöl, Tunceli, Muş ve Elazığ il merkezi ve taşrasını kapsamaktadır. Bu illerdeki yerleşim yerlerine gidilerek, herbir yerleşim yerinin atıksu kaynakları, atıksu debisi ve koordinatları belirlenmiş, fotoğrafları çekilmiş, katı atık depolama sahalarına gidilmiş onların da koordinatları alınmış ve fotoğrafları çekilmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Havza Tanımı

Doğal sınırları içinde, iklim, jeoloji, topoğrafya, toprak, flora ve faunanın sular ile etkileşim içinde olduğu, suyun ayırım çizgisinden denize aktığı noktaya, kapalı havzalarda ise suyun toplandığı nihai noktaya göre suyun toplanma alanıdır (Şekil 2.1) (Resmi Gazete, 29050, 04.07.2014).



Şekil 2.1. Nehir Havzalarından Görünüm

2.2. Aşağı Havza

Akarsu havzasında ana nehrin deniz veya göle döküldüğü alt bölümüdür (Resmi Gazete, 29050, 04.07.2014).

2.3. Yukarı Havza

Yukarı Havza bir akarsu havzasının üst bölümü ve su toplama alanıdır (Resmi Gazete, 29050, 04.07.2014).

2.4. Kapalı ve Açık Havza

Kapalı havzalar; sularını denizlere kadar ulaştıramayıp kuruyan veya göle dökülüp kalan akarsulardır. Kapalı havzalar genellikle iç kesimlerde, kurak iklim bölgelerinde görülür. Kapalı havzaların oluşmasında; yer şekillerinin oluşumu ve iklim etkilidir. Kapalı

havzalar genellikle iç kesimlerde, kurak iklim bölgelerinde görülür (Resmi Gazete, 29050, 04.07.2014). Örnek: Van Gölü Kapalı Havzası, Tuz Gölü Kapalı Havzası, Konya Ovası, Akarçay Kapalı Havzası. (Şekil 2.2)'de Tuz Gölü kapalı havzası gösterilmektedir.

Açık havzalar ise; Sularını denize ulaştırabilen havzalardır. Açık havzalar kıyı kesimlerde ve nemli iklim bölgelerinde görülür (Resmi Gazete, 29050, 04.07.2014). Örneğin; Kızılırmak ve Yeşilırmak havzaları. (Şekil 2.3)'te Yeşilırmak açık havzası gösterilmektedir.



Şekil 2.2. Kapalı Havza (Tuz Gölü)



Şekil 2.3. Açık Havza (Yeşilırmak)

2.5. Alt Havza

Havzanın sularını denize boşaltan ana akarsuya bağı, daha küçük akarsular veya göller için su toplama alanıdır (Resmi Gazete, 29050, 04.07.2014).

2.6. Mikro Havza

Yüzey veya yüzey-altı akışlarla belirli bir drenaj sistemini (ırmak, nehir veya göl) besleyen en küçük hidrolojik birimdir (Resmi Gazete, 29050, 04.07.2014).

2.7. Su Ayrım Çizgisi (Hattı)

İki komşu havzayı birbirinden ayıran çizgiye su ayırım çizgisi (hattı) denir. Bu çizgi dağların en yüksek kesiminden geçer. Genellikle doruk hattı ile aynı gibidir, ancak su ayırım çizgisi doruklar arasındaki çukurları da kat ettiği için bu iki kavram birbirinden ayrıdır (Resmi Gazete, 29050, 04.07.2014).

2.8. Havza Koruma Eylem Planı

Su kaynakları potansiyelinin her türlü kullanım amacıyla korunması, kullanımının sağlanması, kirlenmesinin önlenmesi ve kirlenmiş olan su kaynaklarının su kalitesinin iyileştirilmesi maksadıyla hazırlanan plandır (Resmi Gazete, 29050, 04.07.2014).

2.9. Havza Yönetimi

Havzaların sağladığı hidrolojik hizmetlerin muhafaza edilmesi, havzadaki toprak, su, biyolojik çeşitlilik ve diğer doğal kaynakların toplumun yararına sürdürülebilir olarak kullanımınıdır. Diğer bir ifade ile havza yönetimi; bir havza sınırı içerisinde kalan toprak, su, bitki örtüsü varlığı ile bunları etkileyen bir faktör olarak da insan faaliyetlerinin birlikte ele alındığı bir doğal kaynak yönetimidir. İlgili yönetimin planını oluşturacak ve işletecek anahtar ise havza yönetim ilkeleridir. Bunları genel ve özel yönetim ilkeleri olmak üzere iki grupta toplamak mümkündür: İlk gruptakiler; havzalara ve amaçlara göre değişmeyen diğer bir anlatımla sabit olan ilkelerdir. Örneğin; havzaların korunmaları ve bir bütün olarak algılanmaları ve havzalardaki biyolojik çeşitliliğin sürekliliğinin sağlanması.

İkinci gruptaki ilkeler ise; havzaların iklim, jeoloji, topografya, toprak, bitki örtüsü, arazi kullanma şekilleri ve sosyoekonomik yapı gibi yetişme ortamı koşulları ile bunlar arasındaki ilişkilere göre değişen ilkelerdir. Örneğin; bir tanesi iyi, diğeri de bozuk bir orman örtüsüyle kaplı ve erozyona uğramış iki havzanın su üretimi amacıyla

kullanılacaklarını düşünelim. İlk havzada özel yönetim ilkesi; plânlı bir müdahale ile orman örtüsünün yoğunluğunu azaltmak, ikincisinde ise erozyonu önlemek ve bitki örtüsünün iyileştirilmesidir. İlk havzada amaç odun hammaddesi üretimi ise, bu takdirde plânlı bir müdahale ile orman örtüsünün yoğunluğunun artırılması özel yönetim ilkesi olmaktadır. Bu açıklamalar özel yönetim ilkelerinin amaçlara göre de değişebileceğini göstermektedir (Resmi Gazete, 29050, 04.07.2014).

2.10. Entegre Havza Yönetimi

Entegre havza yönetimi; su kaynaklarının, ilgili grupların katılımıyla, havza ölçeğinde ele alındığı bir planlama anlayışıdır. Ülkemizde, kısıtlı su kaynaklarının akılcı kullanımı için bu yaklaşımın benimsenmesi önemlidir. Entegre havza yönetimini günümüzde tüm dünyada su kaynaklarının planlanması ve yönetiminde yeni bir yaklaşım olarak ele alabiliriz. Bu yaklaşımda, tüm kesimlerin görüş, beklenti ve amaçlarını dengeleyecek bir planlama, organizasyon ve kontrol mekanizması uygulanması esas alınır (Resmi Gazete, 29050, 04.07.2014).

2.10.1. Entegre Havza Yönetiminin Özellikleri

- Havzada yaşanan çok çeşitli problemleri ve bunların ilişkilerini ele alır.
- Sadece su temini ve taşkın kontrolü gibi problemlerle ilgilenmez, su miktarı ve kalitesini de dikkate alır.
- Toplumun her kesimi ile birlikte tüm ekosisteme hitap eder.
- Uzun vadede sürdürülebilir kalkınmayı amaçlar, gelecekteki problem ve beklentiler üzerine çalışmalar yapar.
- Entegre havza yönetiminin sosyal bütünlüğü ele alışı çok geniştir. Toplumun bu şekilde eğitilmesini hedefler.
- Devletin tüm kuruluşları arasında koordinasyonun sağlanmasını amaçlar (Resmi Gazete, 29050, 04.07.2014).

3. SU HAVZALARI VE SU KİRLİLİĞİ

İnsanın yaşam sürecinin her döneminde beslenme, dolaşım, solunum, boşaltım, üreme gibi hayatsal faaliyetlerin gerçekleşebilmesi için su, gerekli bir maddedir. Öte yandan su, yaşam ortamının oluşmasında temel öğelerden biri olduğu gibi aynı zamanda kendisi bir yaşam ortamıdır (Akın ve Akın, 2007).

Topoğrafik su havzalarının hem su potansiyellerinde hem de yağışın mevsimlere göre dağılımında farklılıklar görülür. Türkiye, kişi başına yıllık $1555 m^3$ su tüketimiyle su azlığı çeken bir ülke konumundadır. Ülkemizde nüfusun hızlı artışı, sanayileşmenin büyümesi, tarımda gübre ve ilaç kullanımının yaygınlaşması ve çevre bilincinin yeterince yerleşmemesi gibi nedenlerle mevcut yüzey ve yeraltı sularının bazılarında aşırı kirlenmeler saptanmıştır. Öyle ki bazı havzaların yüzey sularında 4. dereceden kirlenmiş sular bulunmaktadır. Bunlardan, Meriç-Ergene, Marmara, Sakarya, Gediz, Küçük Menderes, Büyük Menderes, Burdur ve Akarçay (Afyon) havzalarında bulunan çay, nehir ve göllerde aşırı kirlenmeler tespit edilmiştir. Kirlenmeler azot, fosfor, kalsiyum, organik maddeler, kurşun, çinko, krom gibi kirleticiler tarafından meydana gelmektedir. Bazı su havzalarında, aşırı ağır metal kirlenmelerine bile rastlanmaktadır. Su azlığı çeken bir ülke konumunda olan Türkiye'nin yüzey ve yeraltı sularında günümüzde gözlenen kirlenmeler, sağlık için büyük sorunlar yarattığı gibi, suyun oluşturduğu yaşam alanlarında yaşamı olanaksız hale getirmektedir. Ülkemizdeki suların kirlenmesi bu şekilde devam ederse, 25-30 yıl sonra yarattığı sorunların geri dönüşümünün olanaksız duruma dönüşeceği hesaplanmaktadır. İnsanlığın ve canlılığın devamı için bugünden başlayarak su kirlenmelerine karşı gerekli önlemleri almak ve çözüm yolları üretmek için hepimizin var gücüyle çalışması gerektiğinin bilincinde olmalıyız (Akın ve Akın, 2007).

3.1 Ulusal Havza Yönetim Stratejisi ve Eylem Planının Amacı ve Kapsamı

25 nehir havzamız ve onun alt havzalarından oluşan havzalar sisteminin sürdürülebilir yönetimi ülkemizin sürdürülebilir kalkınmasının önemli bileşenlerinden birini oluşturmaktadır. Havza yönetimi, coğrafi olarak ayrık bir drenaj alanındaki hidrolojik hizmetlerin sürdürülebilirliğini, toprağın, bitki örtüsünün ve su ve diğer doğal kaynakların ve varlıkların havza alanlarında yaşayanların yararına entegre korunması, geliştirilmesi ve yararlanılması ve bu suretle ülkemizin sürdürülebilir kalkınmasına katkı

sağlamayı amaçlamaktadır. Sürdürülebilir havza yönetiminin temelini; mevcut arazi ve su kullanımı, bu kullanımın ekoloji ve biyoçeşitliliğe nasıl bir tesiri olduğu, sosyoekonomik ve çevresel etkilerin ve bu etkilerde değişimin nasıl sonuçlar doğurabileceğinin anlaşılması oluşturmaktadır. Havza yönetimi genel anlamda nehir havzası, alt havza ya da mikro havza seviyesinde bir yönetim anlamına gelebilmektedir. Kazanılan deneyimler ışığında havza yönetimi açısından ülkemizde gelişen ve benimsenen yaklaşım, havza bazında tüm doğal kaynakların “bütüncül (entegre)” biçimde, ilgili kurumların eş-güdümlü çalışmaları ve paydaşların katılımıyla yönetimidir. Enerji, tarım, sağlık ve çevre gibi sosyoekonomik kalkınmanın başlıca sektörleri için itici güç olan su kaynaklarının, çevreyle uyumlu, entegre yönetimi, sürdürülebilir kalkınmanın temel bileşenlerinden biridir. Su kaynaklarının verimli kullanılabilmesi kadar, doğal yenilenme süreci temel alınarak gelecek nesillerin ihtiyacının da dikkate alınması büyük önem taşımaktadır. Özellikle havza bazında koruma planları yapılırken tüm gelişmelere ve kullanımlara kontrollü bir şekilde yön verilmesi gerekmektedir. Bu strateji belgesi ile yukarıda yapılan değerlendirmeler ışığında, ülkemiz havzalarının sürdürülebilir yönetimi için, sonuç odaklı ve somut hedeflerle desteklenmiş bir politika seti belirlenmesi ve amaçlara ulaşmak için hedeflerin, sorumlu kuruluşlarla birlikte tanımlanması; kamu kesimi, özel sektör, sivil toplum kuruluşları ve bilim kuruluşlarının eşgüdümlü ve katılımcı bir yaklaşımla hareket etmesinin teşviki ve desteklenmesi amaçlanmıştır (Resmi Gazete, 29050, 04.07.2014).

3.2 Ulusal Havza Yönetim Stratejisinin Dayanakları

- 5018 sayılı Kamu Malî Yönetimi ve Kontrol Kanunu, Kamu İdarelerinde Stratejik Planlamaya İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik.
- Havza yönetimini ilgilendiren mevzuat.
- Ulusal Kalkınma Planı, ilgili özel ihtisas komisyonu raporları (ÖİKR) (8. Beş Yıllık Kalkınma Planı Su Havzaları Kullanımı ve Yönetimi ÖİKR, 9. Kalkınma Planı Toprak ve Su Kaynaklarının Kullanımı ÖİKR, Tarım ÖİKR, Ormancılık ÖİKR, Çevre ÖİKR, İklim Değişikliği ÖİKR, v.b).
- Diğer sektörlerdeki ulusal strateji ve eylem planları (İklim Değişikliği Ulusal Stratejisi ve Eylem Planı, Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi, Ulusal Biyolojik Çeşitlik Stratejisi ve Eylem Planı, Çölleşme ile Mücadele Eylem Planı, Dağlık Alan Yönetim Stratejisi, Tarım Strateji Belgesi, Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı, v.b.).

- İlgili kamu kurum ve kuruluşlarının stratejik planları (Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Stratejik Planları, Ağaçlandırma Ulusal Eylem Planı, v.b.) .
- Havza Koruma Eylem Planları çıktıları (Marmara, Susurluk, Kuzey Ege, Küçük Menderes, Büyük Menderes, Burdur, Konya, Ceyhan, Seyhan, Kızılırmak, Yeşilırmak).
- Büyük Menderes Nehir Havza Yönetim Planı proje dokümanları.
- İçme suyu Havzaları Özel Hüküm belirleme çalışmaları dokümanları.
- Doğu Anadolu Su Havzaları Rehabilitasyon Projesi, Anadolu Su Havzaları Rehabilitasyon Projesi, Çoruh Nehri Havzası Rehabilitasyon Projesi dokümanları.
- UHYS (Ulusal Havza Yönetim Stratejisi) taslak belgeleri üzerinde ilgili çok sayıda kurum, kuruluş ve paydaştan alınan değerlendirmeler, görüş ve öneriler (Resmi Gazete, 29050, 04.07.2014).

3.3 Ulusal Havza Yönetim Stratejisi ve Eylem Planının Hazırlanması Süreci

UHYS belgesinin hazırlanması aşağıdaki süreç çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Sürecin koordinasyonu ve sekretarya görevi OSİB ÇEM (Orman ve Su İşleri Bakanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele) Genel Müdürlüğü'nce yürütülmüştür. UHYS belgesinin yazımı ilgili kurum ve kuruluşların seçkin uzman elemanlarından oluşan Teknik Komite (TK) tarafından şu kaynaklardan yararlanılarak gerçekleştirilmiştir: (i) havza yönetimi ile alakalı mevcut önemli raporlar ve dokümanlar; süreç çerçevesinde düzenlenen dört çalıştay; (ii) kurum ve kuruluş ziyaretleri ve toplantıları; (iii) çok sayıda paydaş kurum ve kuruluşlar (kamu kuruluşları, STK'lar, meslek kuruluşları, üniversiteler, valilikler, belediyeler, özel sektör, vb.) tarafından (taslak belgenin Web sayfasında yayınlanması ve yaklaşık 180 civarında kuruluşa yazı yazmak suretiyle) elde edilen görüşler ve öneriler. Belgenin geliştirilmesi ile ilgili üst düzeyde değerlendirmeler ve kritik konularda kararları, ilgili kuruluşların üst düzey yöneticilerinden oluşan Yönlendirme Kurulu (YK) tarafından alınmıştır. Kalkınma Bakanlığı'nın (KB) tüm süreç boyunca görüş ve desteklerini sağlamıştır. OSİB tarafından sunulan UHYS belgesi son taslağına son şeklinin verilmesi ve Yüksek Planlama Kurulu'na (YPK) sunulması KB tarafından gerçekleştirilmiştir. UHYS belgesi 2012 yılında Yüksek Planlama Kurulu tarafından onaylanarak yürürlüğe girmiştir (Resmi Gazete, 29050, 04.07.2014).

4. HAVZA YÖNETİMİNİN MEVCUT DURUMU

4.1 Türkiye’de Havzaların Mevcut Durumu

Türkiye 25 hidrolojik havzaya bölünmüş olup bu havzalardan toplam ortalama yıllık akış 186 milyar m^3 ’tür. DSİ verilerine göre bunun yaklaşık üçte biri, ülkenin doğusunda yer alan Fırat-Dicle Havzasına aittir (Burak ve ark. 1997:75) (Şekil 4.1).



Şekil: 4.1 Türkiye Nehir Havzaları Haritası (DSİ,2012)

Alansal büyüklük olarak bunu Kızılırmak ve Sakarya havzaları izlerken, ortalama yıllık akış miktarı olarak Fırat-Dicle Havzasından sonra Doğu Karadeniz, Doğu Akdeniz ve Antalya Havzaları gelmektedir (Resmi Gazete, 29050, 04.07.2014).

Havzaların ekolojik, sosyal ve demografik koşulları ve havza kaynaklarının kullanımı bulunduğu bölgeye göre ve havza alanlarının yatay ve dikey dağılımına bağlı olarak farklı havza yörelerinde önemli farklılıklar gösterebilmektedir. Yukarı havzalarda ve doğu bölgelerinde nüfus oranı genel olarak düşükken aşağı havzalarda ve batı bölgelerindeki havza alanlarında nüfus yoğunluğu yükselmektedir. Kırsal yoksulluk ve geçim için doğal kaynaklara bağımlılık yukarı havza yöreleri ile doğu ve güneydoğu bölgelerinde, aşağı havza alanlarına ve diğer bölgelere göre daha yaygındır. Yukarı havzalar daha çok hayvancılık, küçük ölçekli tarım ve ormancılık amaçlı kullanılırken, aşağı havzalarda geniş alanlarda tarımsal faaliyetler uygulanmaktadır. Tarımda aşırı kimyasal gübre ve ilaç kullanımından kaynaklanan toprak ve su kirlenmesi aşağı

havzalarda ve batı ve güneydeki havza yörelerinde giderek artmakta, buna karşın yukarı havza yörelerinde tarım çoğunlukla organik tarıma yakın koşullarda sürdürülmektedir. Mera alanlarının önemli bölümü aşırı ve düzensiz otlatmalar, orman alanlarının yarıya yakın kısmı ise geçmiş yıllardaki düzensiz yararlanmalar nedeniyle bozuk durumda olup birçok alanda ekosistemlerin parçalanması görülmektedir. Eğime uygun olmayan şekilde yol inşaatları da bozulmuş ve erozyona neden olmaktadır (Resmi Gazete, 29050, 04.07.2014).

Ülkemizin batı bölgelerinde ve aşağı havzalarda kentsel nüfus ve sanayi kuruluşları yoğunlaşmış olup, buna bağlı olarak yerleşim alanları, su ve enerji talepleri artmıştır. Bu bağlamda çevre kirliliği ile çarpık kentleşme ve plansız sanayileşme verimli toprak, su, orman ve mera gibi doğal kaynakları ve varlıkları her geçen gün daha fazla tehdit etmektedir. Batı bölgelerinde ve kentsel yörelerdeki havza alanlarında sanayi ve hizmet sektörleri ana istihdam ve geçim kaynaklarını oluşturmakta, tarıma bağımlılık ve istihdam azalmaktadır. Mevcut 112 milyar m^3 kullanılabilir su kaynağından halen yararlanma oranı % 36 civarında olup, 32 milyar m^3 'ü sulamada, 7 milyar m^3 'ü içme ve kullanmada, 5 milyar m^3 'ü sanayide kullanılmaktadır. Bu durumda ülkemiz su kaynaklarının yaklaşık % 74'ü sulama, %11'i sanayi, %15'i kentsel tüketim için kullanılmakta iken bu oranlar dünyada %70, %22, %8, Avrupa'da ise %33, %51 ve %16'dır. Son yıllarda bilim kurumları ve STK'ların da katkısı ile toplumda havzaların doğal kaynaklarının ve varlıklarının sürdürülebilir yönetiminin sağladığı değerlerin (toprak muhafaza, su miktarı ve kalitesi, karbon tutumu, biyolojik çeşitliliğin korunması vb.) önemi hakkında farkındalık ve destek artmış olup, buna paralel olarak bozuk alanların rehabilitasyonu ağaçlandırma, toprak muhafaza ve biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik programlar ve uygulamalarda ciddi artışlar sağlanmıştır. Havzalarımızda yer alan orman ve mera alanlarının önemli bölümünün hala bozuk durumda olması, tarım alanlarından kaynaklanan toprak ve su kayıplarının boyutu, sedimentasyon ve doğal afet tehditlerinin yarattığı zararların büyüklüğü dikkate alındığında havzalarımızda toprak muhafaza, doğal kaynakların rehabilitasyonu ve doğal afet sahalarında uygun önlemlerin alınması çalışmalarının boyut ve etkinliğinin geliştirilmesi konusunun UHYS içinde özel yere sahip olması gerekliliği açıkça görülmektedir. Havzalara temel teşkil eden suyun, ne kadar hayati ve toplumsal öneme sahip bir kaynak olduğu artık çok daha yüksek sesle dile getirilen bir gerçektir. Su açısından dünyanın yarı-kurak bir bölgesinde bulunan Türkiye'nin yağış rejimi, mevsimlere ve bölgelere göre büyük farklılıklar göstermektedir Bazı akarsu

havzalarında su ihtiyaçlarının, kaynakların potansiyelini aşmış durumda olduğu görülmektedir. Kantitatif dağılımın yanı sıra, su kalitesinde de ülke genelinde büyük farklılıklar gözlenmektedir. Hızlı nüfus artışına bağlı olarak artan su ihtiyacına karşın, uygun kaynak varlığının azlığı ve gün geçtikçe gelişen sanayi ve tarımsal faaliyetlere paralel olarak ortaya çıkan ve aşırı kullanım, yer altı su rezervlerindeki düşüşler ve kirlilik oluşumu nedenleriyle yaşanan sorunlar, havza bazında su kaynakları yönetiminin önemini bir kat daha arttırmıştır. Buna paralel olarak sürdürülebilir kalkınmanın sağlanabilmesi için sosyoekonomik gelişmeyle birlikte suyun yönetimine yönelik çalışmalarda kayda değer mesafeler alınmıştır (Resmi Gazete, 29050, 04.07.2014).

Avrupa Birliği'ne aday bir ülke olarak Türkiye, kendi mevzuatını Avrupa Birliği mevzuatı ile uyumlaştırma çalışmalarına başlamıştır. Su kaynakları üzerindeki baskı unsurlarının çeşitlenerek artması, nehir havzalarının entegre bir yaklaşımla yönetilmesini gerekli kılmıştır. Geçmişte nerede, ne kadar su bulunduğu sorusuna cevap aranırken, günümüzde suyun miktarı ve su kalitesinin ortak ele alınması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu iki unsura etki eden tüm faktörlerin birlikte değerlendirilmesi zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Bu hususları göz önünde bulundurarak, Türkiye kendi ihtiyaçları ve uluslararası standartları da dikkate alarak su yönetim politikasını yeniden geliştirmektedir. Yaşam için elzem olan su kaynakları her geçen gün azaldığından ve kirlilik tehlikesiyle karşı karşıya olduğundan dolayı, sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleştirilmesinde su kaynaklarının etkin yönetimi esastır. Su kaynaklarının farklı özelliklere sahip birçok etkeni kapsamı nedeniyle, sadece yerel düzeyde gösterilen çabalar bu kaynakların korunması için yeterli olmayacaktır. Su kaynaklarının değerlendirilmesi ve ancak havza bazında yönetimleri gerçekleştirildiği takdirde etkili bir şekilde korunabildikleri bilimsel olarak kanıtlanmıştır. Bu kapsamda Su Çerçeve Direktifi'ne uygun olarak Nehir Havza Yönetim Planları 2013 yılından itibaren hazırlanıp uygulanmaya geçmiştir. Uluslararası standartlara göre, şu andaki teknik ve ekonomik kullanılabilir yenilenebilir su miktarı kişi başına yıllık 1.500-1.700 m³ ile Türkiye “su stresi” yaşayan bir ülke olarak değerlendirilmektedir. Türkiye topraklarının büyük bir bölümü yarı kurak iklim kuşağında yer almakta, bazı bölgelerde yağış yılda beş veya altı ay ile sınırlı kalmaktadır. İklim değişikliğinin de etkisiyle, su yönetimi Türkiye için büyük önem taşıyan bir konudur (Resmi Gazete, 29050, 04.07.2014).

Ülkemizde su toplama havzaları üzerinde son 55 yıl içerisinde, sadece DSİ tarafından 706 adet baraj ve gölet inşası, 3,2 milyon hektar tarım alanının sulanması, 1,4

milyon hektar araziye taşkından koruyan 5930 taşkın koruma tesis inşası ve 3,31 milyar m^3 içme, kullanma ve sanayi suyu temin hizmetleri gerçekleştirilmiştir. 1970’lerde 2,3 milyon hektar olan brüt sulanan alan 40 yıllık bir dönemde 2,4 kat artışla 2011 yılı sonu itibarıyla 5,5 milyon hektara ulaşmıştır. DSİ verilerine göre toplam 8,5 milyon hektarlık bir arazi teknik ve ekonomik açıdan sulanabilir olup, 2011 sonuna kadar bu alanın yaklaşık %65’i sulamaya açılmıştır. Genel olarak, sulamanın %85’i yüzey sularından ve bunun da yaklaşık yarısı çok amaçlı barajlardan sağlanmaktadır. Ayrıca, cazibeli kanal sulaması hala hakim teknoloji olmakla birlikte, su tasarrufu sağlayan basınçlı yağmurlama ve damla sulama sistemleri de hızla uygulamaya konulmaktadır. Tarımsal iklim koşulları (kuraklık ve sınırlı yağış), birçok havza alanında geleneksel tarım (toprak işleme, sulama, hasat, vb.) uygulamalarının devam etmesi ve tarımsal kimyasalların aşırı kullanımı, tarımsal üretim planlamasının sınırlı su kaynakları dikkate alınarak yapılması gerekliliği, orman kaynaklarının yönetim amaçlarının ve ormancılık tekniklerinin seçiminde hidrolojik etki ve ihtiyaçlara verilen önemin artırılması, havzalarda özel öneme sahip ve/veya tehdit altındaki sahalarda korunan alanların tesisi, arazi kullanım planlarında sanayi bölgelerinin ve yerleşim alanlarının belirlenmesinde su kaynaklarını da dikkate alan bir stratejinin izlenmesi havza yönetiminin odaklanması gereken alanlar arasında yer almaktadır. Hidroelektrik santraller (HES) son yıllarda hızla büyüyen özel sektör yatırım bileşeni ile enerji potansiyelinin değerlendirilmesine ciddi katkılar (290 HES’ten yılda 61 milyar kilovat saat elektrik üretimi) sağlamaktadır. Bazı yörelerde HES’lerin yarattığı olumsuz ekolojik ve sosyal etkiler ve bilgilendirmedeki eksikler nedeniyle yaşanmakta olan sorunların ve ihtilafların giderilmesi için kümülatif etkilerin değerlendirilmesi ile ilgili standartların ve kurumsal kapasitelerin geliştirilmesi yanında şeffaflık ve katılımcılığın geliştirilmesi de önem taşımaktadır (Resmi Gazete, 29050, 04.07.2014).

Bir havzanın su potansiyelinin öncelikle havzası içerisinde değerlendirilmesi esastır. Ancak, ülkemizde yağış miktarı ve zamanı bölgelere göre farklılık göstermekte, Doğu Karadeniz Bölgemizde yılda 2500 mm yağış düşerken, İç Anadolu Bölgemize özellikle de Konya civarına yılda 320 mm yağış düşmektedir. Yağışın az olması ve beraberinde ortaya çıkan kuraklık, hemen hemen her sektörü etkilemekte, bölgesel büyümede yavaşlama, çiftçi gelirlerinde azalma, temel besin maddelerinin temininde sıkıntı yaşanması, tarımsal üretimin direkt bağlı olduğu endüstrilerde ciddi kayıpların meydana gelmesi, üretim azalması sebebiyle beraberinde işsizlik gibi neticelerin ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Bu gibi istenmeyen neticelerin ortadan kaldırılması su kaynaklarına yatırımı, var olan

kaynakların dikkatli kullanımını ve ancak zorunlu durumlarda havzalar arası su transferini gerekli kılmaktadır. Başka havzalardan su transferi kararından önce mutlaka o havzada: (i) su talebinin azaltılması; (ii) atık suyun geri dönüştürülmesi; (iii) su arzının yerelden karşılanması yönünde alternatiflerin değerlendirilmesi gerekmektedir. Havzalar arası su transferi yapılırken havza yönetim planları dikkate alınır. Ülkemizde su havzalarının ve kaynaklarının korunması ve kullanılmasında çok sayıda kuruluş görev ve sorumluluk yüklenmiş olup havzalarda kendi ilgi ve sorumluluk alanlarında çalışmaları gerçekleştirmektedir. Ancak farklı kurumlarca havzaların farklı alanlarında (yukarı ve aşağı havzalarda) ve konularında uygulanan programlar, projeler ve yürütülen çalışmalar (ormanların rehabilitasyonu, ağaçlandırma, toprak muhafaza, mera ıslahı, baraj ve gölet yapımı, tarımsal sulama, enerji üretimi, içme, kullanma, sanayi su ihtiyaçlarının karşılanması, biyolojik çeşitlilik kaynaklarının korunması ve ıslahı, kırsal kalkınma, vb.) arasında eşgüdüm ve bütünsellik ile paydaşların katılımı ve sahiplenmesi yetersiz olup bu durum kaynak israfı yanında yatırımların tamamlayıcılık, etkinlik ve sürdürülebilirliğini olumsuz etkileyebilmektedir. Ancak havza yönetiminin geliştirilmesi için eşgüdüm, bütünleşiklik ve katılımcılığın geliştirilmesinin en öncelikli ihtiyaç olduğu konusunda genel uzlaşa sağlanmış olup bu amaçla kurumsal ve mevzuat düzenlemeleri, bütünleşik projeler ve uygulamalarının güçlendirilmesine yönelik çalışmalar yürütülmektedir. Su kaynaklarının bütüncül havza yönetimi anlayışı çerçevesinde korunması için gereken tedbirleri belirlemek, etkili bir su yönetimi için sektörler arası koordinasyonu, işbirliğini ve su yatırımlarının hızlandırılmasını sağlamak amacıyla son dönemde Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu (SYKK) ve Türkiye Su Enstitüsü'nün (SUEN) kurulması dâhil bazı yeni kurumsal düzenlemeler gerçekleştirilmiştir (Resmi Gazete, 29050, 04.07.2014). Havzaların ve havza kaynaklarının yönetimi ile doğrudan ilişkili temel planlar arasında "havza koruma eylem planları", "havza yönetim planları", "havza master planları" yer alırken, "çevre düzeni planları", "arazi kullanım planları", "korunan alan planları" da havza yönetimi ve özellikle havzalarda hatalı arazi kullanımlarını önleme açısından önem taşıyan planlardır. Arazi kullanımındaki değişiklikler ve arazi bozunumu aynı zamanda sera gazı emisyonlarını arttırmakta ve yerel iklim koşullarını etkilemektedir. Türkiye'nin arazi kullanımından ve arazi kullanımı değişikliğinden kaynaklanan net emisyonlar çok büyük olmamasına karşın, arazi kullanımı değişiklikleri toprak üstü ve toprak karbonunu azaltmakta, organik maddedeki bu azalma, toprak verimliliğini, biyolojik çeşitliliği ve ekolojik fonksiyonları olumsuz etkileyen fiziksel, kimyasal ve biyolojik etkilere yol

açmaktadır. İklim değişikliğinin havzalardaki söz konusu olumsuz etkileri yanında olası olumlu etkilerinin de değerlendirilmesi gerekmektedir.

Havza yönetimi küresel olarak iklim değişikliğine uyum için çok önemli “her koşulda uygulamaya değer” bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir. Havza yönetimi hidrolojik rejim üzerindeki potansiyel iklim değişikliği etkileri ile kaynakların çeşitli kullanımları arasında bir bağlantı kurarak, planlayıcıların ve karar vericilerin yatırımlarını olası iklim etkilerine dayanıklı hale gelecek şekilde belirlemelerine yardımcı olacaktır (Resmi Gazete, 29050, 04.07.2014).

4.2 Havza yönetimi ile ilgili paydaşlar

Ülkemiz havzalarının yönetimi ile ilgili başlıca kamu kuruluşları (bakanlıklar ve bunların havza ile ilgili öncelikli birimleri) ile diğer ana paydaşlar şunlardır: (Resmi Gazete, 29050, 04.07.2014).

4.2.1 Kamu Kurum ve Kuruluşları

4.2.1.1. Orman ve Su İşleri Bakanlığı (OSİB):

Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü (ÇEM), Orman Genel Müdürlüğü (OGM), Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ), Su Yönetimi Genel Müdürlüğü (SYGM), Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü (DKMP); Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM), Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı (BİD); Strateji Geliştirme Başkanlığı (SGB), Türkiye Su Enstitüsü (SUEN) (Resmi Gazete, 29050, 04.07.2014).

4.2.1.2. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı:

Tarım Reformu Genel Müdürlüğü (TRGM), Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü (BÜGEM), Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) ve Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü (BSÜGM), Eğitim Yayın ve Yayınlar Dairesi Başkanlığı, CBS Daire Başkanlığı (Resmi Gazete, 29050, 04.07.2014).

4.2.1.3.Çevre ve Şehircilik Bakanlığı:

Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü, Çevresel Etki Değerlendirmesi İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü, İller Bankası Genel Müdürlüğü, Altyapı Hizmetleri Genel Müdürlüğü (Resmi Gazete, 29050, 04.07.2014).

4.2.1.4.Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı: Maden İşletmeleri Genel Müdürlüğü (MİGEM)

4.2.1.5.Kültür ve Turizm, İşleri, Milli Eğitim ve Sağlık Bakanlıkları

4.2.1.6.Başbakanlık: Hazine Müsteşarlığı, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı

4.2.1.7.Kalkınma Bakanlığı

4.2.1.8.İşleri Bakanlığı: Mahalli İdareler Genel Müdürlüğü

4.2.1.9.Yerel İdareler: Valilikler, Kaymakamlıklar, İl Özel İdareleri, Belediyeler, diğer birimler

4.2.2.Diğer Paydaşlar: Sivil Toplum Kuruluşları (toprak ve su kaynakları, biyolojik çeşitlilikle ve kırsal kalkınma ile ilgili STK'lar, dernekler v.b.) (Resmi Gazete, 29050, 04.07.2014).

4.2.3.Meslek Kuruluşları, Odalar

4.2.3.1.Havza Birlikleri (HB)

4.2.3.2.Havzalarda Yaşayan Kırsal Topluluklar

4.2.4.Kentsel topluluklar: Bilim, ve eğitim kuruluşları (TÜBİTAK, Üniversiteler, Araştırma Enstitüleri, vb.) ilgili özel sektör kurum ve kuruluşları.

Havzaların ekonomik, ekolojik, sosyal ve kültürel çok yönlü ürün ve hizmetlerinden farklı paydaşların beklentileri ve bununla ilişkili olarak havza yönetiminden talepleri arasında ve bunların önceliklerinde önemli farklılıklar vardır (enerji üretimi, içme, kullanma, tarımsal sulama, sanayi su ihtiyacının karşılanması, orman ve meralardan faydalanma, tarım alanlarında verimliliğin artırılması, havza kaynaklarından gelir ve geçim temini, biyolojik çeşitliliğin korunması, hava kirliliğinin önlenmesi, rekreasyon, doğal peyzaj, ekoturizm, avcılık, havza yörelerinin kültürünün korunması, milli gelir ve kurum bütçelerine gelir sağlama, özel sektörün kazanç sağlaması, vb.). Ayrıca hızla kentleşmekte ve demografik değişimler göstermekte olan toplumumuzun havzalardan ve havza yönetiminden olan beklentilerinde zaman içinde de önemli değişiklikler meydana

gelmektedir. UHYS sürecinde tüm bu hususlar göz önünde bulundurulmuştur (Resmi Gazete, 29050, 04.07.2014).

4.3. Su Çerçeve Direktifi

4.3.1. Arka Plan

Avrupa Birliği'nde SÇD'nin gelişim süreci 10 yılı aşkın bir süreden beri devam etmektedir. Şubat 1996'da, Avrupa Komisyonu, Avrupa Parlamentosu ve üye ülkeler, AB su politikası ile ilgili görüş birliğine varmış ve su kaynaklarının yönetiminde entegre bir yaklaşımın uygulanması gerektiği konusunda anlaşmışlardır. Bu çerçevede AB'deki tüm su ile ilgili direktifleri birleştirerek tek bir yönetmelik altında toplamak yoluna gidilmiş ve böylelikle Su Çerçeve Direktifi (SÇD) oluşmuştur. SÇD, Avrupa çapında entegre su yönetimine bir çerçeve oluşturmak amacı ile 22 Kasım 2000 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Varolan diğer direktiflerin birleştirilmesi ile birlikte SÇD, su yönetimine yeni unsurlar da getirmiştir. En önemli yeni unsur, akarsu havzası yönetimi yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, akarsu havzası yönetimi için ve akarsu alt havzaları bazında alınması gereken önlemleri içeren adım adım uygulanması gereken bir metodolojiyi içermektedir. Buradaki temel düşünce, akarsu havzası sınırlarının genellikle idari sınırlardan farklı olması ve havza yönetiminin farklı bölge, il ve ülkeler arasında işbirliği gerektirmesidir. Esas olarak SÇD, havza yönetiminde bir rehber niteliği taşımakta ve uygulamada yerel durumların dikkate alınması gerektiğini vurgulamaktadır. SÇD'de akarsu havzalarındaki yüzeysel sular, yeraltı suları ve koruma alanları için çevresel hedefler belirlenmiştir (EC, 2000).

Halihazırda Avrupa'da her ülke, SÇD detaylarını yeni yeni öğrenmekte ve pilot çalışmalarını sürdürmektedirler. 2015 yılına kadar tüm üye ülkelerin SÇD'de belirlenen hedeflere ulaşmaları öngörülmektedir. Dolayısıyla, SÇD'nin 1996'da başlayan gelişim süreci 2015, nihai olarak da 2027 yılına kadar devam edecektir. Bu planlamada, 2000 yılında yürürlüğe giren SÇD'nin 2003 yılında uygulama süreci başlamış olup, üye ülkelerin 2004 yılında AB'ye akarsu havzalarının karakterizasyonu, antropojenik etkiler, ekonomik analiz ve koruma alanlarının belirlenmesi konusunda raporlama yapmaları öngörülmüştür. 2006 yılında operasyonel izleme sistemlerinin oluşturulması ve 2009 yılında da akarsu havzası yönetim planlarının tamamlanması planlanmıştır. 2009-2015 yılları arasında da havza yönetim planlarının uygulanması, değerlendirilmesi ve güncellenmesi için 6 yıllık bir süre düşünülmüştür. Aday ülkelerin ise, katılım sürecinde SÇD gerekliliklerini yerine getirmeleri beklenmektedir. Esas olarak ülkemizde su

yönetimini düzenleyen yasaların pek çoğu eski tarihli olup, çeşitli kanunlar içerisinde dağınık şekilde yer almaktadır. Başka bir deyişle, ülkemizde bütünüleyici bir su yasası mevcut değildir ve bu eksiklik üzerine son yıllarda çeşitli çalışmalar yapılmış ancak sonuçlandırılmamıştır (Baran ve Özkul, 2003). AB'ye katılım sürecinde ise Çerçeve Su Yasası'nın SÇD'ye uyum sağlanarak çıkarılması öngörülmektedir. Ancak halihazırda, çevre konusunda uyum çalışmalarından sorumlu olan kuruluşlar, SÇD'nin adım adım nasıl uygulanacağı ve havza yönetimi planlarının nasıl yapılacağı konusunda kapsamlı bir pilot çalışma gerçekleştirilmemiştir (Dalkılıç ve Harmancıoğlu, 2008). 2012 yılında Su Kanunu Taslağı hazırlanmıştır (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2012).

4.3.2. Hedefler

Su Çerçeve Direktifi (SÇD) Aralık 2000'de yürürlüğe girmiş olup, tüm Avrupa'da entegre su yönetimi için bir çerçeve oluşturmaktadır (EC, 2000). SÇD'nin ana hedefi, nehir havzası bazında yönetim kavramını yaygınlaştırmaktır. Suyun, korunması ve savunulması gereken bir kamu kaynağı olduğu düşüncesi temel alınarak, SÇD'nin hedefleri, yüzey suları, yeraltı suları ve koruma alanları için ayrı ayrı şu şekilde gibi tanımlanmıştır: (1) Sucul ekosistemler ve bunlara bağlı diğer ekosistemlerin daha fazla tahribatını önlemek; (2) Sucul çevrenin iyileştirilmesi: emisyonların azaltılması gibi; (3) Su kaynaklarının uzun vadeli korunması için sürdürülebilir kullanımı teşvik etmek; (4) Yeraltı suyu kirliliğini azaltmak. Yüzey suları için çevresel hedefler iki parçadan oluşmaktadır: (1) "iyi ekolojik duruma" ulaşmak; bu hedef tüm yüzey suyu kütleleri için geçerlidir; (2) "iyi kimyasal durum", bu hedef havzadaki tüm yüzey suları ve kıyıda 12 millik alanda deniz için geçerlidir. Hedef, öncelikli maddeler, varolan Avrupa yönetmeliklerinde çevresel kalite standartları ile belirlenen maddeleri içermektedir. SÇD yeraltı suları için iki hedef belirlemiştir: (1) yeraltı su kütlelerinin korunması, iyileştirilmesi, restorasyonu ve yeraltı suyu çekimi ile beslenme dengesinin kurulması; (2) yeraltı su kirliliğinin azaltılması. "Koruma alanları" ile SÇD, varolan komisyon yasaları ile korunan alanları kapsamaktadır. Bunlar; insan kullanımı için günde 10 m³'den fazla su çekildiği için korunması gereken yerler; kabuklu sucul hayvanların yaşadıkları sular, yüzme amaçlı bölgeler, besine hassas alanlar ve korumanın özellikle su durumunu koruma ve geliştirmeye dayandığı Kuş ve Habitat Direktifine bağlı alanlar. Koruma alanları için iki hedef vardır: (1) parçası bulunduğu su kütlesi/kütlelerinin hedefleri, (2) koruma altında bulundukları kanunların gerektirdiği ek hedefler (Dalkılıç ve Harmancıoğlu, 2008).

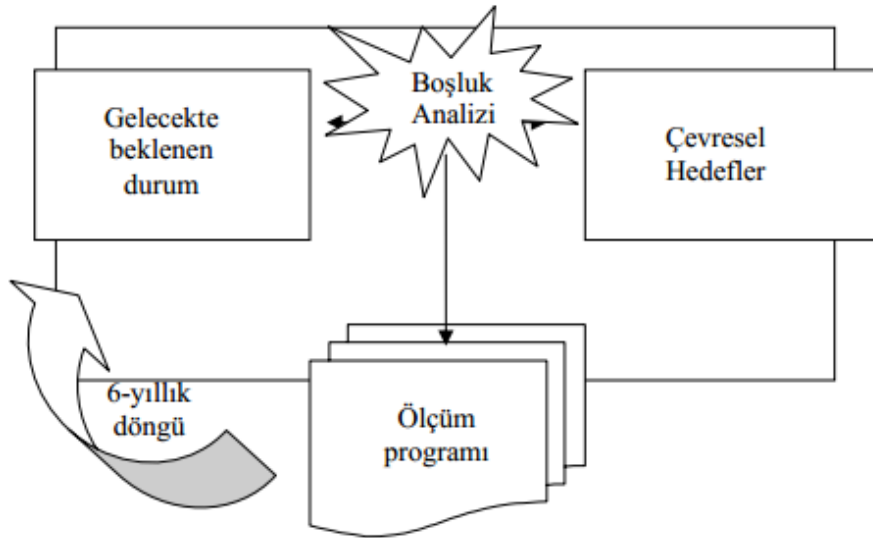
4.3.3. Nehir Havzası Yönetimi

SÇD'nin önemli bir kavramı olan entegre nehir havzası yönetimi yaklaşımı şu özellikleri taşımaktadır: (1) yönetimin havza bazında yapılması, (2) farklı tip ve formdaki suların bütünleşik değerlendirilmesi, (3) arazi ve su kaynakları ilişkisinin dikkate alınması, (4) doğal kısıtların, sosyal ve ekonomik ihtiyaçların, politik ve idari süreçlerin entegrasyonu, (5) nehirlerin ve havzalarının şimdiki ve gelecek kuşaklar için çok yönlü kullanımının devam ettirilmesi (sürdürülebilirlik). SÇD, her bir nehir havzası için bir Nehir Havzası Yönetim Planı (NHYP) oluşturulmasını gerektirmektedir. Bu NHYP birçok analiz sonucunda ortaya çıkmakta ve 2015'de iyi duruma ulaşmak için alınması gereken önlemleri kapsamaktadır. Nehir havzası yönetimi yaklaşımında önemli bir unsur, havza sınırları ile idari sınırların genellikle çakışmamasıdır. Bu durum idari açıdan önemli kısıtlara yol açabilmektedir, Ayrıca su yönetimi ile ilgili yetkiler çoğunlukla pek çok kuruluş arasında paylaşılmış durumdadır. Bu durum, söz konusu kuruluşlar arasında, işbirliği ve koordinasyon mekanizmalarının gelişmesini gerektirmektedir (Dalkılıç ve Harmancıoğlu, 2008).

4.3.4. Yaklaşım

SÇD'nin nihai hedefi tüm Avrupa'daki suların iyi ekolojik ve kimyasal duruma gelmesidir. Bu duruma birçok aşama ile gelinecektir. Direktif, nehir havza planlarının ve önlemlerinin nehir havzası ve/veya alt havzalar bazında oluşturulması için adım adım uygulanması gereken bir yaklaşım tanımlamaktadır. Bu yaklaşımdaki temel adımlar şunlardır: 1. Nehir Havza Bölgelerinin karakterizasyonu, 2. İnsan aktivitelerinin önemli baskı ve etkileri, 3. Koruma alanlarının belirlenmesi ve haritalanması, 4. İzleme ağının haritalanması, 5. Çevresel hedeflerin listelenmesi, 6. Ekonomik analiz, 7. Önlemler Programının oluşturulması, 8. Özetin de içinde olduğu çok daha detaylı planların hazırlanması, 9. Kamuoyu bilgilendirme ve danışma önlemlerinin özetlenmesi, 10. Havza yönetiminde yetkili otoritelerin listelenmesi, 11. Kamuoyundan bilgi ve yorum alabilmek için iletişim noktaları ve iletişim prosedürünün belirlenmesi. Bu adımlarla SÇD'de, sucul ortamların ve bunlara bağlı diğer alanların daha fazla bozulmalarının engellenmesi ve iyileştirilmeleri, sonuçta da mevcut su kaynaklarının uzun vadeli korunarak sürdürülebilir kullanımlarının sağlanması hedeflenmektedir. Yaklaşımın önemli unsurlarından biri de boşluk analizidir (Şekil 4.2). Bu analiz, hedefler (referans durumlardan elde edilen) ve 2015'deki beklenen farklılığın (ya da boşluk) analizidir. Bu analiz önlemler programı için

temel oluşturmaktadır. İlk adımda (karakterizasyon) su kütleleri tiplere ayrılmaktadır. Herbir tip için referans durumların belirlenmesi gerekmektedir. Su kütlesinin beklenen durumu, izleme ile belirlenecek şu anki durum üzerinden gelecekteki durumunun tahmini olarak tanımlanmaktadır. “Hiçbir şey değişmezse senaryosu”, varolan eğilim ve yaklaşımlar ile su sistemi üzerindeki insan etkisinin nasıl gelişeceğini analizidir. Su sistemi üzerindeki etkilerin tayini ile beklenen durum tahmini yapılabilir. İnsan aktivitelerinin etki analizinin amacı su sistemi üzerindeki en önemli baskıların ortaya çıkartılmasıdır. Bu anlayış, önlemlerin mali uygunluğunun değerlendirmesi ile beraber güvenilir ve savunulabilir önlemler programı oluşturulmasını sağlamayı amaçlamaktadır. Tüm bu adımlardan sonra hangi önlemlerin alınması gerektiği netleşecek; maliyeti en uygun ve etkili önlemlerin uygulanması, suların daha temiz ve güvenli olmasını sağlayacaktır (Dalkılıç ve Harmancıoğlu, 2008).



Şekil 4.2. SÇD Doğrultusunda Su Yönetimi Kavramının Temel Şeması

4.3.5. Su Çerçeve Direktifinin Ulusal Düzeyde Uygulanma Olanakları

4.3.5.1. Yasal Çerçeve

Türkiye'nin, su yönetimi konusunda AB hedefleri ve gerekliliklerini yerine getirebilmesi için öncelikle, kurumsal ve yasal düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Entegre su yönetimi, herşeyden önce kurumlar arası işbirliğini zorunlu kılmaktadır. Entegre su yönetimi ve SÇD'nin Türkiye'de uygulanması konusunda, Hollanda Hükümeti, Türk Hükümeti'ne destek sağlamıştır. Grontmij Consulting Engineers liderliğindeki konsorsiyum, Ocak 2002-Kasım 2003 tarihleri arasında SÇD'nin Türkiye'de uygulanması

projesini yürütmüştür. Proje, Avrupa Birliği'ne aday ülkelerin Avrupa Birliği Müktesebatı'nın uyumlulaştırılmasına yönelik olarak ilgili ülkelere destek sağlamanın yanında Hollanda ve destek alan ülke (devlet kurumları) arasında ilişki kurulmasını amaçlayan MATRA katılım öncesi (Pre-Accession) Programı'nca desteklenmiştir (Grontmij, 2004). Ülkemizde SÇD'nin uygulanması sürecini başlatma hedefini güden MATRA projesinde, SÇD metodolojisi incelenmiş ve ilerideki uygulamalar için bir yol haritasının oluşturulmasına çalışılmıştır. Çalışmada, Türkiye'nin su yönetimi konusunda yasal ve kurumsal çerçevede AB gereklerini karşılamasını sağlayacak önemli düzenlemeler ve değişikliklere yer verilmiştir. Gerekli düzenlemeler için şu konular belirlenmiştir: 1. Devlet kurumları arasında koordinasyon ve işbirliği, 2. Yetki ve sorumlulukların bölge düzeyine aktarımı (Nehir Havza Bölgeleri), 3. Su kütleleri ve kullanıcılarına odaklı entegre su yönetimi yaklaşımı; 4. Bilgi paylaşımı ve dağıtımı, 5. Kamuoyu danışmanlığı ve paydaş katılımı, 6. Ekonomik teşvik ve önlemler (Dalkılıç ve Harmancıoğlu, 2008).

MATRA projesinde belirtildiği üzere, Türk Su mevzuatı ve AB gereklerini karşılaştıran tam bir yasal boşluk analizi Carlbro tarafından 2001 yılında yapılmıştır. AB direktiflerinin Türkiye'ye nasıl adapte edileceği konusundaki çalışmalar sonucunda, yeni bir su yasasının gerekliliği açıkça ortaya konmuş ve Şekil 4.3'de özetlenen bir yasal çerçeve taslağı oluşturulmuştur (Dalkılıç ve Harmancıoğlu, 2008).

4.3.5.2. Kurumsal Çerçeve

Türkiye'de su yönetiminin ana problemlerinden biri, kurumlar arası işbirliği ve koordinasyon eksikliğidir. Bu eksikliği gidermek amacı ile MATRA projesinde bir Su Yönetimi Ulusal Platformu'nun kurulması öngörülmüş ve bu platformun şu kuruluşlardan oluşması öngörülmüştür: Devlet Su İşleri (DSİ), Çevre ve Orman Bakanlığı; Tarım ve Köy Hizmetleri Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Turizm Bakanlığı, Devlet Planlama Teşkilatı, Avrupa Birliği Genel Sekreterliği ve Ulusal Platformun çalışması sırasında belirlenecek diğer devlet kurumları (Dalkılıç ve Harmancıoğlu, 2008).



Şekil 4.3. Su Yönetimi Konusunda Yasal Çerçeve Taslağı

4.3.5.3. Bölgesel Yaklaşım ve Türkiye Nehir Havzaları

Etkili bir entegre su yönetiminin uygulanması için gerekli gelişmelerden bir tanesi de görev ve yetkilerin bölge düzeyine aktarılmasıdır. SÇD, nehir havzalarını teknik olarak, yüzeydeki bütün akıntıların su güzergahındaki belli bir noktadan yüzeysel sular, nehirler ve göller aracılığıyla tek bir nehir ağzı, haliç ya da deltadan denize aktığı bir yüzey alanı olarak tanımlamaktadır. Nehir Havza Bölgesi ise nehir havzaları yönetimi için ana ünite olarak tanımlanan, bir ya da daha fazla komşu nehir havzasının ilgili yer altı suları ve kıyı suları ile birlikte oluşturduğu kara ve deniz alanıdır. Bu yüzden nehir havzalarının nehir havza bölgeleri olarak tayin edilmesi çok önemlidir. Çünkü kararların hangi düzeyde verileceği ve entegre su yönetiminin kurumsal yapısı bu tanıma bağlıdır. Grontmij'e göre, (Grontmij, 2004) halihazırda bölgesel teşkilatlar var olduğu ve iyi bir şekilde çalıştıkları için, bölgesel platformlar ya da nehir havza çalışma grupları ile çalışmalara devam etmenin, kurumlar arasında bölgesel koordinasyon ve işbirliği geliştirmenin en iyi yolu olacağı düşünülmektedir. Bu etkili bir bölgesel ve/veya nehir havza bölgesi su yönetimini sağlayacaktır. MATRA projesinde Türkiye'nin 26 nehir havzası, 6 tane nehir havza bölgesi olarak gruplandırılmıştır (Şekil 4.3) (Dalkılıç ve Harmancıoğlu, 2008).



Şekil 4.4. Türkiye'nin Nehir Havzaları ve Nehir Havza Bölgeleri (Grontmij Advies& Techniek Bv, 2003)

4.3.5.4.Örnek Uygulamalar

Ülkemizde SÇD'nin uygulanması sürecini başlatmak hedefini güden MATRA projesinde, SÇD metodolojisi incelenmiş ve ilerideki uygulamalar için bir yol haritasının oluşturulmasına çalışılmıştır. Büyük Menderes Havzası'nda mevcut veriler çerçevesinde havza yönetimi için bir pilot çalışma öngörülmekle birlikte, bu çalışmada SÇD'nin gerektirdiği tüm konulara değinilememiş, ancak genel esaslar ortaya konmuştur. Bu çerçevede, Büyük Menderes Havzasında bir Nehir Havzası Çalışma Grubu kurulmuş, havzada toplumun tüm kesimleri tarafından öncelik taşıyan problemlerin değerlendirilmesi amacıyla öncelikle bir paydaş analizi yapılmıştır. Bu analiz havzadaki ana problemlerin belirlenmesi ve bu problemlerin muhtemel çözümleri, aktörlerin görüşleri ile problem ve çözüme yaklaşımları, öncelik verilmesi gereken konular ile ilgili değerlendirme yapılabilmesi açısından önem taşımaktadır (Grontmij, 2004).

Uygulama sırasında ayrıca “karakterizasyon”, “baskı ve etki”, “ekoloji” ve “önlemler” başlıkları altında çalışma ekipleri kurulmuş ve edinilen bilgilerin paylaşımı konusunda da internet sayfası, gazete, broşür ve medya gibi araçların kullanılması sağlanmıştır. Havza karakterizasyonunda, Büyük Menderes Havzası'ndaki su kütleleri doğal, ağır şekilde değiştirilmiş ve yapay su kütleleri olarak tanımlanmıştır. Daha sonra bir

tipoloji şeması oluşturularak farklı su kütleleri farklı kriterlere göre sınıflandırılmıştır. Yeraltı sularının kategorizasyonu için ise havzadaki yeraltı su kütlelerinin konumları ve sınırları tespit edilmeye çalışılmış, havzanın akifer durumu haritalanmış, yaygın ve noktasal kirlilik kaynakları ile su çekim noktaları belirlenmeye çalışılmıştır. İlgili AB direktifleri doğrultusunda yüzey ve yeraltı suları için kimyasal ve ekolojik hedefler belirlenerek mevcut durum analiz edilmiş, yüzey ve yeraltı sularının kalite analizleri yapılmıştır. Ayrıca havzada etkili olabilecek insan aktiviteleri tanımlanmış ve bu aktivitelerin doğrudan ve dolaylı etkileri irdelenmiştir. Havzada bu anlamdaki sürücüler; endüstri, turizm, tarım, evsel kullanım, enerji, ulaşım olarak tanımlanmış ve baskı öncelikleri sınıflandırılmıştır. Mevcut izleme ağlarının durumu tespit edilerek haritalanmış, ekolojik, hidrolojik ve kimyasal izleme parametreleri doğrultusunda değerlendirilmiştir. Hedefler, izleme sonuçları, baskı ve etki analizi ve ekonomik analiz temel alınarak bir takım önlemler tanımlanmış ve bu önlemler planlama ve organizasyon, izleme ve değerlendirme, atıkların bertarafı, tarımsal önlemler, erozyon ve taşkın kontrolü, jeotermal sular, kıyı ve geçiş suları, suyun ücretlendirilmesi, eğitim ve yayım çalışmaları, kurumsal ve yasal çalışmalar ve maliyet uygunluğu analizi başlıkları altında incelenmiştir.

Öte yandan SÇD temelli 2 ayrı uygulama da Gediz havzasında, sırasıyla AB FP5 ve FP6 programlarınca desteklenen SMART (Sustainable Management of Scarce Resources in the Coastal Zone) ve OPTIMA (Optimisation for Sustainable Water Management) projeleri çerçevesinde DEÜ SUMER tarafından gerçekleştirilmiştir (Dalkılıç vd., 2008). SMART yöntemi (<http://www.ess.co.at/SMART>), kural bazlı uzman sistem teknolojilerini ve etkileşimli karar destek sistemlerini içeren çevresel, sosyoekonomik ve politik etki değerlendirme tekniklerini ve sayısal simülasyon modellerini kullanmaktadır. Yöntemin genel yaklaşımı içinde, sistem mühendisliğine ait gelişmiş araçlarının birleştirilmesi ve bu araçlarla gerçekleştirilen niceliksel ve niteliksel analizlerin entegrasyonu yer almaktadır. Su kaynaklarının nitelik ve nicelik yönünden modellendiği, farklı gelişim senaryolarının demografik, sosyoekonomik ve teknolojik gelişim göstergelerinin irdelendiği ve bunların birbirleriyle olan ilişkilerinin kıyı ve iç bölgelerin uzun vadeli sürdürülebilirliği üzerindeki önem ve etkisinin araştırıldığı bu proje, politika senaryolarının sınanması sayesinde yönetim kararlarının oluşturulmasına katkı sağlamaktadır. Yöntem ayrıca, politika belirleme ve etki değerlendirmeye yönelik katılımcı bir yaklaşımı desteklemek amacıyla, karar verme sürecinde, çeşitli paydaş ve aktörleri destekleyecek ve güçlendirecek bir ortak bilgi tabanı oluşturmaktadır. Bu sayede, gelişmiş niceliksel yöntem ve modellerin

kullanımına ek olarak, etkileşimli ve katılımcı politik sürecin oluşturulmasına bilimsel bir destek de kazandırılmış olmaktadır.

OPTIMA projesinin (<http://www.ess.co.at/OPTIMA>) ise genel amacı, çatışan taleplere uzlaştırıcı çözümler bulma ve verimliliği artırma hedeflerine yönelik olarak su kaynakları yönetimine, yeni bir yaklaşım getirmek, sınamak, değerlendirmek, geliştirmek ve bilimsel yönden güçlü pratik bir yöntem ortaya koymaktır. Yaklaşım, SÇD'ye (2000/60/EC) uygun olarak, sürdürülebilir gelişimin temel taşları olan ekonomik verimlilik, çevresel uyum ve sosyal eşitlik konularına eşit derecede önem vermektedir. Projenin diğer bir amacı da, uzmanlar arasında yaygın bir iletişim ağı oluşturmak ve bulguların, verilerin ve en iyi uygulama çözümü örnekleri ile ilgili bilgilerin aktarımını sağlamaktır. OPTIMA, aşağıda belirtilen yönleriyle çeşitli klasik optimizasyon ve matematiksel modelleme yöntemlerini içermektedir: (1) Makul ve baskın olmayan alternatiflerin türetilmesi için genetik programlama ve geniş kapsamlı bir dinamik ve yayılı simülasyon modelinin kullanılması. Ekonomik unsurların da göz önüne alındığı teknolojik seçenekler ve uzaktan algılama ile güncellenmiş arazi kullanımları bu adımın temel girdileridir. (2) Niceliksel tanımlaması oldukça güç olan çevresel ve sosyal boyutların da analize dahil edilmesini sağlayan uzman sistemler yardımıyla amaçlar, kriterler ve kısıtların ortaya konulması. (3) Kesikli çok kriterli referans noktası yaklaşımı kullanarak, kurumsal yapılanmaya uyum sağlamış, interaktif bir yöntemin katılımcı bir karar verme sürecinde paydaşların da dahil edilerek uygulanması ve çalışma alanında belirlenmesine çalışılması (Dalkılıç ve Harmancıoğlu, 2008).

4.3.5.5. Sonuç

AB Müktesebatına Uyum Programında, Çevre alanı için 2009 - 2013 yılları arasında çıkarılmasında yarar görülen yasal düzenlemelerin en önemlilerinden birini, Çerçeve Su Kanunu'nun, Avrupa Birliği'nin 2000/60/AT sayılı Su Çerçeve Direktifi (SÇD)'ye uyum sağlanarak çıkarılması oluşturmaktadır. Bu yasal düzenlemeden sorumlu kuruluşlarda SÇD konusunda teknik çalışmalar sürdürülmektedir. Söz konusu kuruluşlarda SÇD'nin genel esasları konusunda önemli bir bilgi birikimi oluşmasına rağmen, direktifin gerçek bir havza üzerinde adım adım nasıl uygulanacağı bilinmemektedir. Türkiye'nin, su yönetimi konusunda AB hedefleri ve gerekliliklerini yerine getirebilmesi için öncelikle, kurumsal ve yasal düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Entegre su yönetimi, herşeyden önce kurumlar arası işbirliği gerektirmektedir. Öte yandan halen su ile ilgili kamu

kuruluşlarımızda teknolojik yönetim araçlarının kullanımı konusunda önemli bir kapasite geliştirme ve eğitim ihtiyacı vardır ve gerekli AR-GE çalışmaları yapılamamaktadır. Bu kuruluşlarda halen daha, sürdürülebilir kalkınmaya yönelik entegre havza yönetiminin nasıl yapılacağı konusunda belirsizlikler bulunmakta ve etkin yöntemler kullanılamamaktadır (Dalkılıç ve Harmancıoğlu, 2008).

4.4.6. AB Su Çerçeve Direktifi ve Türkiye’de Su Kaynakları Yönetimine Etkisi

Türkiye’nin AB Müktesebatına Uyum Programı çerçevesinde, yasal düzenleme yapılması öngörülen öncelikli alanlardan biri de, “Çevre” alanıdır. Bu yasal düzenlemeden sorumlu kuruluşlar olarak da Dışişleri, Enerji ve Tabii Kaynaklar ile Çevre ve Şehircilik Bakanlıkları ve Devlet Su İşleri tanımlanmakta ve özellikle Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nda SÇD konusunda teknik çalışmalar sürdürülmektedir. Türkiye’de de SÇD’ye uyum sürecinin 2009-2013 yılları arasında tamamlanarak Çerçeve Su Kanunu’nun çıkarılması hedeflenmiştir. Esas olarak ülkemizde su yönetimini düzenleyen yasaların pek çoğu eski tarihli olup, çeşitli kanunlar içerisinde dağınık şekilde yer almaktadır. Başka bir deyişle, ülkemizde bütüncü bir su yasası mevcut değildir ve bu eksiklik üzerine son yıllarda çeşitli çalışmalar yapılmış; ancak sonuçlandırılmamıştır. AB’ye katılım sürecinde ise Çerçeve Su Yasası’nın SÇD’ye uyum sağlanarak çıkarılması öngörülmektedir (Dalkılıç ve Harmancıoğlu, 2008).

Avrupa Birliği’nde su kaynaklarının korunması ve yönetimine ilişkin yirmiye aşkın direktif arasında, en önemlisi 23 Ekim 2000 tarihli ve 2000/60/EC sayılı “Su Çerçeve Direktifi”dir. Avrupa Birliği’nin su politikasının “anayasası” olarak kabul edilen Direktif önemli yenilikler içermesinin yanında şimdiye kadar olan su politikalarının çerçevesini belirlemesi açısından da önem taşımaktadır. SÇD, tüm Avrupa’da entegre su yönetimi için bir çerçeve oluşturmaktadır. Direktifin başlıca ilkesi suyu “ bir ticari ürün değil, aksine korunması, savunulması ve gereğince davranılması gereken bir miras” olarak tanımlamaktadır. Direktif, bu temel ilkeden hareketle yeni ve bütüncül bir yaklaşım öngörmektedir. Avrupa’daki bütün suların korunması ve durumlarının iyileştirilmesi amaçlanmaktadır. Direktif, Avrupa su politikasını tek bir yasal çerçeveye kavuşturmaktadır. Direktifte, üye ülkelerin birbirleriyle entegre havza yönetimi zorunlu kılınmış, üyelerin üye olmayan ülkelerle entegre havza yönetimi ise teşvik edilmiştir (Dalkılıç ve Harmancıoğlu, 2008).

4.4.6.1.Direktif ile ulaşılmak istenen hedefler;

- a. Yerüstü ve yeraltı sularının bütüncül olarak korunması,
- b. 2015'e kadar suların "iyi durum" a gelmesinin sağlanması,
- c. Nehir havzalarının entegre yönetimi (su sisteminin politik sınırlarda bitmediğinin kabulü ve sınır ötesi işbirliği),
- d. Su kalite standartlarının ve emisyon kontrolünün birlikte değerlendirilmesi ve öncelikli zararlı maddelerin ortadan kaldırılması,
- e. Suyun mantıklı bir şekilde kullanılmasını sağlayacak biçimde doğru fiyatlandırılması,
- f. Bütün paydaşların ve vatandaşların su yönetimine katılması, çevre ile yararlananların çıkarlarının dengelenmesidir.

Türkiye'de su yönetiminin ana problemlerinden biri, kurumlar arası işbirliği ve koordinasyon eksikliğidir.

Etkili bir entegre su yönetiminin uygulanması için gerekli gelişmelerden bir tanesi de görev ve yetkilerin bölge düzeyine aktarılmasıdır. Türkiye'nin, su yönetimi konusunda AB hedefleri ve gerekliliklerini yerine getirebilmesi için öncelikle, kurumsal ve yasal düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Entegre su yönetimi, herşeyden önce kurumlar arası işbirliğini zorunlu kılmaktadır. Türkiye'nin su yönetimi konusunda yasal ve kurumsal çerçevede AB gereklerini karşılayabilmesi için önemli kurumsal ve yasal düzenlemeler gerekmektedir.

Bu düzenlemeler;

1. Devlet kurumları arasında koordinasyon ve işbirliği,
2. Yetki ve sorumlulukların bölge düzeyine aktarımı (Nehir Havza Bölgeleri),
3. Su kütleleri ve kullanıcılarına odaklı entegre su yönetimi yaklaşımı,
4. Bilgi paylaşımı ve dağıtımı,
5. Kamuoyu danışmanlığı ve paydaş katılımı,
6. Ekonomik teşvik ve önlemler,

olarak sıralanabilir (Dalkılıç ve Harmancıoğlu, 2008).

5. MATERYAL VE YÖNTEM

Fırat Nehri'nin başlangıç noktaları Ağrı Diyadin'den kaynaklı Murat Nehri ve Erzurum Dumludağ'da kaynaklı Karasu'dur. Fırat Nehri; Erzincan, Tunceli, Elazığ, Malatya, Diyarbakır, Adıyaman ve Gaziantep il sınırlarını belirledikten sonra Suriye daha sonra Irak topraklarına girer. Irak'ta denize uzak olmayan bir noktada Dicle Nehri ile birleşerek Şatt'ül-Arab'ı oluştur ve Basra Körfezi'ne dökülür (Şekil 5.1). Nehrin en önemli kolları Murat Nehri, Karasu, Tohma, Peri Çaltı ve Munzur Çayı'dır.



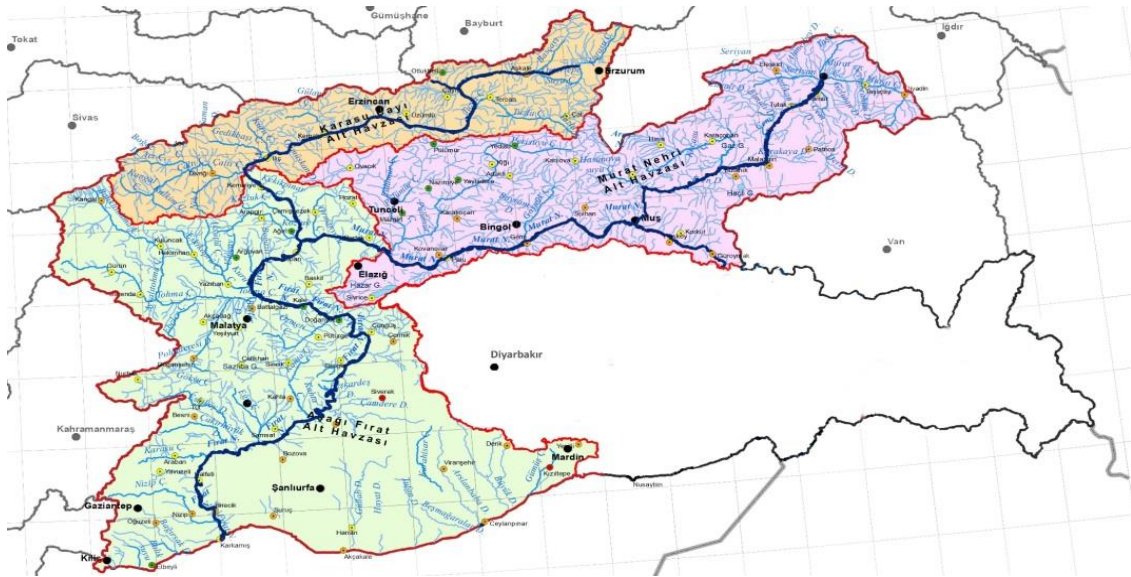
Şekil 5.1. Fırat-Dicle Nehirlerinin Birleşerek Basra Körfezi'ne Döküldüğü Nokta

Fırat Havzası, (Şekil 5.2)'te sınırları belirli bir şekilde gösterilmiştir. DSI verilerine göre Türkiye'deki hidrolojik havzaların ortalama yıllık akışının üçte biri, Fırat-Dicle Havzası'na aittir. Fırat Havzası'nın toplam yağış alanı ise 120.917 km^2 , yıllık ortalama akış $31,61 \text{ km}^3$ ve yıllık ortalama yağış 540 mm 'dir.



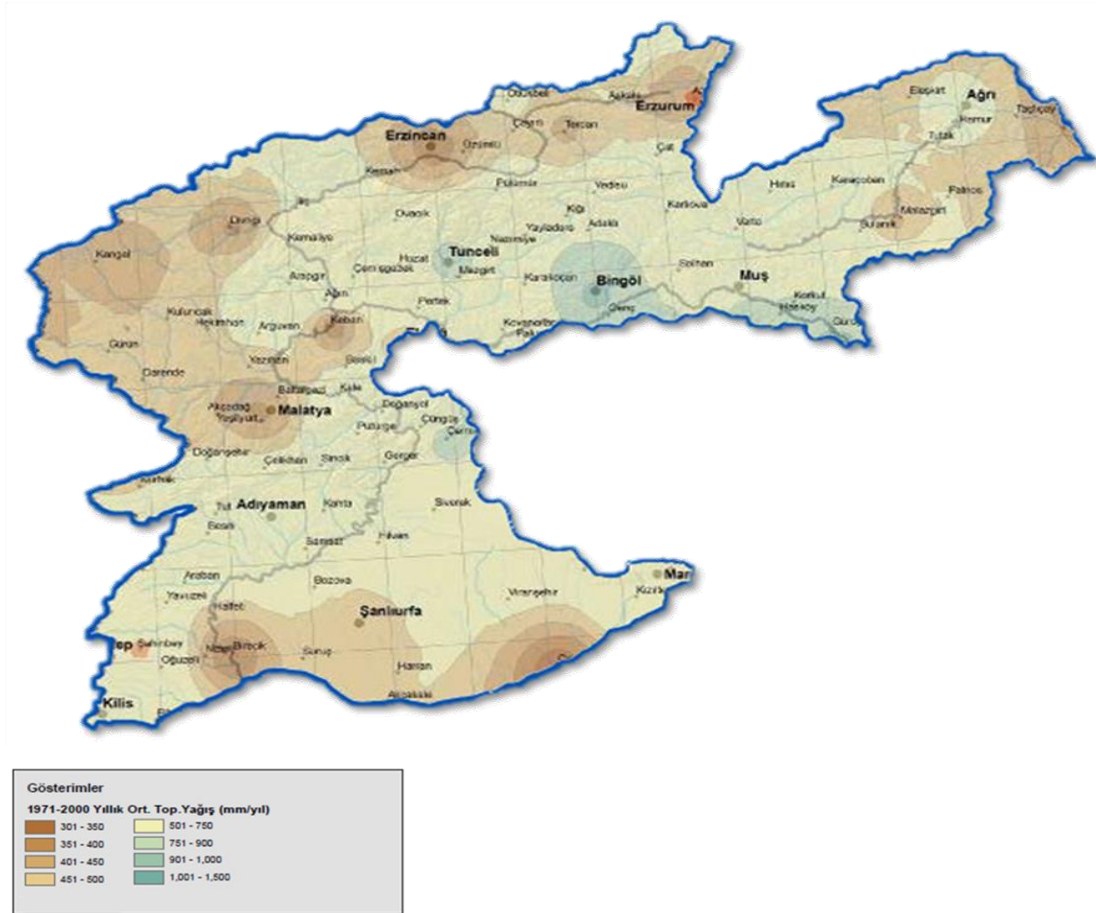
Şekil 5.2 Fırat Havzası Sınırları (DSİ, 2012)

Fırat Havzası üç alt havzadan oluşmaktadır (Şekil 5.3). Bunlar; Karasu Çayı Alt Havzası, Murat Nehri alt Havzası ve aşağı Fırat Alt Havzasıdır (Şekil 5.3). Bu çalışmada incelediğimiz kısım Murat Nehri Alt Havzasında bulunan Elazığ, Tunceli, Erzincan, Bingöl ve Muş illeridir.



Şekil 5.3. Fırat Havzası Alt Havzaları (DSİ,2012)

Yağmurlu-karlı rejime sahip olan havzada Fırat Nehri'nin debisi, yağmur yağışları ve karların erimesi ile Nisan ayından itibaren Haziran sonuna kadar artmaktadır. Yaz kuraklığı ile akım düşmekte, güz yağmurları ve azalan sıcaklıkla birlikte Ekim ve Kasım aylarında hafifçe artmakta, Ocak ve Şubat aylarında kar yağışları ve donma nedeniyle ikinci defa düşmektedir (Atalay, 2000). İllere göre ortalama yıllık yağış miktarları (Şekil 6.4)'te verilmiştir. Fırat nehri yılın muhtelif zamanlarında çok farklı bir akım düzenine sahiptir. Ortalama geçen su miktarı $635 \text{ m}^3/\text{s}$ 'dir. Kış aylarında ortalama debi 200 ile $300 \text{ m}^3/\text{s}$ arasında değişir.



Şekil 6.4 Fırat Havzası İllere Göre Ortalama Yıllık Yağış Miktarları (DSİ,2012)

Yapılan saha çalışmalarına göre, Fırat Dicle Havzası'nda toplam nüfusun %52'si olan 4.343.465 kişi atıksu arıtma hizmeti almaktadır. Bu nüfusun büyük bir kısmı (1.088.218) Aşağı Fırat Alt Havzası'nda yer almaktadır. Aşağı Fırat Alt Havzası'nda atıksuyun %65'i arıtılmakta ve atıksuyun %49'u ikincil arıtmadan, %16'sı ise ileri arıtmadan geçmektedir. Karasu Çayı Alt Havzası'nda atıksuyun %21'i arıtılmakta, çalışma yaptığımız Yukarı Fırat Havzası'nda bulunan Murat Nehri Alt Havzası'nda ise bu oran %31'dir. Fırat

Havzası'ndaki tehdit altında bulunan sıcak noktalardan biri Keban Baraj Gölü'dür. Keban Baraj Gölü; evsel, endüstriyel atıksu deşarjları, fosseptikler, katı atık sızıntı suları ile kirletilmiş ve kirletilmeye devam edilmektedir. Fırat Havzası'nda ortalama yıllık sıcaklık (Şekil 6.5)'te gösterildiği gibidir.

Şekil 6.5. Fırat Havzası Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılımı (DSİ,2012)

6. FIRAT HAVZASI VE HAVZA KORUMA İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR

6.1. Elazığ



Şekil 6.6.Elazığ İli Lokasyon Haritası

Tablo 6.1 Elazığ İli 2013 TÜİK verileri

İl ve ilçe Merkezleri Nüfusu	406.131
Belde ve Köyler Nüfusu	162.108
Toplam İl Nüfusu	568.239
İl Alanı (km ²)	9153

6.1.1.Atıksu

6.1.1.1.Elazığ (Merkez)

Elazığ il merkezinin kanalizasyon sistemi sadece evsel atıksuları toplayacak şekilde projelendirilmiş ve tüm il merkezinde mevcut olup, sistem Keban Baraj Gölünün kıyısında yapılmış olan arıtma tesisi ile sonlandırılmıştır. Akçakiraz, Yurtbaşı, Yazıkonak, Mollakendi merkez belde belediyeleri evsel atıksuları ile Elazığ ili Organize Sanayi atık suları da Elazığ Atıksu Arıtma Tesisi'ne gelmektedir. Sayılan tüm yerleşim merkezleri ve endüstrilerle beraber arıtma tesisine gelen atıksu ortalama debisi 625 l/s civarındadır. Bu debi Elazığ ili Atıksu Arıtma Tesisi'nde ölçülmüştür. Akçakiraz, Yurtbaşı, Yazıkonak, Mollakendi beldelerinde kanalizasyon hizmeti alan nüfus oranı % 100 civarındadır.

Akçakiraz beldesi kanalizasyonun bir kısmı (%10) fosseptiğe verilmektedir. Yapılan incelemede fosseptiğin taşıdığı ve taşan atıksuların Kehli Deresi'ne (Kehli Deresi Keban Baraj Gölüne katılmaktadır) aktığı görülmüştür. Hankendi ilçesi kanalizasyonu iki adet fosseptikte toplanmaktadır (Şekil 6.7). Bu fosseptikler dolduğunda vidanjörlerle alınıp arıtma tesisine götürülmesi gerekirken fosseptiklerle tarımsal sulama yapıldığı görülmüştür. Fosseptikten alınan atıksular doğrudan tarımsal sulamada kullanılmaktadır. Hankendi ilçesinin fosseptiklerden aldığı atıksuları Elazığ Atıksu Arıtma Tesisi'nde arıtılması ile ilgili Elazığ Belediyesi ile herhangi bir protokol yapmadığı teyit edilmiştir.



Şekil 6.7. Hankendi Belediyesi Fosseptiği

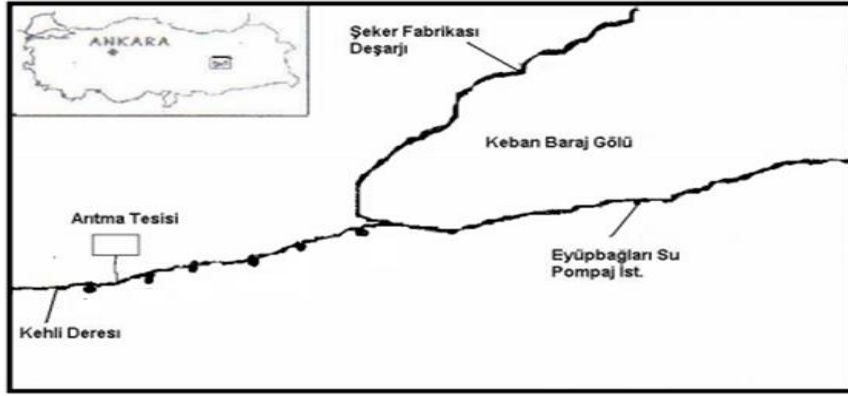
Merkez beldesi olan İçme Belediyesi'nin kanalizasyon şebekesi bulunmamaktadır. İçme beldesinde hane bazlı düzensiz fosseptikler bulunmaktadır. İçme Belediyesi atıksularla dolan fosseptikleri vidanjörlerle boşaltmakta ve farklı kuru derelere zaman zaman da boş arazilere boşaltmaktadır. Elazığ merkezindeki endüstriler de atıksularını arıtma tesisi ile sonlanan kanalizasyona vermektedir. En önemli endüstriler entegre et tesisleri ve Organize Sanayi Bölgesi'nde yer alan tesislerdir. Organize Sanayi içerisinde yer alan mermer fabrikaları atıksularını çöktükten sonra kanalizasyona vermektedir.

Akçakiraz beldesinde 40 l/s debide derin kuyudan içme suyu temin edilmektedir. İçme Belediyesi'nde içme suları kaynak suyundan temin edilmektedir. Debisi 2.5 l/s'dir. Mollakendi Belediyesi'nde içme suları derin kuyudan ve 20 l/s debide çekilmektedir.

Yazıkönak Belediyesi içme sularını derin kuyulardan temin etmektedir. Debi 25 l/s'dir. Yurtbaşı Belediyesi içme sularını 35 l/s debide derin kuyudan temin etmektedir.

Elazığ ili kanalizasyon şebekesi evsel atıksuları toplayacak şekilde projelendirilmiş ve yapılmıştır. Fakat Elazığ ilinde birçok mahallenin yağmur suları da kanalizasyon şebekesine bağlanmıştır.

Elazığ Atıksu Arıtma Tesisi hem kapasite hem de proses bakımından yetersizdir. Özellikle yağışlar esnasında tesis by passı ile atıksular doğrudan alıcı ortama verilmektedir. Elazığ İli atıksu arıtma tesisinden çıkan sular Kehli Deresi'ne verilmektedir. Kehli Deresi Keban Baraj Gölü'ne akmaktadır (Şekil 6.8).



Şekil 6.8. Kehli Deresi

Elazığ ili Atıksu Arıtma Tesisi ön arıtma (ızgara, kum tutucu), birincil arıtma (ön çökeltme) ve ikincil arıtma (klasik aktif çamur) ünite ve proseslerinden oluşmaktadır. Atıksu arıtma tesisinin işletiminde de problemler yaşanmaktadır. Atıksu arıtma tesisinde mevcut olan çamur çürütücüler yapılan revizyonla işlevsiz hale getirilmiştir. Birincil ve ikincil arıtma çamurları çürütülmeden susuzlaştırma ünitelerine gönderilmektedir.

Elazığ Kenti Atıksu Arıtma Tesisi'ne giren atıksuların fiziksel, kimyasal ve biyolojik analizleri sonucu yüksek kirlilik konsantrasyonuna sahip kuvvetli atıksu niteliğinde olduğu görülmektedir. Araba bakım ve tamirlerinin yapıldığı iş yerlerinin çoğunlukta olduğu Küçük Sanayi Sitesi ve benzin istasyonları atıksularını Elazığ Belediyesi kanalizasyon şebekesine vermektedir. Ayrıca Elazığ Organize Sanayi Bölgesi atıksuları arıtılmadan kanalizasyona verilmektedir. Organize Sanayi Bölgesi'nde atıksu üretimi yapan endüstri sayısı sınırlıdır. Mermer işleyen sanayiler ağırlıkta olup bu endüstrilerde kendi bünyelerinde çökeltme yapmakta ve atıksularını merkezi kanalizasyona vermektedir. Hayvan Ürünleri Organize Bölgesi atıksuları kısmi bir arıtmadan geçirildikten sonra

kanalizasyona verilmektedir. Entegre et tesisleri ve kaçak kesim yapan kesimhaneler aşırı derecede kan, hayvan iç organlarını ve atıklarını kanalizasyona boşaltmaktadır. Bu durum günün değişik saatlerinde tesisin şok yüklemelere maruz kalmasına neden olmakta makine ve teçhizatla sorun çıkarmakta ve arıtma verimini düşürmektedir. Ayrıca arıtma tesisi mermer işletmelerinden de özellikle inorganik ince malzeme açısından olumsuz etkilenmektedir.

Tesis çalışanlarının gelen atıksuyun evsel atıksu olmadığını fark ettiklerinde giriş yapısı içerisindeki sürgülü kapaklar vasıtasıyla bypass yaparak arıtılmadan Kehli Deresi'ne zaman zaman deşarj ettikleri görülmüştür (Tunç, 2010).

Yapılan araştırmalara göre Elazığ Atıksu Arıtma Tesisi'nin BOİ₅ ve KOİ deşarj standartlarının sağlanmadığı ve arıtma veriminin % 40-70 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Tunç, 2010). Elazığ Atıksu Arıtma Tesisi'nden alınan verilere göre arıtma tesisine giriş KOİ konsantrasyonları Mayıs-Haziran 2012 tarihlerinde 400-620 mg/L aralığında olmuştur. Arıtma tesis çıkış KOİ konsantrasyonu büyük ölçüde 70-90 mg/L aralığındadır. BOİ₅ ve AKM konsantrasyonları sırasıyla 25-40 mg/l ve 20-25 mg/L aralığında değişmiştir. Arıtma tesisi çıkış suyu elektriksel iletkenliği 1200-1300 mS/cm aralığında seyretmiştir. Bu verilere göre bir günde yaklaşık 5 ton civarında KOİ ve 2.2 ton AKM Keban Baraj Gölüne ulaşmaktadır. Mevcut arıtma tesisi nütrient giderimine yönelik tasarlanmadığından dolayı nütrientler de ciddi değişime uğramadan baraj gölüne deşarj edilmektedir. Bu kirleticilerin yanı sıra, çok miktarda koliform, kist, yüzlerce kilogram ağır metal ve diğer kirleticiler havzaya verilmektedir. Bu kirleticilerin bölgedeki balık gibi su canlılarında birikim yapacağı, suyun kullanımını kısıtlayacağı veya kullanıldığı takdirde su birçok probleme yol açacağı öngörülmektedir. Örneğin yapılan çalışmalarda Elazığ merkez atıksularının krom, kadmiyum ve nikeli eser konsantrasyonda da olsa Keban Baraj Gölü'ne verdiği bu ağır metallerin bölgede bol miktarda bulunan aynalı sazan gibi balıkların bünyesinde biriktiği ve besin zinciri ile insanlara ulaştığı belirlenmiştir. Ayrıca, içme suyu amaçlı kullanılacak atıksu ile kirletilmiş göl suyunun, klorla dezenfeksiyonu esnasında kanserojen olan trihalometanlar (THMs), haloasetik asitler (HAAs), kloraminler gibi dezenfeksiyon yan ürünlerinin de oluşması söz konusudur.

Elazığ İli Atıksu Arıtma Tesisi debilerinin yazılı kayıt altına alınması gereklidir. Arıtma tesisinde ortalama proje debisinin aşıldığı gözlenmektedir. Bu nedenle tesisin ikinci kademesinin inşasına bir an önce başlanılmalıdır (nütrient ve ileri arıtımı kapsaması gerekmektedir).

Tesis yeterli sayı ve nitelikli teknik elemanların uygun statüde çalıştırılmaması bilimsel kurallara ve işletme talimatnamesine uygun olarak işletilmemesi, bakım ve onarımların zamanında ve yeterince yapılmaması, tesise su veren ve deşarj standardı bulunan bütün işletmelerin kanalizasyona deşarj standartlarının sağlanamaması vb. nedenlerle tesis, projelendirme veriminde çalıştırılmamaktadır. Başta operatörler olmak üzere bütün tesis çalışanlarının tesisin işletimi ile ilgili olarak eğitilmesi gerekmektedir.

6.1.1.2. Elazığ İlçe ve Belde Belediyeleri

Fırat Nehri üzerinde kurulan Keban Barajı çok geniş bir coğrafyada Keban Baraj Gölü'nü oluşturmuştur. Keban Barajı'nın mansabında Karakaya Baraj Gölü başlamaktadır. Keban Baraj Gölü'ne birçok belediye atıksularını doğrudan deşarj etmektedir. Elazığ ilinde Keban ve Baskil ilçeleri atıksularını Karakaya Baraj Gölü'ne doğrudan veya dolaylı deşarj ederken geriye kalan belediyeler atıksularını Keban Baraj Gölü'ne doğrudan veya dolaylı olarak boşaltmaktadırlar.

Keban ilçesinde kanalizasyon hizmeti alan nüfus oranı % 100 civarındadır. Kanalizasyon, Keban Baraj Gölü'nün mansabı ve Karakaya Baraj Gölü'nün membaı olan yerde deşarj edilmektedir (Şekil 6.9). Deşarj noktasının hemen yanında alabalık çiftlikleri vardır. Keban ilçesi içme sularını da Keban Baraj Gölü'nden almaktadır. Bilindiği üzere Elazığ merkezi dahil birçok yerleşim yeri atıksularını Keban Baraj Gölü'ne boşaltmaktadır.

Palu, Palu-Beyhan, Palu-Baltaşı, Kovancılar, Kovancılar-Yarımca, Kovancılar-Çakırkaş Belediyelerinin atıksularının nihai deşarj yerleri Murat Nehri'dir. Bu belediyelerin coğrafik yapıları ve deşarj noktalarının yakın olması nedeniyle ileri arıtmayı da kapsayan arıtma tesisini ortak yapmaları üzerine yoğunlaşılması gerekmektedir. Zaten halihazırda Palu ve Kovancılar Belediyeleri atıksularını aynı bölgede deşarj etmektedir (Şekil 6.10).



Şekil 6.9. Keban İlçesi Evsel Atıksu Deşarj Noktası

Fırat Havzasında bu bölge Keban Baraj Gölü'nün kirlenmesi açısından sıcak bölgedir. Yukarıda sayılan yerleşim yerlerinin atıksuları Murat Nehri'ne ve oradan da Keban Baraj Gölü'ne ulaşmaktadır. Keban Baraj Gölü'nde yoğun bir şekilde balıkçılık yapılmakta ve birçok yerleşim yeri bu suları içme suyu olarak kullanmaktadır.



Şekil 6.10. Palu Atıksu Deşarj Noktası

Arıcak-Erimli’de kanalizasyon inşaatının büyük bir kısmı tamamlanmıştır. Bu belediye de kanalizasyon fosseptiklerde noktalanmaktadır. Fosseptiklerden akacak suların Kuru Dere’ye verilmesi planlamaktadır.

Arıcak-Bükardı’da hane bazlı düzensiz fosseptikler mevcuttur. Vidanjörlerle alınan atıksular Bin Salo Deresi’ne verilmekte bu dere de Merivan Çayı’na karışmaktadır. Merivan Çayı da Dicle Nehri’ne akmaktadır.



Şekil 6.11. Çakırkaş Belediyesi Atıksu Deşarj Noktası

Arıcak-Üçocuk’da hane bazlı fosseptiklerde çekilen atıksular Merivan Çayı’na boşaltılmaktadır (Şekil 6.12). Merivan Çayı da Dicle Nehri’ne karışmaktadır. Kanalizasyon tamamlandıktan sonra atıksular fosseptiklerde biriktirilecektir.



Şekil 6.12. Arıcak-Üçocuk Fosseptiği

Maden ilçesinde kanalizasyon hizmeti alan nüfus oranı % 20 civarındadır. Bu kanalizasyon şebekesi düzensiz ve gelişigüzel inşa edilmiş bir yapıdır. Bu sistemle toplanan atıksular Mihrab Deresi'ne dökülmekte oradan da Dicle Nehri'ne ulaşmaktadır. %80'lik kısım ise hane bazlı fosseptikleri kullanmaktadır. Yerleşim topoğrafyasından dolayı kanalizasyonla ilişkili bir proje çalışması yapılamayacağı İller Bankası ve belediye tarafından bildirilmiştir. İlçenin kentsel dönüşümle başka bir alana taşınması ile ilgili tartışmalar devam etmektedir. Maden-Gezin Hazar Gölü'nün kıyısında bulunan bir yerleşim yeridir. Beldede kanalizasyon inşaatı tamamlanmış olup atıksular terfi ettirilerek Dicle Nehri'nin başlangıcı sayılabilecek bir bölgede yapılmış arıtma tesisine pompalanmaktadır (Şekil 6.13). Arıtma tesisi Haziran 2012 tarihinde işletmeye alınmış olup biyolojik arıtmayı kapsamaktadır. Arıtma tesisinden çıkan sular Dicle Nehri'ne verilmektedir (Şekil 6.14).



Şekil 6.13. Gezin Beldesi Atıksu Arıtma Tesisi



Şekil 6.14. Maden İlçesi Evsel Atıksu Deşarj Noktası

Karakoçan'da kanalizasyonun deşarj noktası Ohi Çayı'dır. Ohi Çayı Peri Çayı'na dökülmekte Peri Çayı da Keban Baraj Gölü'ne boşalmaktadır (Şekil 6.15).



Şekil 6.15. Karakoçan İlçesi Atıksu Deşarj Noktası

6.1.2. Katı Atık

6.1.2.1. Elazığ (Merkez)

Elazığ ili katı atık düzenli depolama sahası 2009 yılında hizmete açılmıştır. Projede tıbbi atıklarında sterilize edildikten sonra evsel atıklarla beraber düzenli depolama sahasında bertaraf edilmesi planlanmıştır. Fakat Temmuz 2012 tarihine kadar sterilizasyon işlemine başlanılmamıştır. Elazığ ili düzenli depolama sahasına takriben günde 350-400 ton atık geldiği ifade edilmiştir. Atıklar toplama araçları ile şehir merkezine 7-8 km uzaklıkta bulunan atık aktarma merkezine getirilmekte ve oradan da treyler ile nihai bertaraf sahasına nakil edilmektedir. Elazığ il merkezinde tıbbi atık sterilizasyon tesisi özel bir firma tarafından işletilmektedir. Bu tesise ortalama ayda 35 ton atık gelmektedir. Tesiste 220kg kapasiteli otoklav cihazı bulunmaktadır. Otoklav 138 derece sıcaklıkta ve 3.8 bar altında sterilizasyon yapmakta atığın sterilize olup olmadığı çeşitli indikatörlerle tespit edilmektedir. Otoklava atılan atık önce iyice parçalanmakta ve atığın yüzey alanı arttırılmakta ve yaklaşık 1 saat boyunca sterilize edildikten sonra konteynırlara yüklenip evsel katı atık depolama sahasına gönderilmektedir. Bu tesis yönetmeliğe uygun bir şekilde işletilmektedir (Şekil 6.16).



Şekil: 6.16 Elazığ Tıbbi Atık Sterilizasyon Ünitesi

Yapılan incelemede düzenli depolama sahasının vahşi depolama sahası gibi işletildiği görülmüştür. Sahanın birçok yerinde çöp sızıntı sularının etrafa sızdığı, atıkların depolanmasında mühendislik kriterlerine uyulmadığı, depolama alanının büyük ölçüde dolduğu, tesise giren atıkların tartılmadığı, atıkların çevreye savrulduğu vb. birçok problemin yaşandığı tespit edilmiştir. Düzenli depolama sahasının coğrafik yapısından

dolayı çöp sızıntı sularının özellikle Keban Baraj Gölü'ne ulaşması beklenebilir. Mevcut depolama sahasının ivedilikle gözden geçirilmesi gerekmektedir. Hizmete açılması daha önceden planlanmış, fakat henüz mühendislik kriterlerine göre hazırlığı yapılmamış saha lot ve hücreleri için gerekli titizliğin gösterilmesi gerekmektedir.



Şekil 6.17. Yurtbaşı Belediyesi Katı Atık Depo Sahası

Akçakiraz, Yurtbaşı, Yazıkonak, Mollakendi, İçme, Hankendi ve merkez belde belediyeleri evsel katı atıklarını kendi oluşturdıkları düzensiz depolama sahalarında bertaraf etmektedirler. Akçakiraz Belediyesi atıklarını merkeze uzaklığı 3 km olan bir alana bırakmaktadır. Günlük 1.5 ton atık taşınmaktadır. Vahşi depolama sahasının 30 m altında Eyüp Bağları sulama kanalı vardır. Bu sulama kanalı suyunu bir çevrim halinde Keban Baraj Gölü'nden almaktadırlar. Yağışlarla kanala kolay gelebilecek atıkların ve çöp sızıntı sularının tarımsal alanlara veya Keban Baraj Gölü'ne ulaşması ihtimali vardır. Yurtbaşı Belediyesi günlük 3 ton atığı araziye vermektedir. Yurtbaşı, Keban Baraj Gölü'nün kıyısına yakın kurulmuş bir belediyedir. Konumu itibarı ile özellikle sızıntı suların Keban Baraj Gölü'ne ulaşma riski yüksektir (Şekil 6.18).



Şekil 6.18. Yazıkonak Belediyesi Katı Atık Depolama Sahası

Yazıkonak Belediyesi'nde toplanan atıklar Elazığ ili Organize Bölgesi sınırları içerisinde Organize Sanayi Bölgesi'nin atıkları ile birlikte depolanmaktadır. Organize Sanayi Bölgesi atıkları daha çok mermer atıklarından oluşmaktadır. Yazıkonak Belediyesi'nden alınan bilgilere göre günlük 3 ton civarında atık oluşmaktadır (Şekil 6.19).

Mollakendi Belediyesi'nde günlük 4 ton civarında atık oluşmaktadır. Atıklar hayvansal atıkları da içermektedir (Şekil 6.20). Mollakendi, Keban Baraj Gölü'ne oldukça yakın bir yerleşim yeridir. İçme Belediyesi atıklarını Keban Baraj Gölü'nün yakınlarına boşaltmaktadır. Yağışlarla atıkların veya sızıntı sularının Keban Baraj Gölü'ne ulaşması ihtimali vardır. Beldede günde 500 kg civarında atık oluşmaktadır. Bu atıklar bahçe atıkları gibi atıkları da içermektedir.



Şekil 6.19. Mollakendi Belediyesi Katı Atık Depolama Sahası

Keban Baraj Gölü'ne en uzak belde Hankendi'dir. Hankendi'de günlük 1 ton atık vahşi olarak depolanmaktadır. Elazığ merkez belde belediyelerinin atıkları toplanarak Elazığ depolama sahasına ulaştırmalarından daha pratik ve sürdürülebilir bir çözüm gözükmemektedir (Şekil 6.21). Bu bakımdan söz konusu belediyelerin Merkez Belediyesi ile işbirliği yapmaları kaçınılmazdır.



Şekil 6.20. Elazığ Merkez Katı Atık Depolama Sahası

6.1.2.2. Elazığ İlçe ve Belde Belediyeleri

Keban ilçesinde hayvansal ve bahçe atıklarını da içeren günlük 6 ton atık ilçeye 3 km uzaklıkta bir Kuru Dere kenarına dökülmektedir. Yağışlarla birlikte atıkların ve sızıntı sularının Karakaya Baraj Gölü'ne ulaşmaları oldukça kolaydır. İlçede yoğun bir şekilde alabalık yetiştiriciliği yapılmaktadır. Keban alabalık restoranlarından ortaya çıkan balık atıkları ve diğer atıklar da bu alanlara taşınmaktadır. Çöp sahasında şiddetli bir koku vardır (Şekil 6.21).



Şekil 6.21. Keban İlçesi Katı Atık Depolama Sahası

Baskil ilçesinde günlük 1.5 ton atık 1992 yılından beri aynı bölgede depolanmaktadır. Atıkların ve çöp sızıntı sularının dereler vasıtasıyla taşınımı söz konusudur. Atıkların döküldüğü saha, Karakaya Baraj Gölü Havzası içerisinde yer almaktadır.

Ağın ilçesinde atıklar, Keban Baraj Gölü'ne dökülen Fıran Bey mevkiinde bir kuru dereye boşaltılmaktadır. Kuru Dere, Keban Baraj Gölü'ne oldukça yakın mesafededir. İlçede yaklaşık günde 1 ton atık toplanmaktadır. Ayrıca çöp sahasında Ağın Deri Fabrikası'nın atıklarına (deri, hayvan atıkları vb.) bol miktarda rastlanılmıştır.

Sivrice ilçesi turistik bir ilçe olması nedeniyle günde 10 ton civarında atık toplanmaktadır. Bazı aylarda bu miktarın 20 tona kadar ulaştığı belediye yetkililerince bildirilmiştir. Sivrice de atıklar Hazar Gölü'ne 2 km ötede dereye boşaltılmaktadır (Şekil 6.22). Hazar Gölü'nün atıklardan etkilenmesi oldukça kolaydır. Palu'da taş, toprak gibi

atıkları da içeren günlük 7 ton atık 5 km ötede vahşi depolanmaktadır. Üçdeğirmenler Köyü Maço Düzü mevkiine boşaltılan atıkların Murat Nehri'ne ulaşma ihtimali yüksektir. Zira döküm sahasının coğrafyası ve eğimi Murat Nehri'ne akıntıyı kolaylaştırmaktadır.



Şekil 6.22. Sivrice İlçesi Katı Atık Depolama Sahası

Palu-Beyhan'da atıklar İhsan Kumu mevkiinde Murat Nehri kenarına dökülmektedir (Şekil 6.23). Atık sahasının Beyhan merkezine uzaklığı 6 km'dir. İlçede baraj ve demiryolu inşaatı nedeniyle yoğun işçi bulunmaktadır. Günde 6 ton atık toplanmaktadır. Atıkların Murat Nehri ile taşınımı kaçınılmazdır.



Şekil 6.23. Palu İlçesi Katı Atık Depolama Sahası

Palu-Baltaşı'nda günde 2 ton atık Keban Baraj Gölü'yle ilişkili olan kuru dereye bırakılmaktadır. Atıkların dere kenarına rastgele döküldüğü tespit edilmiştir.

Kovancılar ilçesinde günde 10 ton atık Murat Nehri'ne akıntısı olan Kurtdere'ye boşaltılmaktadır (Şekil 6.24). Döküm sahasının ilçe merkezine uzaklığı 6 km'dir. 1986 yılından beri aynı sahaya döküm yapılmaktadır.



Şekil 6.24. Kovancılar İlçesi Katı Atık Depolama Sahası

Kovancılar Çakırkaş'da günde 1.5 ton atık Murat Nehri'ne akıntısı olan çok yakınındaki kuru dereye dökülmektedir. Atıklar, 20 yıldır aynı alana boşaltılmaktadır.

Kovancılar Yarımca'da günde 1 ton atık Murat Nehri'nin yakınındaki bir araziye atılmaktadır (Şekil 6.25). 1992 yılından beri aynı saha kullanılmaktadır.



Şekil 6.25. Karakoçan (Yarımca) Beldesi Katı Atık Depolama Sahası

Alacakaya’da günde 1 ton atık dere kenarına atılmaktadır. Atıkların Hançayı’na oradan da Dicle Nehri’ne ulaşma ihtimali vardır. Atıkların döküldüğü sahanın yeri Sahbe mevkiidir. Saha 24 yıldır kullanılmaktadır.

Arıcak’da atıklar Vurdela mevkiine boşaltılmaktadır. Söz konusu saha 2 yıldır kullanılmaktadır. Günde 1 ton atık toplanmaktadır.

Arıcak Erimli’de günde 200 kg civarında atık oluşmaktadır. Atıklar Nurhacik Deresi’nin yakınına atılmaktadır.

Arıcak Bükardı’da günde 1.5 ton atık Varak Deresi’ne atılmaktadır. 18 yıldır aynı yere döküm yapılmaktadır. Çöplerin Merivan Çayı’na ulaşma riski vardır. Merivan Çayı Dicle Nehri’ne akmaktadır.

Arıcak Üçocuk’da atıklar kum ocağı mevki diye tabirlenen bir alana boşaltılmaktadır. Günde 400 kg kadar atığın döküldüğü dere Merivan Çayı ile birleşmektedir.

Maden’de 2007 yılından beri aynı vahşi depolama sahası kullanılmaktadır (Şekil 6.26). Günde 800 kg civarında atık boşaltılmaktadır. Atıkların boşaltığı alan kuru derenin kenarındır.

Maden Gezin turistik bir yerleşim yeri olması nedeniyle yaz aylarında günlük 4 ton, kış aylarında ise 2 ton atık toplanmaktadır. Atıkların döküldüğü düzensiz depolama sahasının yerleşim yerine uzaklığı 10 km’dir.



Şekil 6.26. Maden İlçesi Katı Atık Depolama Sahası

Karakoçan'da günlük 5 ton atık Bahçelievler mevkiinde düzensiz depolanmaktadır. Düzensiz depolama sahasının ilçe merkezine uzaklığı 2 km olup söz konusu saha 1992 yılından beri kullanılmaktadır (Şekil 6.27).



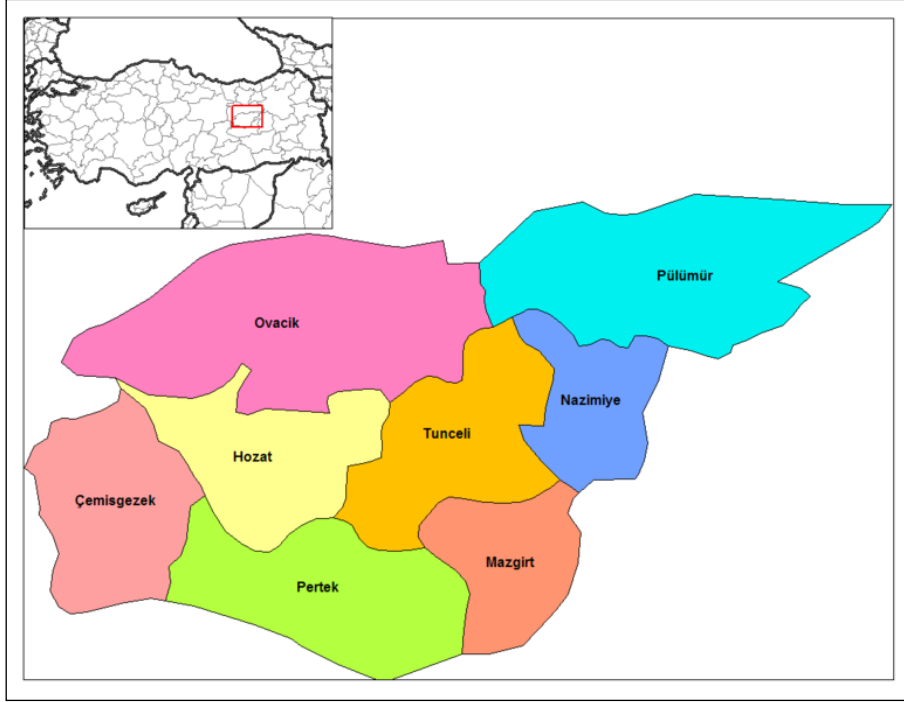
Şekil 6.27. Karakoçan İlçesi Katı Atık Depolama Sahası

Karakoçan Sarıcan'da 2009 yılından beri aynı saha kullanılmaktadır. Atıklar HoŐrik mevkiinde düzensiz depolanmaktadır. Beldede hayvansal atıklar da dahil günde 1.5 civarında atık toplanmaktadır (Şekil 6.28).



Şekil 6.28. Karakoçan (Sarıcan) Beldesi Katı Atık Depolama Sahası

6.2. Tunceli



Şekil 6.29. Tunceli İli Lokasyon Haritası

Tablo 6.2. Tunceli İli 2013 TÜİK verileri

İl ve ilçe Merkezleri Nüfusu	53.388
Belde ve Köyler Nüfusu	32.040
Toplam İl Nüfusu	85.428
İl Alanı (km ²)	7774

6.2.1. Atıksu

6.2.1.1 Tunceli (Merkez) Atıksu

Merkez kanalizasyon şebekesi ilk 1988 yılında oluşturulmuştur. İlerleyen yıllarla birlikte şebekeye ilaveler yapılarak şebeke genişletilmiştir. Tunceli il merkezinin imar dahilindeki nüfusunun %95'ine kanalizasyon hizmeti verilmektedir. Yağmur suları daha çok açık kanallarla toplanmakta ve il merkezinin üç önemli dere yatağına verilmektedir. Bu dere yatakları vasıtasıyla toplanan yağmur suları il merkezi içine kadar uzanan, Munzur Suyu'nun beslediği Uzunçayır Baraj Gölü'ne dökülmektedir. Dere yataklarının her bir kolu yaklaşık 3 km uzunluktadır ve kolların tamamı beton ve kırma taş ile inşa edilmiştir.

2009 Haziran ayında su tutumuna başlanan Uzunçayır Barajı nedeni ile daha önce akış halindeki Munzur Suyu il merkezinin tamamında gölet durumuna gelmiştir. İl merkezinde toplanan atıksular daha önceden (tüm sağlık kurumlarının atık suları dahil olmak üzere) hiçbir arıtmaya tabi tutulmadan 6 farklı noktadan göl ortamına deşarj edilmekteydi (Şekil 6.30). Artık atıksu arıtma tesisi yapılmış ve işleme alınmıştır. Klasik aktif çamur sistemiyle işletilen atıksu arıtma tesisine kanalizasyon sularının %90'ı, iletilmektedir ve yüksek bir arıtma verimi ile arıtılmaktadır. Çıkış suyu deşarj standartları sağlanmaktadır fakat özellikle mikroorganikler ve çevre sağlığı bakımından riskli mikroorganizmalardan dolayı ileri arıtım yapılmalıdır. Geriye kalan %10'luk kısım için ise çalışmalar devam etmektedir. Atıksu arıtma tesisinden çıkan arıtılmış atıksular, Uzunçayır Baraj Gölü'ne deşarj edilmektedir.



Şekil 6.30. Tunceli Merkez Evsel Atıksu Deşarj Noktası

6.2.1.2 Tunceli İli İlçe ve Belde Belediyeleri

Nazimiye ilçesi kanalizasyon şebekesi ve hatlarının toplam uzunluğu yaklaşık 25 km'dir. İlçe merkez nüfusunun %95'ine kanalizasyon hizmeti verilmektedir. Hizmet verilmeyen kısımları, imara yeni açılan bölgelerdeki yerleşimler ve toplu yerleşimin dışında kalan evler oluşturmaktadır. Kanalizasyon hatları yağmur sularını almamaktadır. Yerleşim yerlerinde yağış suları çoğunlukla doğal yüzeysel akışla kısmen de açık yağmur kanalları ile dere yataklarına ulaşmaktadır. İlçe merkezinde toplanan evsel atıksular merkeze yaklaşık 1,5 km mesafedeki fosseptik yapısına verilmektedir.

Fosseptik yapı 3 gözlü olup 2-3 bin kişinin oluşturacağı atık suları alabilecek ölçülerde boyutlandırılmıştır. Saha çalışmaları sırasında, fosseptik yapının köşelerini birleştiren beton duvarda açılma olduğu, fosseptik çıkış yapısının devre dışı kaldığı ve tüm su çıkışların bu noktadan gerçekleştiği tespit edilmiştir. Bu durumun, atıksuyun iyileştirilme sürecinin beklenen düzeye ulaşmasına engel teşkil etmesi beklenmektedir. Fosseptikteki sorunun çözülmesi için gerekli bakım ve onarım acilen yapılmalıdır.

Fosseptikten deşarj edilen sular Güneçik Deresi'ne (Kuru Dere) akmaktadır. Bu dere yatağı Peri Suyu'nun aktığı vadiye açılmaktadır ve aradaki mesafe 100 km'nin üzerindedir. Deşarj noktasının Peri Suyu'na olan mesafesi düşünüldüğünde evsel atıksuların bu akarsu üzerinde yaratabileceği çevresel risk düşüktür. Fakat Güneçik Deresi'nin ilk kilometrelerinde kirlilik oluşma potansiyeli yüksektir. Saha çalışmasına katılan Nazimiye Belediyesi teknik elemanı ilçede oluşan atık suların iyileştirilmesi için tek başına yetersiz olduğunu bildikleri fosseptik yapının arazide arıtım seçenekleri ile destekleneceğini bildirmiştir (Şekil 6.31).

Pülümür ilçesinde ilçe merkezinde kanalizasyon hatları 1970 yılından beri kullanılmaktadır. Kanalizasyon hatlarının belirli kısımlarında yenileme çalışmaları yapılmıştır. Pülümür düzensiz katı atık depolama sahasının bulunduğu zirve noktasının güney yamaçlarındaki kuru dere yatakları güneybatı akış doğrultusunda yaklaşık 4 km sonra Pülümür Çayı'na bağlanmaktadır. (39° 29' 54" K ve 39° 52' 39" D). Bu noktanın, Pülümür Çayı'nın içinden geçtiği Pülümür ilçe merkezine uzaklığı yaklaşık 2 km'dir. Düzensiz katı atık sahasının bulunduğu zirve noktasının kuzey yamaçlarındaki kuru dere yatakları ise kuzeybatı akış doğrultusunda yaklaşık 13 km sonra Muti Köprüsü mevkiinde (39° 35' 26" K ve 39° 52' 19" D) Karasu Irmağı'na bağlanmaktadır (Şekil 6.32).



Şekil 6.31. Nizamiye İlçesi Evsel Atıksu Deşarj Noktası



Şekil 6.32. Pülümür İlçesi Evsel Atıksu Deşarj Noktası

Hozat ilçesinde kanalizasyon hatlarının toplam uzunluğu 40 km olup 2009-2011 yılları arasında 7 km’lik kısmında yenileme yapılmıştır (Şekil 6.33).



Şekil 6.33. Hozat İlçesi Evsel Atıksu Deşarj Noktası

Pertek ilçesinde kanalizasyon alt yapısı yaklaşık 40 yıldan beri kullanılmaktadır. Atıksu arıtma tesisi ile ilgili yapılan herhangi bir çalışma yoktur. Pertek düzensiz katı sahasından yayılan sızıntı sularının toplandığı kuru dere güneybatı akış doğrultusunda yaklaşık 5 km sonra Keban Baraj Gölü'ne açılmaktadır. ($38^{\circ} 49' 38''$ K ve $39^{\circ} 20' 15''$ D) (Şekil 6.34).



Şekil 6.34. Pertek İlçesi Evsel Atıksu Deşarj Noktası

Çemişgezek ilçesinde ilçe yerleşim yerlerinde kısmen (%20) kullanılan kanalizasyon şebekesi 30-35 yıllıktır. Şebekenin sorunlu kısımları yenilenmiştir. Atıksu arıtma tesisi ile ilgili herhangi bir çalışma yapılmamaktadır.

İlçe merkezinde kanalizasyon alt yapısı ile toplanan evsel nitelikli atık sular ilçe merkezinin batı sınırını oluşturan dik ve derin vadi içerisinde kuzeybatı-güneydoğu

doğrultulu akan Tağar Çayı'na herhangi bir arıtım uygulanmadan doğrudan deşarj edilmektedir (Şekil 6.29). Evsel nitelikli atık suların Tağar Çayı'na karıştığı noktadan güneydoğu akış yönünde yaklaşık 2 km sonra ilçenin kuzeydoğusunda yer alan düzensiz katı atık sahası sızıntı sularının bulaştığı güneybatı akım doğrultulu kuru dere bu akarsuya açılmaktadır. İlçe düzensiz katı atık sahasından yayılan sızıntı sularının bulaştığı kuru derenin sızıntı sularınca kirletildiği noktadan Tağar Çayı'na olan mesafesi ise yaklaşık 1,5 km'dir.

İlçe merkezinde evsel atık sularla kirletilmeye başlayan Tağar Çayı, atık sahasından uzanan kuru derenin akarsuya açıldığı noktadan itibaren katı atık kaynaklı sızıntı sularınca da kirletilmektedir. Çevresel riskin arttığı birleşim noktasından yaklaşık 2,5 km sonra Tağar Çayı, Keban Baraj Gölü'ne bağlanmaktadır. (39° 02' 03" K ve 38° 55' 00" D). Hozat ilçesinde ilçe merkezinde kanalizasyon alt yapısı ile toplanan atıksuların doğrudan deşarj edildiği güney akım yönündeki Hozat Deresi'ne akış doğrultusunda yaklaşık 3 km sonra ilçe düzensiz katı atık sahasında oluşan sızıntı sularının bulaştığı batı doğrultulu kuru dere kolu bağlanmaktadır.

İlçe düzensiz katı atık sahasının hemen altındaki kuru dereye sızıntı sularının karıştığı noktanın evsel nitelikli atık sularla kirletilmiş Hozat Deresi'ne mesafesi yaklaşık 250 m'dir. Birleşim noktasından itibaren yaklaşık 40 km sonra Hozat Deresi Singeç Köprüsü karşısında Keban Baraj Gölü'ne açılmaktadır.



Şekil 6.35. Çemişgezek İlçesi Evsel Atıksu Deşarj Noktası

Mazgirt ilçe merkezinde kanalizasyon alt yapısı ile toplanan atık suların deşarj edildiği (39° 01' 04" K ve 39° 36' 07" D) Mazgirt Deresi, kuzeybatı-güneydoğu doğrultulu

olup güney akış doğrultusunda yaklaşık 10 km sonra Keban Baraj Gölü'ne açılmaktadır (38° 57' 39" K ve 39° 33' 29" D).

İlçe merkezinin güneydoğusunda yer alan düzensiz katı atık depo sahasından yağışlı dönemlerde yayılan sızıntı sularının toplandığı Yetimoğlu Deresi yaklaşık 1,5 km güneybatı akım doğrultusu sonrasında evsel atıksularla kirletilen Mazgirt Deresi ile birleşmektedir. Bu noktadan itibaren hem sızıntı hem de evsel nitelikli atıksularla kirletilen dere yatağındaki çevresel risk potansiyeli yükselmektedir.

Mazgirt-Darıkent beldesinde evsel atıksuların deşarj edildiği Değirmen Dere yaklaşık 2 km sonra belde düzensiz katı atık sahası sızıntı sularının deşarj olduğu Çat Deresi ile birleşmektedir. Her iki dere yatağı, sürekli yeraltı suyu kaynakları ile beslenmekte olup yıl boyunca derelerde su akışı mevcuttur (Şekil 6.36).

Dereler birleşim noktasından itibaren güneybatı akış doğrultusunda yaklaşık 10 km sonra Peri Çayı'na (38° 54' 11" K ve 39° 51' 36" D) açılmaktadır. Dere suyu, akış doğrultusu boyunca yan kollarla beslenmekte ve debisi giderek artmaktadır. Dere yatağı boyunca bu suyu yoğun olarak kullanan yerleşimler mevcuttur. Dolayısı ile dere hattı boyunca çevre ve halk sağlığı açısından riskler mevcuttur.



Şekil 6.36. Mazgirt-Darıkent Beldesi Atıksu Deşarj Noktası

Ovacık ilçe merkezinde kullanılan kanalizasyon hattı uzunluğu yaklaşık 20 km'dir. Kanalizasyon şebekesinin tamamında yenileme yapılmıştır. Yenilenen kanalizasyon

şebekesine yer yer tali bağlantılar yapılmaktadır. İlçe atıksu arıtma tesisi ihale aşamasındadır (Şekil 6.37).



Şekil 6.37. Ovacık İlçesi Evsel Atıksu Deşarj Noktası

6.2.2. Katı Atık

6.2.2.1. Tunceli (Merkez)

Tunceli il merkezinde açığa çıkan katı atıkların tamamı Tunceli Belediyesi tarafından toplanmaktadır. Toplama işlemi belediyeye ait sıkıştırırmalı kamyonlarla sabah ve akşam olmak üzere günde 2 kez yapılmaktadır. İlde bugüne kadar “Düzenli Katı Atık Depolama Alanı ve İşleme Tesisi” yapılmamış olup, “Katı Atık Yönetimi” ile ilgili de hiçbir çalışma bulunmamaktadır. 2004 yılına kadar şehir merkezine yaklaşık 2 km uzaklıktaki Pülümür Nehri’nin sağ yamacı düzensiz katı atık depolama alanı olarak kullanılmıştır. 2004 yılından itibaren ise il merkezine yaklaşık 8 km mesafede bulunan Kıltaşı Tepe civarındaki saha, hiçbir jeolojik, hidrojeolojik inceleme yapılmadan, atık tabanı olacak zemin iyileştirilmeden ve atık tabanından çıkacak sızıntı suyu için hiçbir önlem alınmadan depolama alanı olarak kullanılmaya başlanmıştır (Şekil 6.38)’de Tunceli ili düzensiz katı atık depolama sahasından kaynaklanan katı atık sızıntı sularının Pülümür Çayı’na ulaştığı gözlenmektedir (Demirbilek, 2012).



Şekil 6.38. Tunceli İli Düzensiz Katı Atık Depolama Sahasından Kaynaklanan Katı Atık Sızıntı Suları

Günümüzde de il merkezinde üretilen tüm katı atıklar bu alanda düzensiz olarak depolanmaya devam edilmektedir. Yaklaşık sekiz yıldır kullanılan sahaya, belediye kayıtlarına göre, kış aylarında günde yaklaşık 25 ton, yaz aylarında ise 40 ton atık dökülmektedir. Sahanın kullanılabilir kısmı yaklaşık 20 dönümdür ve şu ana kadar 10 dönümlük kısmı kullanılmıştır. Sahada depolanan atıkların üzeri zaman zaman toprakla örtülerek hem yeni çöp döküm alanları kazanılmakta hem de çöplerin çevreye yayılması önlenmektedir. Katı atıkların sahada açıkta yakılarak hacimlerinin azaltılması seçeneği ise kullanılmamaktadır (Şekil 6.38).

Saha çalışmaları sırasında katı atıkların belirli bölgelerde toplandığı ve çevre düzenlemesi için alanlar oluşturulduğu görülmüştür. Tunceli Belediyesi çevre mühendisi ile yapılan görüşmede katı atık yığınlarının etrafının tel örgülerle çevrilmesi amacıyla çevre düzenlemesine gidildiği bildirilmiştir. Bu sayede, katı atık sahasına ilgisiz kişilerin girmesiyle ve hayvanların girişiyle veya rüzgar vasıtasıyla uçabilir nitelikteki atıkların (kağıt, karton, poşet, çeşitli plastik atıklar vb.) çevreye yayılmasının önlenmesi hedeflenmektedir.

Tunceli il merkezinde kaynağında ayırma yapılmayıp düzensiz katı atık sahasında depolanan geri dönüştürülebilir nitelikteki atıklar ihale usulü ile verilmiş olup katı atık ayrıştırıcı işçiler tarafından ayıklanmaktadır. Sahanın yaklaşık 4 km güneydoğusunda bulunan atık biriktirme yerine taşınan geri dönüştürülebilir bu atıklar, gruplarına göre (plastik, kağıt-karton, metal vb.) ayrılarak preslenmekte ve belli periyotlarla geri dönüşümün yapıldığı ilgili tesislere yollanmaktadır.

İl merkezinde bulunan sağlık kuruluşlarında açığa çıkan tıbbi atıklar geçici süreler kuruluşların tıbbi atık depolarında bekletilmektedir. Erzurum Büyükşehir Belediyesi tarafından bu depolardan alınan tıbbi atıklar yine Erzurum Büyükşehir Belediyesi tarafından işletilen tıbbi atık sterilizasyon tesisinde bertaraf edilmektedir.

Tunceli ili merkez sanayi sitesinde oluşan katı atıklar Tunceli Belediyesi tarafından alınmakta ve merkez ilçe sınırlarında bulunan düzensiz katı atık sahasına taşınmaktadır.



Şekil 6.38. Tunceli Merkez Düzensiz Katı Atık Depolama Sahası

Sanayi sitesinde açığa çıkan atık motor yağları, yağ üreticileri tarafından varillerde geçici olarak biriktirilmektedir. Biriktirilen atık yağlar senede bir Petrol Sanayi Derneği (PETDER) tarafından alınmakta ve çeşitli şekillerde (enerji kazanımı, ham madde eldesi vb.) değerlendirilmektedir. Sitede oluşan atık yağlar 60 ton kotasının altında kaldığı için atık yağ üreticilerine herhangi bir ücret ödenmemektedir. Ayrıca Tunceli Belediyesi, DSİ, Karayolları ve Köy Hizmetleri'nin bakım istasyonlarında açığa çıkan atık yağlar da PETDER tarafından toplanmaktadır.

Kıltaşı civarında bulunan vadinin ucundan başlayarak yaklaşık 400 m boyunca sahanın sadece güney yamaçlarına kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda katı atık dökümü yapılmaktadır. Sahanın kuzey yamaçlarında, vadi bitimine kadar yer yer mevsimsel yeraltı su çıkışları mevcuttur. Sızıntı sularının da aktığı dere yatağını besleyen mevsimsel yeraltı suları Haziran-Kasım ayları arasında kurumakta ve bu aylarda dere akışı kesilmektedir. Bu aylarda atık yığınları içindeki sızıntı suyu miktarları da bir hayli azaldığı için dere içerisinde sızıntı suyu akışı da görülmemektedir.

Çöp dökümünün yapıldığı vadi yaklaşık 1 km sonra Pülümür Çayı'nın aktığı Pülümür Vadisi'ne açılmaktadır. Pülümür Çayı ise kent merkezine yakın bir alanda Munzur Çayı ile birleşerek Uzunçayır Barajı Hidroelektrik Santrali'nden sonra Keban Baraj Gölü'ne dökülmektedir.



Şekil 6.39. Pülümür İlçesi Düzensiz Katı Atık Depolama Sahası

Yağışlı dönemde katı atıklardan kaynaklı sızıntı suları diğer çevre suları ile birlikte bahsedilen vadi ağzından Pülümür Çayı'na ($39^{\circ} 06' 40''$ K ve $39^{\circ} 36' 59''$ D) ulaşmaktadır. Demirbilek (2012) atık sahasında yaptığı 12 aylık çalışmada sızıntı sularının ilk açığa çıktığı vadinin kuzey ucundan eğim aşağı yaklaşık 1 km'lik akış sonrası Pülümür Çayı'na deşarj olduğu nokta öncesinde, kirlilik yükünde oldukça azalma olduğunu tespit etmiştir. Çalışmada sızıntı suyu kirlilik bileşen değerlerinin, Su Kirliliği Yönetmeliği'nde verilen "Sızıntı Suyu Arıtma Tesisi Deşarj Standartları" değerlerinin altında kaldığı görülmüştür. Bu durumun gerçekleşmesinde sızıntı suyunun akış boyunca çevre sularınca seyreltilmesinin büyük payı bulunmaktadır. Bu haliyle sahada oluşan sızıntı suları Pülümür Çayı için kirlilik riski oluşturmazken katı atık yığınlarına yakın mesafedeki (ilk 500 m) doğal çevre ise tamamen yok olmuştur. Ayrıca, bahsedilen çalışmada saha zemininin belirlenen yüksek geçirimsizlik değerleri yeraltı suları için büyük çevresel risklerin mevcut olduğunu da göstermektedir. Katı atık sahasının çevre üzerinde oluşturacağı olumsuz etkilerin önlenmesi için mevcut düzensiz depo sahasının rehabilite edilmesi ve düzenli depolamaya geçiş kaçınılmazdır.

Düzensiz katı atık sahasının bahsedilen olumsuzlukları nedeni ile Merkez Belediyesi ve katı atıklardan kaynaklı benzer sorunları yaşayan Nazimiye, Pülümür, Ovacık ve Mazgirt Belediyeleri bu sorunların üstesinden gelebilmek için birlik oluşturmuşlardır. Birlik belediyeleri, yerleşimlerinin bulunduğu coğrafi konumlara en uygun uzaklıkta olacak şekilde düzenli katı atık saha yerini ve bununla birlikte atık taşıma maliyetlerini azaltmada çok yararlı olacak aktarma istasyon yerlerini belirlemek için koordinasyon içinde çalışmalarını sürdürmektedir. Konuyla ilgili Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na başvuru yapılmış olup finansman arayışı devam etmektedir. Birlik ilerleyen dönemde katı atık yönetimini oluşturup düzenli depolamaya geçiş yapmayı öngörmektedir.

İl merkezinde bulunan sağlık kuruluşlarında açığa çıkan tıbbi atıklar, geçici olarak biriktirildikleri depolardan Erzurum Büyükşehir Belediyesi tarafından alınarak yine Erzurum Büyükşehir Belediyesi tarafından işletilen tıbbi atık sterilizasyon tesisinde bertaraf edilmektedir. 2012 yılının 1. ayına kadar Tunceli Belediyesi tarafından toplanıp düzensiz katı atık sahasında toprağa gömme yöntemi ile bertaraf edilen tıbbi atıklar bahsedilen tarihten itibaren Erzurum Büyükşehir Belediyesi tarafından toplanmaktadır. Belediye kayıtlarına göre 2011 yılı boyunca toplanan tıbbi atık miktarı 12795 kg'dır.

6.2.2.2.Tunceli İlçe ve Belde Belediyeleri

Mazgirt ilçe merkezinin güneydoğusunda, merkeze yaklaşık 600 m uzaklıktaki Yetimoğlu Deresi'nin üst kısmı (Mazgirt-Darıkent karayolu yanı) 1960 yılından beri ilçenin düzensiz katı atık depolama sahası olarak kullanılmaktadır (Şekil 6.40). Düzensiz depo sahası olarak kullanılan alan toplamda 8 dönüm olup bu alanın yaklaşık 2 dönümlük kısmına atık dökümü yapılmıştır. İlçe nüfusunun açığa çıkardığı katı atıkların tamamı Mazgirt Belediyesi'nce toplanıp bu sahaya dökülmektedir. İlçede açığa çıkan katı atık miktarı, kış aylarında yaklaşık 1 ton/gün iken yaz aylarında 2 ton/gün olmaktadır. İlçe sağlık ocağına ait tıbbi atıklar Erzurum Büyükşehir Belediyesi tarafından alınmaktadır. Bu atıklar, aynı belediyenin işlettiği tıbbi atık sterilizasyon tesisinde bertaraf edilmektedir.

İlçe merkezinde kaynağında ayırma yapılmayıp depo sahasında geri dönüştürülebilir atıklar bağımsız kişilerce ayıklanmaktadır. Karayolu yanında depolanan atıklar açıkta yakma ile bertaraf edilmekte daha sonra yakılan atıklar belli periyotlarda yamaçtan aşağıya itilmekte ve yamaçta biriken atıkların üzeri zaman zaman toprakla örtülmektedir.

Kuru derenin hemen üzerinde bulunan bu atık yığınlarından yağışlı aylarda yayılan sızıntı suları dere boyunca akışa geçmektedir. Sızıntı suyu bulaşmasının olduğu Yetimoğlu

Deresi'nin Keban Baraj Gölü'ne mesafesi 10 km'nin üzerindedir. Bu mesafe, atık sahasından kaynaklı sızıntı sularının özellikle Keban Baraj Gölü'ne karıştıkları kısımlarda ve yakın çevresinde oluşabilecek çevresel riskleri azaltma yönünde etki edecektir. Bununla birlikte, atık yığınlarının yakınındaki dere kısımlarında önemli çevresel riskler söz konusudur.

Mazgirt-Akpazar beldesinde oluşan katı atıkların tamamı belde belediyesince toplanıp belde sınırları içerisinde Keban Baraj Gölü yakınında (yaklaşık 150 m) düzensiz olarak depolanmaktadır. Atık sahası 1967'den beri kullanılmakta olup günümüzde 20 dönümlük kullanılabilir kısmın 5 dönümü doldurulmuştur. Atık toplama işlemi sıkıştırılmalı kamyonlarla sabah ve akşam olmak üzere günde iki kez yapılmaktadır. Evsel katı atıklara ilaveten belde sağlık kuruluşunun tıbbi atıkları da bu sahada toplanmaktadır. Beldede kış aylarında üretilen katı atık miktarı yaklaşık 4 ton/gün iken yaz aylarında bu miktar 8 ton/gün seviyesine çıkmaktadır. Depolama sahasında belediye tarafından ayrıştırma işlemi yapılmamakla birlikte hurdacıların sahadan atık ayıkladıkları bilinmektedir. Sahada depolanan atıklar, açıkta yakılarak bertaraf edilmekte kısmen de toprakla örtülmektedir.



Şekil 6.40. Mazgirt-Akpazar Beldesi Düzensiz Katı Atık Depolama Sahası

Depolama sahasının Keban Baraj Gölü'ne oldukça yakın olması gölün bu kısımlarında kirlilik oluşma potansiyelinin yüksek olmasına neden olmaktadır. İlaveten, katı atık depolamasının uzun yıllardan beri bu alanda yapıldığı göz önüne alındığında göl ortamı için çevresel riskin ne derece yüksek olduğu daha iyi anlaşılmaktadır. Bu nedenle, depolama sahasının en kısa zamanda terk edilmesi ve sonrasında rehabilite edilmesi ve en azından şimdilik baraj gölünde risk oluşturmayacak uygun mesafede yeni bir atık depolama sahasının belirlenerek depolamanın bu sahada yapılması oldukça mühimdir.

Merkez, Nazimiye, Pülümür, Ovacık ve Mazgirt belediyelerinin oluşturduğu birliğe katılması istenen Akpazar Belediyesi birliğin dışında kalmayı tercih etmektedir. Katı atıkların kompost haline getirilerek değerlendirilmesi, belde belediyesinin katı atıklardan kaynaklı sorunlara çözüm bulma noktasında ileriye dönük programını oluşturmaktadır.

Belde atıksu fosseptikleri 2005 yılında işletmeye alınmıştır. Fosseptikler henüz dolmadığı için çamur çekimi henüz yapılmamaktadır. Çamur çekimi aşamasına gelindiğinde çekilen çamurların dezenfekte edileceği, kimyasal madde yardımı ile çamurların tamamen çürütüleceği, susuzlaştırılacağı ve uygun şekilde bertaraf edileceği Akpazar Belediyesi yetkilileri tarafından bildirilmiştir.

Mazgirt-Darıkent Beldesi'nde, traktörle toplanan katı atıklar kış aylarında belde merkezine 500 m mesafede bulunan Değirmendere civarında ve yaz aylarında ise merkeze 1 km mesafedeki Çat Deresi'nin hemen yanında düzensiz olarak depolanmaktadır. Bahsedilen düzensiz katı atık depolama sahaları 1989 yılından beri kullanılmaktadır (Şekil 6.41). Beldede yaz aylarında yaklaşık 700 kg/gün atık toplanırken kış aylarında toplanan atık miktarı günde yaklaşık 250 kg'dır.



Şekil 6.41. Mazgirt-Darıkent Beldesi Düzensiz Katı Atık Depolama Sahası

Belde sağlık ocağında oluşan tıbbi atıklar, belde düzensiz katı atık sahalarında evsel atıklardan ayrı olacak şekilde çoğunlukla yakılarak bertaraf edilmektedir. Beldede tıbbi atıklar için gömme, çukurda dezenfeksiyon ve çukurların sızdırmazlığının sağlanması işlemleri uygulanmamaktadır.

Beldede oluşan evsel nitelikli atık sularla kirletilen Değirmendere ve Çat Deresi suları aynı zamanda yanı başlarında depolanan katı atıklardan kaynaklı sızıntı sularınca da kirletilmektedir. İki dere suları birleşim sonrasında güneybatı doğrultusunda yaklaşık 200 km'lik akış sonrasında Peri Çayı'nın beslediği Tatar Barajı'na açılmaktadır. Beldede depolanan katı atık miktarının azlığı ve bu uzun mesafenin kirlilik bileşenlerini bir hayli azaltacak seyrelme süreçlerine uygun ortamlar sunması nedeni ile belde düzensiz katı atık sahalarından yayılan sızıntı sularının Tatar Baraj Gölü üzerinde herhangi bir ciddi çevresel risk oluşturmayacağı anlaşılmaktadır. Fakat belde içerisinde ve civarından geçen bu derelerden sulama ve evsel kullanım maksadıyla yararlanan belde insanı için ciddi riskler mevcuttur.

Pertek ilçe merkezinde açığa çıkan katı atıkların tamamı ilçe belediyesince sabah ve akşam günde 2 sefer halinde toplanmaktadır. İlçe merkezinde kış aylarında günde 6 ton yaz aylarında ise günde 10 ton katı atık toplanarak ilçe merkezine yaklaşık 8 km mesafede (Pertek-Tunceli karayolu altı) bulunan ve 2004'den beri kullanılan düzensiz katı atık depolama sahasına dökülmektedir (Şekil 6.42). Sahanın toplam kullanılabilir kısmı 15 dönüm olup bu alanın 5 dönümlük kısmı kullanılmıştır. Depolama sahasında katı atıklar, açıkta yakılarak ve üzerleri toprakla örtülerek bertaraf edilmektedir. İlçe merkezinde kaynağında ayırma yapılmamaktadır. Katı atık sahası, geri dönüştürülebilir malzemelerin ayıklanması maksadıyla kiralanmamış olup zaman zaman geri dönüştürülebilir katı atık toplayıcıları tarafından ayıklama yapılmaktadır.



Şekil 6.42. Pertek İlçesi Düzensiz Katı Atık Depolama Sahası

Atık sahası oldukça dik ve derin vadinin tepe kısmında oluşturulmuştur. Yağışlı aylarda atık kütlesinden yayılan sızıntı suları dere yatağı içinde çevre suları ile birlikte güney doğrultuda akışa geçerek en az 10 km'lik akış sonrasında Keban Baraj Gölü'ne karışması mümkündür. Akış mesafesi, sızıntı sularının baraj gölüne deşarj olduğu kısımlarda oluşturabileceği çevresel risk faktörlerinin azalmasına katkı sağlayacak kadar uzundur.

İlçe sınırlarında bulunan Pertek Termal Otel'in biyolojik atık su arıtım ünitesinde oluşan çamur yaklaşık 40 günde bir Pertek Belediyesi tarafından vidanjörle alınıp ilçe düzensiz çöp depolama sahasına dökülmektedir. Biyolojik arıtma kademesinden alınan çamur pompalanabilir nitelikte olup %85'in üzerinde su içeriğine sahiptir. İlçe katı atık depolama sahasında kurumaya bırakılan arıtma çamurunun çevreye yayılmaması için gerekli hassasiyetin gösterildiği ve bunun için genellikle çukur yerlerin kullanılarak açıkta kurutmanın yapıldığı belediye yetkilileri tarafından bildirilmiştir.

İlçe sınırları içerisinde bulunan iki adet gıda entegre tesisinde açığa çıkan katı atıklar tesis işleteni tarafından ya tesis yakınında açıkta yakılarak ve sonrasında üzeri örtülerek bertaraf edilmekte ya da ilçe düzensiz katı atık sahasına götürülmektedir. Pertek Süt Ürünleri tesisine ait fosseptik tam olarak dolmamış olup her dolduğunda yapıda birikmiş olacak sulu çamur ilçe belediyesince çekilip katı atık depolama sahasına dökülecektir. Munzur Organik Gıda Entegre Tesisinde oluşacak meyve posalarının balık yemi olarak değerlendirilmesi seçeneği, tesis yetkililerince hayata geçirilmesi planlanan tesisin çevresel programlarından biridir. Bu seçeneğin uygulanması, ilçe düzensiz depolama sahası organik madde yükünün azaltılması bakımından son derece önemlidir.

Coğrafi konum itibari ile birbirine yakın olan Pertek, Hozat ve Çemişgezek ilçe merkezlerinde yaşanan katı atıklardan kaynaklı benzer sorunların çözümü noktasında Pertek, Hozat ve Çemişgezek Belediyeleri aralarında birlik oluşturmuşlardır. Birlik çalışmaları devam etmekte olup oluşturulacak katı atık yönetimi ile birlikte 2014-2019 yılları arasında düzenli depolamaya geçiş yapacakları öngörülmektedir.

Pülümür ilçe merkezinde yaşayan nüfusunun oluşturduğu katı atıkların tamamı Pülümür Belediyesi'nce 2 günde bir toplanmakta ve ilçe merkezine 12 km uzaklıktaki Cankurtaran civarında düzensiz olarak depolanmaktadır. İlçe merkezinin kuzeydoğusunda yer alan düzensiz depolama sahası 1999 senesinden beri kullanılmaktadır (Şekil 6.43). Atık dökümü, mısır yapımında kullanılan malzemenin çıkarıldığı ve terk edilmiş yaklaşık 3

dönümlük çukur alanda yapılmaktadır. Kullanılabilir sahanın 1 dönümlük kısmı katı atıklar ile doldurulmuştur.

Pülümür düzensiz katı atık sahası bulunduğu konum itibariyle zirve noktasında (1688 m) olup sahanın bulunduğu zirvenin kuzey yamaçlarında bulunan irili ufaklı çeşitli kuru dereler Karasu Irmağı'na (mesafe yaklaşık 200 km) ve güney yamaçları ise yine çeşitli kuru dereler vasıtası ile Pülümür Çayı'na (mesafe yaklaşık 100 km) bağlanmaktadır. Atık sahasının hem çukur konumda bulunması hem de sahanın her iki akarsuya olan mesafesi, sahada yağışlı aylarda oluşacak sızıntı sularının çevre suları ile birlikte akışa geçmesi durumunda dahi bahsedilen iki önemli su kaynağı üzerinde çevresel etkilerinin çok düşük olacağını göstermektedir.



Şekil 6.43. Pülümür İlçesi Düzensiz Katı Atık Depolama Sahası

İlçe merkezinde bulunan sağlık kuruluşlarından açığa çıkan tıbbi atıklar evsel atıklardan ayrı olarak açılan derin kuyularda kireçlendikten sonra üzeri toprakla örtülerek bertaraf edilmektedir. Tıbbi atıkların bertarafı konusunda Erzurum Büyükşehir Belediyesi ile anlaşma yapılmış olup tıbbi atıklar ilgili belediye tarafından henüz alınmamaktadır.

Nazımiye ilçe merkezinde açığa çıkan katı atıkların tamamı Nazımiye Belediyesi'nce günde iki sefer olacak şekilde toplanmakta ve ilçe merkezinin güneydoğusunda, merkeze yaklaşık 2 km mesafede Güneçik Deresi civarında düzensiz olarak depolanmaktadır. Atık sahası, 1989 yılından beri kullanılmaktadır ve 50 dönümlük toplam kullanılabilir alanın 30 dönümlük kısmı atıklarla doldurulmuştur. İlçe merkezinde yaz aylarında yaklaşık 1,5 ton/gün yılın geri kalan aylarında ise 1 ton/gün katı atık toplanmaktadır. Atıklara kaynağında ve atık sahasında ayırma işlemi uygulanmamaktadır. Fakat geri dönüşümü olan malzemeleri toplayan kişilerin sahadan atık ayıkladıkları bilinmektedir.

İlçe düzensiz katı atık sahasında atık bertaraf aşamasında, açıkta yakma ve sonrasında toprakla örtme yöntemleri uygulanmaktadır. Yağışlı aylarda, atık sahasındaki yığınlardan yayılan sızıntı suları hemen dibindeki Güneçik Deresi'nde toplanıp dere içerisinde çevre suları ile birlikte akışa geçmektedir. İlçe evsel atık sularının da deşarj edildiği dere yatağı, 100 km'den az olmayacak mesafe sonrasında Peri Çayı'nın aktığı vadiye açılmaktadır.

İlçe belediyesi ile Erzurum Büyükşehir Belediyesi arasında tıbbi atıkların bertarafı konusunda anlaşma yapılmış olup yıl içerisinde ilçede üretilen tıbbi atıklar Erzurum Büyükşehir Belediyesi tarafından alınmaya başlanacak ve aynı belediyenin işlettiği tıbbi atık sterilizasyon tesislerinde bertaraf edilecektir. Mevcut haliyle ilçe sağlık kuruluşlarında açığa çıkan tıbbi atıklar Nazimiye Belediyesi tarafından toplanmaktadır. Toplanan tıbbi atıklar Tunceli Belediyesi'ne gönderilmektedir. İlçe merkezinde toplanan tıbbi atıkların miktarlarının az olması durumunda Nazimiye Belediyesi tarafından katı atık depolama sahasında açıkta yakılarak bertaraf edilmektedir.

Ovacık ilçe merkezinde açığa çıkan katı atıkların tamamı Ovacık Belediyesi tarafından toplanmakta ve ilçe merkezinin güney batısında merkeze yaklaşık 6 km mesafede Karagöl Vadisi'nin Munzur Çayı'na açıldığı düzlükte bulunan düzensiz katı atık sahasına dökülmektedir (Şekil 6.44). 1980 yılından beri kullanılan sahanın 30 dönümlük kullanılabilir alanının 20 dönümlük kısmı katı atıklarla doldurulmuştur. İlçede kaynağında ve katı atık sahasında ayırma işlemi yapılmamaktadır. Atık sahasındaki metal atıkları hurda toplayıcıları ayıklamaktadır.



Şekil 6.44. Ovacık İlçesi Düzensiz Katı Atık Depolama Sahası

Karagöl Vadisi'nden uzanan kuru derenin hemen üstünde bulunan atık sahasının Munzur Çayı'na mesafesi yaklaşık 200 m'dir. Yağışlı aylarda sahadan yayılan sızıntı suları bitişindeki dere suları ile birleşip çok yakınındaki Munzur Çayı'na karışmaktadır. Sahanın yakınında yapılan karayolu çalışmalarında Munzur Çayı üzerinde yapılan köprüye sahanın bulunduğu yakayı bağlamak maksadıyla bu yakadaki zemin yükseltisine derinlemesine girilmiş (yaklaşık 15 m) ve yakanın köprü bağlantısı yapılmıştır. Bahsedilen zeminin, derinliği boyunca homojen alüvyal yapıdan oluştuğu görülmüştür. Yapı içerisinde irili ufaklı çakıl ve taşlar yaygındır. Böyle bir yapı yüksek geçirimsizlik özellikleri göstereceğinden katı atık sahasında oluşan sızıntı sularının Munzur Çayı'na yer altından da girişim yapması olasıdır. Ayrıca, bu kısımlarda bulunması muhtemel yer altı suları da büyük risk altındadır.

Katı atıklardan kaynaklı sızıntı suyunun, Munzur Çayı'na deşarj olduğu noktadan yaklaşık 5 km sonra akarsu ilçe merkezinden geçmektedir. Yöre insanının yoğun olarak kullandığı (tarımsal sulama ve kullanım suyu olarak) bu su kaynağının özellikle yağışlı aylarda insan ve çevre sağlığı açısından büyük riskler oluşturması mümkündür.

İlçe sağlık kuruluşlarından açığa çıkan tıbbi atıklar Ovacık Belediyesi tarafından toplanmakta ve düzensiz depolama sahasında evsel nitelikli katı atıklardan uzakta, iş makineleri ile kazılan çukurlarda gömülerek bertaraf edilmektedir. Tıbbi atıkların gömülmesi esnasında kireçleme işlemleri uygulanmamaktadır.

Hozat ilçe merkezinde açığa çıkan katı atıkların tamamı Hozat Belediyesi tarafından toplanarak ilçe merkezinin güneyinde, merkezden 5 km uzaklıkta bulunan Cevizli Deresi kenarına düzensiz olarak depolanmaktadır (Şekil 6.45). İlçede, kış aylarında 15 ton/gün ve yaz aylarında ise 20 ton/gün katı atık açığa çıkmakta, bu atıklar sabah ve akşam olmak üzere günde iki sefer yapılarak sıkıştırılmalı kamyonlarla ilçe merkezinden uzaklaştırılmaktadır.



Şekil 6.45. Hozat İlçesi Düzensiz Katı Atık Depolama Sahası

2009 yılından bu yana kullanılan düzensiz katı atık sahasının 20 dönümlük kullanılabilir kısmının 5 dönümü doldurulmuştur. İlçede oluşan katı atıklar kaynağında ayırma işlemine tabi tutulmamaktadır. Katı atık sahasına dökülen geri dönüştürülebilir nitelikteki atıkların ayıklanıp alınması, katı atık sahasının kiralandığı firmaya bırakılmıştır.

Atık sahasından yayılan sızıntı sularının toplandığı Cevizli Deresi kuzeydoğu-güneybatı doğrultulu olup sızıntı sularının dereye deşarj olduğu noktadan yaklaşık 80 km sonra Keban Baraj Gölü'ne açılmaktadır. Söz konusu mesafe düşünüldüğünde, sızıntı sularının dere suları ile birlikte akış imkanı bulunduğu yağışlı dönemde ulaşacağı baraj gölü için ciddi çevresel risk oluşturması beklenmemektedir. Bununla birlikte, düzensiz katı atık sahalarından yayılan sızıntı sularının bulaştığı su kaynaklarına mesafesi ne kadar uzun olursa olsun, herhangi bir zaman diliminde çevresel risk oluşturma potansiyelinin mutlaka olacağı unutulmamalıdır.

İlçede bulunan düzensiz katı atık sahasının konumuna bakıldığında, saha yeri seçilirken bu sahadan kaynaklanacak çevresel risklerin göz önüne alınmadığı anlaşılmaktadır. Tunceli ilinin merkez ilçesi dahil olmak üzere diğer tüm ilçe belediyeleri de yer seçimi için karar verirken sadece seçilecek yerin ekonomik taşıma mesafesinde olup olmadığı kriterini göz önüne almıştır. İlin önemli akarsu/baraj gölü kaynaklarına çok yakın yerlerin (Tunceli merkez, Ovacık ve Mazgirt-Akpazar) veya akarsu/baraj gölü kaynaklarına açılan vadi yataklarının (geri kalan ilçeler ve Darıkent beldesi) uzun yıllardan beri katı atık depolama yeri olarak kullanılması bunu açıkça göstermektedir.

Çemişgezek ilçe nüfusunun %90'ının ürettiği katı atıklar Çemişgezek Belediyesi tarafından toplanmakta ve ilçe merkezinin kuzeydoğusunda, merkeze 7 km uzaklıktaki Tatar civarında düzensiz olarak depolanmaktadır. 2005 yılından beri kullanılan 100

dönümlük sahanın 10 dönümlük kısmı kullanılmıştır. İlçede kış aylarında yaklaşık 1,5 ton/gün atık toplanırken yaz aylarında toplanan atık miktarı 2 ton/gün olmaktadır. Atık toplama işi sıkıştırılmalı kamyonlarla günlük olarak yapılmaktadır.

İlçede toplanan tıbbi atıkların bertarafı konusunda Erzurum Büyükşehir Belediyesi ile anlaşma yapılmış olup sene içerisinde tıbbi atıklar ilgili belediye tarafından alınacaktır. Şu anda ilçede açığa çıkan tıbbi atıklar Çemişgezek Belediyesi tarafından toplanmakta ve düzensiz atık sahasında evsel nitelikli atıklardan ayrı yerlerde kireçlendikten sonra gömülmektedir. Tıbbi nitelikteki atıkların gömüldüğü çukurların tabanında ve üst örtü kısmında geçirimsizliğin sağlanması göz ardı edilmektedir.

İlçe düzensiz katı atık depolama sahasının altında bulunan kuru dere, yaklaşık 10 km sonra Tağar Çayı'nın aktığı vadiye bağlanmaktadır. Tağar Çayı ise 30 km'lik akış sonrasında Keban Baraj Gölü'ne açılmaktadır.

Katı atıklardan kaynaklanan sızıntı sularının kuru dereye yayıldığı nokta ile Tağar Çayı arasındaki mesafe dikkate alınırsa akarsu için çevresel riskin çok yüksek olmayacağı söylenebilir. Bu tespit Tunceli ili merkez katı atık sahasında yapılan çalışmada (Demirbilek, 2012) sızıntı sularının yaklaşık 1 km'lik akış sonrası yönetmeliklerde belirtilen sızıntı suyu deşarj standartlarının altında kalacak kadar mesafe boyunca seyreldiği sonucuna dayandırılmaktadır.

Fakat şu da unutulmamalıdır ki sızıntı suları farklı sahalarda farklı karakteristik özelliklere sahiptir ve sızıntı suyunun kirlilik yükündeki mesafeye bağlı azalmada esas süreç olan seyrelemenin etkililik düzeyleri, farklı sahaların farklı jeolojik, hidrolojik ve hidrojeolojik özelliklerine göre değişiklik gösterebilmektedir. Bu nedenle, Tunceli ilçe ve beldelerinde bulunan düzensiz katı atık sahalarından yayılan sızıntı sularının karıştığı çevre kaynak sularında oluşturabileceği risk düzeyinin doğru şekilde belirlenebilmesi için mutlaka her saha ve civarında ayrı ayrı çalışmaların yapılması gerekmektedir.

6.2.3.Tunceli İlinde Faaliyet Kösteren Kum Ocakları Atıksuları

Serdar Şener SUROĞLU Kum Ocağı Tunceli ili merkez ilçesi Güleç Köyü Sinan mevkiinde (39° 06' 42" K ve 39° 37' 02" D) bulunan kum-çakıl ocağı ve yıkama-eleme-kırma tesisi yılın yaklaşık 8 ayında faaliyet göstermektedir. Çalışanların günlük faaliyetlerinden oluşan atık sular tesis içinde açılan fosseptik çukuruna verilmektedir. Pülümür Çayı yatağında bulunan tesisin zemininin yüksek geçirimsizlik özelliklerine sahip alüvyal birikintiler oluşturmaktadır. Fosseptik çukurunun geçirimsizliğinin ilave

malzemelerle sağlanmaması, çukurun Pülümür Çayı'na mesafesinin çok yakın olması ve tesis zemininin yüksek geçirimli malzemeden oluşması nedeni ile fosseptikten akarsuya kirlilik bulaşması mümkündür. Tunceli-Pülümür yolu altında Pülümür Çayı'nın hemen bitişiğinde bulunan tesiste, Pülümür Çayı'ndan çıkartılan taş, çakıl, kum ve mil karışımı malzeme birbirinden ayrılmaktadır. Tesiste yıkama işlemleri sırasında yaklaşık 500-600 m³/gün su kullanılmaktadır. Yıkama işleminde kullanılan su tesisin bitişiğinde bulunan Pülümür Çayı kıyısında doğal setlerle oluşturulan küçük göletten pompa ile çekilerek alınmaktadır. Basınçlı/püskürtmeli yıkama sonrasında kum ve çakıl taneleri üzerinde tutulu durumda olan mil su ortamına alınmaktadır.

Yıkama işlemleri sonrasında oldukça bulanıklaşan su, tesisin Pülümür Çayı'na yakın olan kısmında ve akarsuya paralel uzantıda yaklaşık 2 m derinlikte, 4 m genişlikte ve 50 m uzunluktaki toprak kanala verilmektedir (Şekil 6.40). Kanalin bitişiğinde kanal ile aynı uzunlukta yaklaşık 4-5 m genişlikte olan ve kanallarda biriken milin iş makineleri yardımıyla çıkartılıp kurumaya bırakılacağı alanlar oluşturulmuştur.

Çöktürme kanalında durulanmaya bırakılan su, kanal çıkışında üstten savaklanarak Pülümür Çayı'na verilmektedir.

Hasan Aşkın İnş. ve Tic. Ltd. Şti. Tunceli ili merkez ilçesi Harçık mevkiinde (39° 06' 08" K ve 39° 34' 46" D) bulunan kum-çakıl ocağı yıkama-eleme-kırma ve hazır beton tesisi Aralık-Nisan arası dönem dışında faaliyet göstermektedir. Tesiste çalışan sayısı 26 kişidir. Tesis çalışanlarının günlük faaliyetlerinden açığa çıkan atık sular tesis içerisinde oluşturulan fosseptik çukuruna verilmektedir. Saha zeminin yüksek geçirimli alüvyal malzemeden oluşması, çukur geçirimsizliği için ilave önlemler alınmaması ve tesisin Pülümür Çayı bitişiğinde olması nedeniyle çukurdan akarsuya atık su bulaşma ihtimali yüksektir. Tesiste oluşan atık motor yağları varillerde geçici süreliğine depolanmaktadır. Varillerde toplanan atık yağların Petrol Sanayi Derneği (PETDER) tarafından alınarak tekrar değerlendirme süreçlerinde kullanılması ve son bertarafının gerçekleştirmesi için çalışmaların yapıldığı tesis yetkililerince bildirilmiştir

Tesiste kum yıkama işlemleri sırasında yaklaşık 600 m³/gün su kullanılmaktadır. Yıkama işlemlerinde kullanılan su, ilk önce Pülümür Çayı kıyısında oluşturulan yaklaşık 2 m genişliğinde ve 50 m uzunluğundaki toprak kanal vasıtası ile yıkama işleminin yapılacağı yerin yakınında oluşturulan genişçe bir çukura alınmaktadır. Daha sonra çukurdaki su birikintisinden pompa ile çekilen su basınç altında püskürtülerek kum-mil karışımı birbirinden ayrılmaktadır (Şekil 6.46).



Şekil 6.46. Yıkama İşlemleri Sonrasında Açığa Çıkan Atıksuyun Verildiği Toprak Kanal



Şekil 6.47. Yıkama Sonrası Açığa Çıkan Atıksuların Verildiği Toprak Kanal

Yıkama sonrasında oluşan oldukça bulanık sular, yıkama işleminin yapıldığı yerden kısa mesafeli kapalı bir boru ve sonrasında toprak kanal vasıtası ile çöktürme işleminin gerçekleştirildiği kanala cazibe ile verilmektedir. Çöktürme kanalı Pülümür Çayı bitişiğinde olup akarsu ile aynı doğrultudadır. Çöktürme kanalı sonunda durulanan sular üstten hemen bitişiğindeki Pülümür Çayı'na deşarj edilmektedir.

Akarsu yatak alanında bulunan bu tip kum ocaklarında atık harç çukurlarının tesis içerisinde oluşturulması uzun dönem çevre problemlerini de beraberinde getirmektedir.

Yapılacak beton çöktürme ve yoğunlaştırma havuzları vasıtası ile beton çamurunun kayıpsız olarak havuzlardan alınması, akarsu yatak alanlarının dışında uygun yerlerde çevresel risk oluşturmayacak şekilde bertaraf edilmesi oldukça önemlidir. Bahsedilen havuzlarda durulanan suyun üretim sürecinde tekrardan kullanımı en az atık çamurun bertarafı kadar önemlidir. Böylelikle, çevresel kirlilik yaratma potansiyeli son derece yüksek bu atıksuların arıtımı için gerekli olacak mali yükte ortadan kaldırılmış olacaktır.

Arda Yapı İnş. Elk. Taah. San. Ve Tic. Ltd. Şti. Tunceli ili Nazımiye ilçesi Soğuk Çeşme Köyü mevkiinde (39° 11' 45" K ve 39° 43' 28" D) bulunan kum ocağı ve kırma-eleme yıkama tesisi belirli bir süre işletildikten sonra tesis faaliyeti, tesisi işletenler tarafından durdurulmuştur.

Zel Beton İnş. Taah. Nak. San. ve Tic. Ltd. Şti. Tunceli merkez ilçesi Harçık mevkiinde bulunan hazır beton santrali ve beton elemanları üretim tesisi (39° 06' 26" K ve 39° 34' 06" D) Aralık-Nisan ayları arasındaki dönem dışında faaliyet göstermektedir. Tesiste çalışan sayısı ortalama 25 kişidir. Tesis çalışanlarının günlük faaliyetlerinden açığa çıkan atık sular tesis yakınındaki fosseptik çukuruna verilmektedir. Tesiste, yaş sistemle beton üretimi gerçekleştirilmektedir. Değişik tane boyundaki kum, çimento ve katkı maddesi yatay konumdaki karıştırma silindirine alınmakta ve su ilavesi ile beton harcı elde edilmektedir. Beton harcı elde etme işlemleri boyunca günde yaklaşık 50 m³ atık su oluşmaktadır.

2 m derinlikte, 4 m genişlikte ve 12 m uzunlukta bir çöktürme havuzu mevcuttur. Dört gözlü olarak betondan inşa edilmiştir. Son gözden alınan durulanmış su üretim sürecinde tekrardan kullanılmaktadır (Şekil 6.48).



Şekil 6.48. Zel Beton Çöktürme Havuzu

Tesis gezisi sırasında atık beton çamurunun kurumak üzere yığıldığı alandan açığa çıkan suların kontrolsüzce çevreye yayıldığı görülmüştür. Ayrıca, beton çamurunun yığıldığı yerin geçirimsizliği için de herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Oldukça basit yöntemlerle bu kısımda açığa çıkan sular çöktürme havuzlarına alınabilir ve atık yığınının bulunduğu zemin geçirimsiz hale getirilebilir. İlave basit çalışmalarla çevresel risklerin azaltılabileceği tesis, bu haliyle çevre yeraltı suları ve yaklaşık 250 m güneyinde akan Pülümür Çayı için yüksek düzeyde çevresel riskler taşımaktadır.

Doğan İnşaat Ltd. Şti. Tunceli merkez ilçesi Sütluce Köyü mevkiinde (39° 07' 00" K ve 39° 33' 59" D) bulunan kumtaşı kırma-eleme tesis Ekim-Nisan haricindeki dönemde faaliyettedir. 40 kişinin çalıştığı tesiste çalışanların günlük faaliyetlerinden açığa çıkan atık sular tesis yakınında oluşturulan fosseptik çukuruna verilmektedir. Tesise ait araçlardan bakım sonrası açığa çıkan motor atık yağları ve atık lastikler ilgili servisçe alınmaktadır.

Kılınçoğlu Nak. İnş. Taah. Tur. Teks. Tic. ve San. Ltd. Şti. Tesisi Tunceli ili Ovacık ilçesi Çakmaklı Köyü mevkiinde (39° 20' 11" K ve 39° 10' 28" D) yer almaktadır. Tesisin Munzur Çayı'na mesafesi yaklaşık 150 m'dir. Tesiste Munzur Çayı'nın eski yatak alanından ve Çakmak Deresi'nden çıkartılan rezerv kullanılmaktadır. Kum-çakıl ocağında kırma-yıkama-eleme süreçleri sonunda farklı tane boylarında kum ve çakıl malzeme üretilmektedir. Tesiste çalışan sayısı 11'dir. Tesis çalışanlarının günlük faaliyetlerinden açığa çıkan atık sular fosseptik çukuruna verilmektedir. Tesiste kum yıkama işlemlerinden kaynaklanan oldukça bulanık sular, yıkama işleminin yapıldığı yerin hemen yakınında oluşturulan toprak çökeltme kanalına verilmektedir. Çökeltme kanalı 1 m derinlikte, 2 m genişlikte ve 15 m uzunluktadır. Boyutları itibari ile verimli olması beklenmeyen çökeltme kanalından bırakılan sular yaklaşık 500 m uzunluktaki doğal su yolu vasıtası ile Munzur Çayı'na doğru akmaktadır. Çökeltme kanalından çökeltme sonrası çıkartılan mil satışa sunulmak üzere stoklanmaktadır (Şekil 6.49).



Şekil 6.49. Kılınçoğlu Nak. İnş. Çökeltme Kanalı

Tesiste bulunan çökeltme kanalının mevcut durumu bu kanalın, satışa sunulacak malın elde edilmesi amacıyla kullanıldığını göstermektedir. Çökeltme havuzlarının kullanımının ana gayesi olan yıkama sularının durularak çevresel risklerinin azaltılması açıkça göz ardı edilmektedir.

6.3. Erzincan



Şekil 6.50. Erzincan İli Lokasyon Haritası

Tablo 6.3. Erzincan İli 2013 TÜİK Verileri

İl ve ilçe Merkezleri Nüfusu	126.120
Belde ve Köyler Nüfusu	93.876
Toplam İl Nüfusu	219996
İl Alanı (km ²)	11923

6.3.1. Merkez

6.3.1.1. Atık Su

Erzincan il merkezinde açığa çıkan evsel nitelikli atıksular kanalizasyon alt yapısı ile toplanmaktadır. Merkezde yaşayan nüfusun %99'una kanalizasyon alt yapı hizmeti verilmektedir.

Kanalizasyon alt yapısı, 297 km şebeke hattı ve 8 km terfi hattı olmak üzere toplam 305 km'lik hatlardan oluşmaktadır. İl merkezinde kanalizasyon alt yapısı ile toplanan atıksular merkeze 7 km uzaklıkta Çağlayan yolu üzerinde bulunan "Erzincan Atıksu Arıtma Tesisi'ne (39° 42' 10'' K ve 39° 29' 33'' D)" iletilmektedir (Şekil 6.51). Tesise, merkez yerleşim yerlerinden toplanan atıksuların yanı sıra merkeze bağlı Akyazı,

Yoğurtlu, Çukurkuyu, Demirkent, Geçit, Kavakyolu, Ulalar ve Yalnızbağ beldelerinden toplanan atıksular da alınmaktadır.

Tesiste arıtılan atıksular son çökeltme havuzlarından savaklanarak deşarj kanalına verilmektedir. Deşarj kanalından atıksular 100 m uzaklıktaki Karasu Sağ Sahil Sulama Kanalı'na verilmektedir. Sulama kanalı Karasu Irmağı'na paralel inşa edilmiş olup yaklaşık 6 km sonra kanal ırmağa bağlanmaktadır.

Tesiste ileri arıtım basamakları ile azot ve fosfor giderimi yapılmamaktadır. Tesis deşarj bölgesinin hassas bölge ilan edilmesi gündeme geldiği takdirde Can Suyu Projesi kapsamında modernize edilecek tesise bu kademeler de ilave edilecektir.

Saha çalışmaları sırasında arıtma tesisinin kurulu olduğu sahanın büyük bir kısmının yüksek boylu ve sık yabancı otlarla kaplı olduğu görülmüştür. Tesisin tam kapasite ile işletilemediğini görülmektedir.



Şekil 6.51. Erzincan Atıksu Arıtma Tesisi Son Çökeltme Havuzu

6.3.1.2. Katı Atık

Erzincan il merkezinde açığa çıkan katı atıkların tamamı (hizmet verilen nüfus 107.000'dir) Erzincan Belediyesi tarafından günlük olarak sıkıştırılmalı kamyonlarla toplanmaktadır. Merkezde toplanan katı atık miktarı kış aylarında yaklaşık 130 ton ve yaz aylarında ise yaklaşık 150 tondur. Toplanan evsel nitelikli katı atıklar merkeze 7 km uzaklıkta, Çağlayan yolu üzerinde bulunan "Erzincan Düzenli Katı Atık Depolama Sahası'nda (39° 42' 13'' K ve 39° 29' 53'' D)" depolanmaktadır (Şekil 6.52).



Şekil 6.52. Erzincan İli Düzenli Katı Atık Depolama Sahası

Düzenli katı atık depolama sahasında şev örtüsünün uygun şekilde oluşturulamaması ve sıkıştırılamaması nedeniyle atıkların büyük bir kısmı açıkta kalmıştır. Bu kısımlardan atıkla temasa geçen suların çevreye yayılması ve özellikle yağışlı aylarda çevresel risk oluşturması gayet normaldir. Belediyenin maddi imkansızlıkları nedeni ile yeni lotların devreye alınmamasından kaynaklanan bu problemin çözümü noktasında belki de tek seçenek üst üste sıkıştırılarak yükseltilen atık yığınının etrafında üst kısımlardan gelecek suları toplayacak drenaj kanallarının oluşturulması olacaktır.

Ayrıca bu alan üzerinde depo gazının atmosfere salınmasını sağlayan, açıktaki yüksekliği yaklaşık 2-3 m olan yeterli sayıda ve uygun yerlerde tesis edilmiş gaz çıkış borularının bulunduğu görülmüştür. Görünen haliyle depo kütleğinde oluşan gazların yeterince uzaklaştırıldığı anlaşılmaktadır.

Depo tabanında toplanan sızıntı suları depolama sahasına 500 m mesafedeki Erzincan Atıksu Arıtma Tesisi'ne iletilmektedir. İletilen sızıntı sularının debi ölçümü yapılmadığı için arıtma tesisine verilen sızıntı suyu miktarı bilinmemektedir.

İl merkezinde bulunan sağlık kuruluşlarında açığa çıkan tıbbi atıklar 2011 yılı sonuna kadar Erzincan Belediyesi tarafından toplanmıştır. Konteynırlarda biriktirilen tıbbi atıklar, biriktirildikleri konteynırlarla birlikte depolama sahasına taşınmıştır. Depolama sahasına getirilen tıbbi atıklar, evsel atıklardan ayrı bir yerde depolanmıştır. Belediye yetkilileri, bu dönemde belediye tarafından toplanan tıbbi atık miktarının yaklaşık 1,3 ton/gün olduğunu bildirmişlerdir.

2011 yılından itibaren ise il merkezinde açığa çıkan tıbbi atıklar geçici olarak depolandıkları yerlerden Erzurum Büyükşehir Belediyesi tarafından alınarak yine Erzurum Büyükşehir Belediyesi tarafından işletilen tıbbi atık sterilizasyon tesisine götürülmekte ve burada bertaraf edilmektedir.

6.3.2. Merkeze Bağlı Beldeler

Ulalar beldesinde atıksu arıtma tesisi bulunmamaktadır. Mevcut durumda beldeye toplanan evsel nitelikli atıksular 7 km uzaklıktaki Erzincan Merkez Atıksu Arıtma Tesisi'ne verilmektedir.



Şekil 6.53. Ulalar Beldesi Katı Atık Depolama Sahası

Demirkent beldesinde atık su arıtma tesisi bulunmamaktadır. Kanalizasyon alt yapısı ile toplanan evsel nitelikli atık sular Erzincan Merkez Atıksu Arıtma Tesisi'ne iletilmektedir. Tesisin beldeye uzaklığı yaklaşık 12 km'dir.

Geçit beldesinde atıksu arıtma tesisi bulunmamaktadır. Kanalizasyon alt yapısı ile toplanan evsel nitelikli atık sular merkeze yaklaşık 8 km mesafede bulunan Erzincan Merkez Atıksu Arıtma Tesisi'ne iletilmektedir.

Kavakyolu belde nüfusunun %100'üne kanalizasyon alt yapı hizmeti verilmektedir. Kanalizasyon şebekesi ayırık sistem olup 5 yıl önce döşenmiştir. Kanalizasyon alt yapısı ile toplanan evsel nitelikli atık sular 9 km mesafedeki Erzincan Merkez Atıksu Arıtma Tesisi'ne verilmektedir.

Çukurkuyu belde nüfusunun %80'ine kanalizasyon alt yapı hizmeti verilmektedir. Kanalizasyon hizmetinin verilmediği yerlerde hane bazlı fosseptikler kullanılmaktadır.

Yalnızbağ belde nüfusunun %80'ine kanalizasyon alt yapı hizmeti verilmektedir. Kalan nüfusa da kısa zaman içerisinde hizmet götürülmesi için çalışmalar yapılmaktadır. Kanalizasyon şebekesi ayırık sistem olup şebekeye yağmur suyu alınmamaktadır. Beldede atıksu arıtma tesisi bulunmamaktadır. Kanalizasyon alt yapısı ile toplanan atıksular 14 km mesafedeki Erzincan Merkez Atıksu Arıtma Tesisi'ne iletilmektedir.

Yoğurtlu beldesinde açığa çıkan evsel nitelikli atıksuların tamamı kanalizasyon alt yapısı ile toplanmaktadır. Beldede atıksu arıtma tesisi bulunmamaktadır Mevcut durumda kanalizasyon alt yapısı ile toplanan atıksular belde merkezine 5 km mesafede bulunan Erzincan Merkez Atıksu Arıtma Tesisi'ne iletilmektedir.

Akyazı beldesinde atıksu arıtma tesisi bulunmayan beldede yerleşim yerlerinden açığa çıkan atıksular şu an için hane bazlı fosseptiklere verilmektedir.

Dörtler beldesinde yerleşim yerlerinde açığa çıkan atıksular hane bazlı fosseptiklere verilmektedir.

Yaylabası beldesinde kanalizasyon hizmeti alan nüfus oranı %70'dir. Belde kanalizasyon alt yapısı, 2011 yılında oluşturulmaya başlanmış ve alt yapı çalışmaları halen devam etmektedir. Kanalizasyon şebekesi ayırık sistem olup yağmur suyu alınmamaktadır. Beldede atık su arıtma tesisi bulunmamaktadır. Kanalizasyon alt yapısı ile toplanan atıksular beldenin yaklaşık 2,5 km kuzeyinde bulunan atık su çukuruna verilmektedir. Yaklaşık boyutları 4×4×2 olan toprak çukurdan atık su deşarj edilmemekte ve çukur içinde göllenen atık suyun buharlaşması sağlanmaktadır. Fakat yağışlı aylarda çukurdan taşan sular çevre arazilerine yayılacaktır. Bu suların, doğal suyolları ile Sağ Sahil Sulama Kanalı'na ulaşması mümkündür.

2013 yılı içerisinde toplanan atıksuların belde merkezinden Karasu Sol Sahil Sulama Kanalı'na bağlanan doğal dere yataklarına verilmesi planlanmıştır. Güney-kuzey doğrultulu kuzey akış yönlü bu dere yataklarının uzunluğu 5-6 km arasında değişmektedir. Doğal kamışların ve sazlıkların yoğun olarak yetiştiği bu dere yatağı yolları bir nevi doğal atıksu arıtım yolu olarak kullanılmak istenmektedir.

Mollaköy beldesinde atıksu arıtma tesisi bulunmamaktadır. Belde merkezinde kanalizasyon alt yapısı ile toplanan evsel nitelikli atıksular beldenin yaklaşık 1,5 km kuzeyinde doğu-batı doğrultulu doğu akış yönlü sulama kanalına deşarj edilmektedir. Deşarj noktasından yaklaşık 10 km sonra kanal, Erzincan Atıksu Arıtma Tesisi karşısında Karasu Irmağı'na bağlanmaktadır.

Atıksuların direkt sulama kanalına deşarj edilmesi hem bu suların kullanıldığı arazilerde hem de Karasu Irmağı'nda çevresel riskler oluşturmaktadır. Çevresel risklerin ortadan kaldırılması için en uygun yöntem belde atıksularının yaklaşık 10 km uzaklıktaki Erzincan Merkez Atıksu Arıtma Tesisi'ne iletilmesi olacaktır. Beldenin güneyindeki yükseltilerden kuzeyindeki sulama kanalına uzanan doğal dere yatakları bulunmaktadır. En azından şimdilik kamış ve sazlıkların yoğun olarak yetiştiği bu doğal dere yataklarının (yaklaşık 2 km uzunlukta) doğal arıtım kabiliyeti de değerlendirilebilir.

Çağlayan beldesinde kanalizasyon alt yapısı henüz oluşturulmamıştır. Yerleşim yerlerinde açığa çıkan evsel nitelikli atıksular hane bazlı fosseptiklere verilmektedir. Fosseptiklerdeki atıksu birikintileri vidanjörlerle çekilmekte, uygun arazilere serilerek bertaraf edilmektedir.

Bahçeliköy beldesinde kanalizasyon alt yapısı bulunmayan belde yerleşim yerlerinde hane bazlı fosseptikler kullanılmaktadır. Belde katı atıkları haftada üç gün olacak şekilde toplanmakta ve 19 km uzaklıktaki Erzincan Merkez Düzenli Depolama Sahası'na taşınmaktadır. Belde merkezinde kaynağında ayırma işlemleri yapılmayıp toplanan atık miktarı yaklaşık 48 tondur.

Beldede açığa çıkan tıbbi atıklar Erzurum Büyükşehir Belediyesi tarafından alınmaktadır. Uluköy beldesinde kanalizasyon alt yapısı henüz oluşturulmayan Belde yerleşim yerlerinde hane bazlı fosseptikler kullanılmaktadır.

Otlukbeli İlçe nüfusunun %90'ına kanalizasyon alt hizmeti verilmektedir. Ayrık sistem olarak tasarlanan kanalizasyon şebekesine yağmur suyu alınmamaktadır. Atıksu arıtma tesisi bulunmayan ilçede kanalizasyon şebekesi ile toplanan atıksular ilçe içerisinde geçen dereye deşarj edilmektedir.

İlçe merkezinde toplanan evsel nitelikli katı atıklar ilçe merkezinin yaklaşık 1,5 km kuzeydoğusunda Güneyler mevkiinde düzensiz olarak depolanmaktadır. İlçe düzensiz katı atık depolama sahası Süleyman Deresi'nin hemen üstündeki düzlüktedir. Bu düzlüğe dökülen atıkların üzeri zaman zaman toprakla örtülmektedir. Atık yığınının hemen dibindeki dere yatağı yaklaşık 5 km'lik akış sonrası ilçe atık sularının deşarj edildiği dere yatağı ile birleşmektedir. Birleşme noktasından sonra dere yatağı, 20 km'lik güneydoğu yönlü akış ile Karasu Irmağı'na bağlanmaktadır (39° 51' 36'' K ve 40° 07' 21'' D).

Dere yatağı boyunca akışın görülmediği kurak dönem aylarında evsel nitelikli atıksuların ve çöp kaynaklı sızıntı sularının Karasu Irmağı'na ulaşması mümkün değildir. Yağışlı dönem aylarında ise bahsedilen mesafeden dolayı hem atık hem de sızıntı suları

oldukça seyrelmiş olarak akarsuya karışacaktır. Dolayısı ile ilçe atık ve sızıntı sularının Karasu Irmağı üzerinde oluşturabileceği çevresel risk çok yüksek değildir.

Ancak sızıntı sularının ağır metal konsantrasyonunda değişen çevresel şartlarda (pH, ORP, sıcaklık) çözünme/çökelme süreçleri ile görülebilecek artış ve azalışlara seyrelme süreçlerinin etki etmemesi, metal içeriğin mesafeden bağımsız Karasu Irmağı üzerinde herhangi bir zamanda risk oluşturmaması mümkündür.

Çayırılı ilçesinde yaşayan nüfusun %85'ine kanalizasyon alt yapı hizmeti verilmektedir. Şebeke ayırık sistem şeklinde tasarlanmış olup şebekeye yağmur suyu alınmamaktadır.

İlçede atık su arıtma tesisi bulunmamaktadır. Kanalizasyon alt yapısı ile toplanan evsel nitelikli atık sular ilçe düzensiz katı atık sahasının 100 m güneyindeki sürekli akışın görüldüğü Değirmen Dere'ye (39° 49' 04'' K ve 40° 03' 53'' D) deşarj edilmektedir. İlçe düzensiz katı atık sahasından yağışlı aylarda yayılan sızıntı sularının da karıştığı dere suyu, yaklaşık 5 km boyunca sulama kanalları ile kuzeydoğu akış yönünde tarım arazileri içerisinde dolaştırıldıktan sonra Çayırılı Çayı'na (39° 49' 06'' K ve 40° 06' 25'' D) bağlanmaktadır. Çayırılı Çayı yaklaşık 250 m'lik akış sonrasında Balıklı Çayı ile birleşmektedir. İki akarsu birleşme noktasından itibaren yaklaşık 5 km kuzeydoğu yönlü akış sonrasında Karasu Irmağı'na bağlanmaktadır. (39° 50' 07'' K ve 40° 08' 55'' D).

Tercan ilçesinde yaşayan nüfusun %98'ine kanalizasyon alt yapı hizmet verilmektedir. Kanalizasyon şebekesinin çoğunluğu ayırık sistemdir. Şebekenin %5'lik kısmına yağmur suyu alınmaktadır. Şebeke, 50 yıldan beri kullanılmaktadır. İlçede atık su arıtma tesisi bulunmamaktadır. Kanalizasyon alt yapısı ile toplanan atık sular ilçenin hemen güneyinde akan Tuzla Çayı'na deşarj edilmektedir.

İlçede açığa çıkan katı atıklar günlük sıkıştırılmalı kamyonlarla toplanıp ilçenin güneybatısında merkeze yaklaşık 2 km mesafede düzensiz olarak depolanmaktadır. Aylık yaklaşık 130 ton katı atığın döküldüğü saha toplamda 4 dönüm olup 2 dönümlük kısmı kullanılmıştır. 30 yıldan beri kullanılan saha düz bir topografyaya sahip olup atıklar zemin üzerinde yığınlar haline getirilmekte ve atıkların üzeri örtülmemektedir. Yağışlara tamamen açık atık yığınlarının yaklaşık 100 m kuzeyinde Tuzla Çayı akmaktadır. Tuzla Çayı ise bu noktadan itibaren yaklaşık 13 km'lik akış sonrası Karasu Irmağı ile birleşmektedir (39° 43' 44'' K ve 40° 15' 26'' D).

İlçe evsel nitelikli atık sularının sürekli deşarjı ile kirletilen Tuzla Çayı buna ilaveten çöp kaynaklı sızıntı sularınca da kirletilmektedir. Atık sahasının akarsuya çok yakın olması

Çevresel risk faktörünü yükseltmektedir. Akarsudaki evresel riskin azaltılabilmesi için bu sahanın derhal rehabilite edilerek depolamaya kapatılması gerekmektedir. Yeni depolama yeri akarsu yatağından mümkün olduğu kadar uzakta olmalıdır. Ayrıca akarsu yatağını besleyen dere yataklarının dışında kalan çukur alanlarının tercih edilmesi çevresel riskin en aza indirilmesine yardımcı olacaktır.

adırkaya (Tercan ilçesine bağlı) belde nüfusunun %100'ne kanalizasyon alt yapı hizmeti verilmektedir. Kanalizasyon şebekesi ayrıık sistem olup şebekeye kısmen yağmur suları alınmaktadır. Beldede kanalizasyon alt yapısı ile toplanan atık sular Kılıçkaya mevkiinde bulunan atık su arıtma tesisine verilmektedir. Tesisin, arıtma bölmelerinin %90'nının kullanılmadığı (Bölmelerde bitkilendirme yapılmamış ve bölmelere atıksu alınmamıştır) kullanılan kısımların ise bataklık duruma geldiği gözlenmiştir. Bu haliyle tesisin tamamen sahipsiz bırakıldığı anlaşılmaktadır ve tesisten herhangi bir arıtma verimi beklenmemektedir. Tesiste arıtılan atık sular araziye deşarj edilmekte ve bu sular doğal akış yolu ile 150 m mesafedeki Karpiyar Deresi'ne karışmaktadır (39° 50' 20'' K ve 40° 12' 31'' D). Bu dere yaklaşık 15 km'lik güneydoğu akışı sonrasında Gökçe Köyü güneyinde (39° 46' 10'' K ve 40° 14' 16'' D) Karasu Irmağı'na karışmaktadır (şekil 6.54).



şekil 6.54. adırkaya Beldesi Doğal Arıtım Alanı

Beldede toplanan evsel nitelikli katı atıklar belde merkezinin kuzeybatısında merkeze 3 km mesafede Kılıçkaya mevkiinde düzensiz olarak depolanmaktadır. Atık yükseltisi yaklaşık 3 m'dir. Sahanın 100 m güneyinde yoğun tarım arazileri yağışlı aylarda sahadan yayılacak sızıntı sularının alıcı ortamı durumundadır. Sahanın uzun dönem kullanım durumu da düşünüldüğünde çevresel riskin düzeyi daha da artmaktadır.



Şekil 6.55. Çadırkaya Beldesi Katı Atık Depolama Sahası

Mercan (Tercan ilçesine bağlı) belde merkezinde yaşayan nüfusun %99'una kanalizasyon alt yapı hizmeti verilmektedir. Kanalizasyon alt yapısı ayrık sistem olup şebekenin %20'sine yağmur suyu alınmaktadır. Beldede atık su arıtma tesisi olmayıp kanalizasyon alt yapısı ile toplanan atık sular belde merkezinin 3 km güneybatısında Kötür Köprüsü altında (39° 43' 55'' K ve 40° 15' 17'' D) Karasu Irmağı'na deşarj edilmektedir (Şekil 6.56).



Şekil 6.56. Mercan Beldesi Evsel Atıksu Deşarj Noktası

Deşarj noktasından yaklaşık 300 m sonra Tercan içerisinden geçen Tuzla Çayı, Karasu Irmağı'na karışmaktadır. Birleşim noktasından yaklaşık 10 km sonra da Karasu Irmağı güneybatı yönlü akışı ile Altunkent beldesi önünden geçmektedir.

Belde yerleşim yerlerinde toplanan evsel nitelikli katı atıklar merkeze yaklaşık 3 km uzaklıkta bulunan sahaya (Mercan Demiryolu İstasyonu'nun 250 m doğusu) düzensiz olarak depolanmaktadır. 3 seneden beri kullanılan saha 10 dönüm olup sahanın 2 dönümlük kısmı kullanılmıştır. Aylık 150 ton atığın depolandığı saha Karasu Irmağı'nın

hemen kıyısında (10 m mesafede) bulunmaktadır. Sahada depolanan atıklar yığınlar haline getirilerek saha kenarlarında yükseltilmektedir. Üzeri toprakla örtülmeven atıklar yağış sularına tamamen açıktır.

Belde yerleşim yerlerine çok yakın mesafede kuzey-güney doğrultusunda güney yönlü akan Karasu Irmağı ilk olarak atık sahasından kaynaklı sızıntı sularınca kirletilmektedir. Katı atık depolama yerinde depolanan atıkların miktarı ve akarsuya çok yakın mesafesi sızıntı sularının akarsu üzerindeki çevresel riskini çok yüksek düzeylere çıkartmaktadır. Atık yığınlarının üzerinin yağış sularına tamamen açık olması çevresel riski bir kat daha arttırmaktadır. Sızıntı sularının Karasu Irmağı'na karıştığı noktadan yaklaşık 1,5 km'lik akış sonrası belde evsel nitelikli atık suları ırmağa deşarj edilmektedir.



Şekil 6.57. Mercan Beldesi Katı Atık Depolama Sahası

Altunkent (Tercan ilçesine bağlı) belde nüfusunun %87'sine kanalizasyon hizmeti verilmektedir. Ayrık sistem olan kanalizasyon şebekesi İller Bankası kanalı ile yapılmış olup 5 yıllıktır. Kanalizasyon hizmeti verilmeyen yerleşimlerde hane bazlı fosseptikler kullanılmaktadır. Beldede atık su arıtma tesisi bulunmamaktadır. Kanalizasyon alt yapısı ile toplanan evsel nitelikli atık sular beldenin güneydoğusunda akan Karasu Irmağı'na deşarj edilmektedir. Irmağın belde yerleşim yerlerine uzaklığı ise yaklaşık 100 m'dir. Atık su deşarj noktası Belediye yetkilileri tarafından gösterilmemiştir.

Beldede açığa çıkan evsel nitelikli katı atıklar haftada üç gün olacak şekilde toplanmaktadır. Merkeze uzaklığı yaklaşık 1 km olan sahada düzensiz olarak

depolanmaktadır. Merkezden 1 km mesafede bulunan atık sahasının Karasu Irmağı'na çevresel risk oluşturacak yakınlıkta olduğu düşünülmektedir.

Erzincan il sınırlarına kuzeydoğudan giren Karasu Irmağı'na güneybatı yönlü akış boyunca sırasıyla Otlukbeli, Çayırılı, Çadirkaya, Mercan, Tercan ve Altunkent yerleşim yerlerinden (Erzincan ili doğu kısımları) açığa çıkan atıksular ve katı atık kaynaklı sızıntı suları deşarj edilmektedir.

Irmak Otlukbeli, Çayırılı, Çadirkaya, Mercan ve Tercan yerleşim yerlerinden sonra Altunkent beldesi yerleşim yerlerince son ve ciddi düzeyde hem evsel nitelikli atık sular ve hem de katı atık kaynaklı sızıntı sularınca kirletilmektedir. Karasu Irmağı bu noktadan sonra yaklaşık 50 km'lik güneybatı akış doğrultusu sonrasında Üzümlü ilçesi ve beldeleri ardından Erzincan merkez sınırlarından içeri girmektedir.

Üzümlü ilçe nüfusunun %90'ına kanalizasyon alt yapı hizmeti verilmektedir. Hizmet verilmeyen yerleşimler atık sularını hane bazlı fosseptiklere vermektedir. İlçe kanalizasyon şebekesinin %30'luk kısmı 40 yılıktır. Geri kalan şebeke 20 yıllık olup şebekeye yağmur suları kısmen alınmaktadır. Kanalizasyon alt yapısı ile toplanan atık sular ilçe merkezine yaklaşık 8 km mesafede Sağ Sahil Sulama Kanalı'na verilmektedir.

İlçe merkezde yaşayan nüfusun %100'üne katı atık hizmeti verilmektedir. Toplanan evsel nitelikli katı atıklar 23 km mesafedeki Erzincan Düzenli Katı Atık Depolama Sahası'na taşınmakta ve burada ücret karşılığı bertaraf edilmektedir.

Karakaya (Üzümlü ilçesine bağlı) beldesinde kanalizasyon alt yapısı bulunmamaktadır. Fosseptiklere alınan atık sular haftada bir vidanjörlerle çekilmektedir. Çekim sonrası vidanjörler boşaltımı Erzincan Merkez Düzenli Katı Atık Sahası'na yapmaktadır. Beldede evsel nitelikli atıklar belde belediyesi tarafından haftada 2 gün toplanarak 37 km uzaklıktaki Erzincan Merkez Düzenli Katı Atık Sahası'na taşınmaktadır. Aylık yaklaşık 30 ton atığın toplandığı beldede kaynağında ayırma işlemleri yapılmamaktadır.

Bayırbağ (Tercan ilçesine bağlı) kanalizasyon alt yapısı ile ilgili belde belediyesinin yürüttüğü herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Belde belediyesi tarafından haftada 2 gün toplanan katı atıklar 27 km mesafedeki Erzincan Merkez Düzenli Katı Atık Sahası'na taşınmaktadır.

Altınbaşak (Tercan ilçesine bağlı) beldesinde kanalizasyon alt yapısı henüz oluşturulmamıştır. Yerleşim yerlerinde hane bazlı fosseptikler kullanılmaktadır. Dolan

fosseptikler vidanjörlerle boşaltılmaktadır. Fosseptiklerden çekilen birikintiler, çevresel risk yaratmayacak uygun yerlere dökülmektedir.

Refahiye ilçesinde yaşayan nüfusun %100'ü kanalizasyon hizmeti almaktadır. Kanalizasyon şebekesi 25 yıllık olup ayırık sistem şeklinde tasarlanmıştır. İlçede atık su arıtma tesisi bulunmamaktadır. Kanalizasyon alt yapısı ile toplanan atık sular ilçe içerisinde geçen Hakoğlu Deresi'ne tomruk deposu altından deşarj edilmektedir (Şekil 6.58).



Şekil 6.58. Refahiye İlçesi Evsel Atıksu Deşarj Noktası

İlçede açığa çıkan evsel nitelikli katı atıklar, ilçe merkezinin kuzeybatısında yer alan Ozan Köyü'nden sonra devam eden stabilize yolun yaklaşık 3. kilometresinde yol üzerinde düzensiz olarak depolanmaktadır (Şekil 6.59). Düzensiz depolama sahasının ilçe merkezine uzaklığı yaklaşık 12 km'dir. Kaynağında ayrıştırma işlemlerinin uygulanmadığı ilçede aylık yaklaşık 200 ton evsel nitelikli atık toplanarak düzensiz katı atık sahasına dökülmektedir. İlçede açığa çıkan tıbbi atıklar da bu sahaya dökülmektedir. Saha çalışmaları sırasında atıkların dere yatağı üzerinde yamaçtan aşağı dökülerek biriktirildiği görülmüştür. Yağışlı aylarda yüzeysel akış sularının yolu üzerindeki katı atıkların yıkanarak oldukça fazla miktar sızıntı suyunun, depolama sahasının yaklaşık 1,5 km güneyinde akan Koca Çay'a karışması çevresel açıdan yüksek derecede risklidir.

Saha çalışmaları sonucunda, ilçe düzensiz katı atık sahasının yer seçimi yapılırken çöp kaynaklı suların yaratabileceği çevresel risklerin tamamen göz ardı edildiği anlaşılmıştır. En azından şimdilik çevre sularından izole olmuş doğal çukur alanların depolama sahası olarak kullanılması çevresel risklerin azaltılması bakımından çok faydalı olacaktır.



Şekil 6.59. Refahiye İlçesi Katı Atık Depolama Sahası

Kemah ilçesinde yaşayan nüfusun %80-90'ına kanalizasyon alt yapı hizmeti verilmektedir. Geri kalan yerleşim yerlerine (Aşağı Gedik Mahallesi) topografik yapıdan kaynaklanan kot düşüklüğü nedeni ile kanalizasyon hizmeti verilememektedir. Bu yerleşim yerlerinde hane bazlı fosseptikler kullanılmaktadır.

Kanalizasyon şebekesi 2011 yılı içerisinde tamamen yenilenmiştir. Şebeke ayırık sistem şeklinde tasarlanmış olup şebekeye yağmur suyu alınmamaktadır.

2000 kişilik kapasitedeki paket arıtım süreçlerinin her bir etabında atık sular ilk önce fosseptik yapılara alınmaktadır. Fosseptikten sonra biyolojik arıtımın gerçekleştirildiği paket ünite devreye girmektedir (Şekil 6.60). Paket üniteden açığa çıkacak çamur ise yoğunlaştırma ve sonrasında filtre pres işlemlerine tabi tutulması planlanmaktadır. Arıtılmış su dezenfekte edildikten sonra Karasu Irmağı'na deşarj edilmesi planlanmaktadır. Mevcut durumda paket arıtım uygulanmayan atık sular Karasu Irmağı'na (39° 36' 07'' K ve 39° 01' 45'' D) deşarj edilmektedir (Şekil 6.61).



Şekil 6.60. Kemah İlçesi Paket Arıtma Ünitesi



Şekil 6.61. Kemah İlçesi Evsel Atıksu Deşarj Noktası

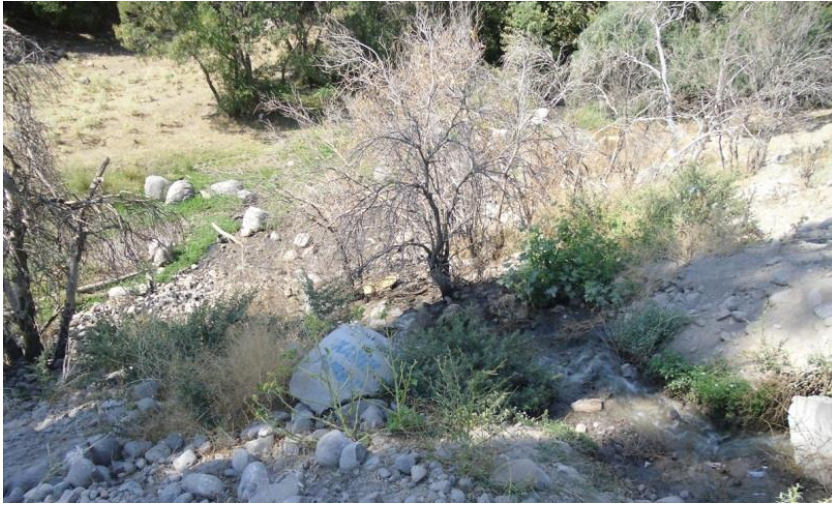
Kemah ilçesinde açığa çıkan evsel nitelikli katı atıklar ilçe merkezinin yaklaşık 3 km kuzeydoğusunda bulunan sahada (Çirgişin Mahallesi üst kısmı) düzensiz olarak depolanmaktadır. İlçede, tıbbi atıklar evsel nitelikli atıklarla düzensiz olarak depolanmaktadır.

Saha çalışmaları sırasında katı atıkların derince bir vadinin hemen kıyısında yığıldığı ve burada yakıldığı görülmüştür (Şekil 6.62). Yanma artıkları ve yanmayan organik nitelikteki ıslak atıklar tepeden aşağı itilmektedir. Çevre sularının akış yolu üzerinde bulunan katı atıklardan yağışlı aylarda yayılacak oldukça fazla miktardaki sızıntı suyunun yaklaşık 700 m güney yönlü akış sonrasında bulaşacağı Karasu Irmağı (39° 36' 33'' K ve 39° 02' 43'' D) üzerinde yaratacağı çevresel risk düzeyi yüksektir.



Şekil 6.62. Kemah İlçesi Katı Atık Depolama Sahası

İliç ilçe merkezde yaşayan nüfusun %100'üne kanalizasyon alt yapı hizmeti verilmektedir. Ayrık sistem olarak tasarlanan şebekeye yağmur suyu alınmamaktadır. İlçede kanalizasyon şebekesi vasıtası ile toplanan atık sular Çayırbaşı mevkiinde bulunan dereye deşarj edilmektedir. Deşarj noktasından yaklaşık 1 km sonra dere yatağı doğu akış yönünde Karasu Irmağı'na açılmaktadır ($39^{\circ} 27' 59''$ K ve $38^{\circ} 32' 52''$ D) (Şekil 6.63).



Şekil 6.63. İliç İlçesi Evsel Atıksu Deşarj Noktası

İlçe merkezde açığa çıkan evsel nitelikli katı atıklar ilçe merkezinden 1 km uzaklıkta Nanikler mevkiinde bulunan sahada düzensiz olarak depolanmaktadır. Düzensiz depolama sahası, kuru dere yatağının üzerindeki düzlüktedir. Bu düzlüğe yığılan atıklar belli süre sonra tepeden aşağıya itilmektedir. Bu haliyle çevre yüzeysel su akışlarına açık olan atık yığınlarından yağışlı aylarda yayılacak sızıntı sularının yaklaşık 3 km kuzey yönlü akışı

sonrasında bulaşacağı Karasu Irmağı (39° 28' 33'' K ve 38° 33' 56'' D) üzerinde yaratacağı çevresel risk düzeyi yüksektir (Şekil 6.59).



Şekil 6.64. İliç İlçesi Katı Atık Depolama Sahası

Kemaliye ilçe merkezinde yaşayan nüfusun %20'sine kanalizasyon alt yapı hizmeti verilmektedir. Kanalizasyon hizmeti verilmeyen yerleşim yerlerinde hane bazlı fosseptikler kullanılmaktadır. Kanalizasyon alt yapısı ayırık sistem olup şebekeye yağmur suyu alınmamaktadır. Atık su arıtma tesisi bulunmayan ilçede kanalizasyon şebekesi ile toplanan atık sular Karasu Irmağına deşarj edilmektedir. (39° 15' 28'' K ve 38° 30' 08'' D) (Şekil 6.65).



Şekil 6.65. Kemaliye İlçesi Evsel Atıksu Deşarj Noktası

İlçede açığa çıkan evsel nitelikli katı atıklar (96 ton/ay), ilçe merkezinin kuzeybatısında merkeze yaklaşık 10 km uzaklıkta Salih Yazısı mevkiinde düzensiz olarak depolanmaktadır. Saha çalışmaları sırasında depolama sahasının etrafının tel örgülerle

çevrildiği, saha içerisinde atık depolamak için çukurlar kazıldığı, çukurların atıklarla doldurulduğu ve atıkla dolan çukurların üzerinin toprakla örtüldüğü görülmüştür (Şekil 6.61).

Atık sahasında çukurlara gömülen atıklardan sızıntı suyu yayılımı minimuma indirilmiştir. Yine de açıkta kalan atıklardan yağışlı aylarda yayılacak sızıntı sularının sahanın bitişiğindeki dere yatağı vasıtası ile yaklaşık 6 km'lik güneybatı yönlü akış ile ulaşacağı Karasu Irmağı üzerinde (39° 18' 54'' K ve 38° 26' 36'' D) çevresel risk oluşturabileceği unutulmamalıdır.



Şekil 6.66. Kemaliye İlçesi Katı Atık Depolama Sahası

Genel olarak, Erzincan ilinin doğu, orta ve batı yerleşim yerlerinin oluşturduğu kirlilik yüklerinin Erzincan ilini kuzeydoğu-güneybatı akış yönüyle geçerek Keban Barajı'na dökülen Karasu Irmağı'na verildiği tespit edilmiştir.

Erzincan il sınırlarında Karasu Irmağı önce ilin doğu kısımlarında sırasıyla Otlukbeli, Çayırılı, Çadirkaya, Mercan, Tercan ve Altunkent yerleşim yerlerinde açığa çıkan atık suların deşarjıyla ve katı atık kaynaklı sızıntı sularının bulaşması ile kirlenmektedir.

İlin orta kısımlarında Üzümlü ilçesi, merkeze bağlı Mollaköy ve Yaylabaşı beldelerinin atık su deşarjları ile Karasu Irmağı'nın kirlilik yükü yükselmektedir. Merkez ve merkeze bağlı beldelerin atık suları Erzincan Merkez Atıksu Arıtma Tesisi'nde arıtıldıktan sonra Karasu Irmağı'na deşarj edilmektedir. Atıksu arıtma tesisinin kapasitesini doldurduğu, mevcut kapasitesinin de tam olarak kullanılmadığı, sık yaşanan arızalar, arızaların giderim sürelerinin uzunluğu ve tüm bahsedilenlerden kaynaklı yaşanan verim

kaybı Karasu Irmağı'nın ilin orta kısımlarında da yüksek düzeyde çevresel risk altında olduğunu göstermektedir.

İlin orta kısımlarında; Erzincan merkez ve beldeleri, Üzümlü ilçesi ve beldelerinde açığa çıkan evsel nitelikli katı atıklar Erzincan merkez düzenli depolama sahasında depolanmaktadır. Mühendislik kriterlerine uygun olarak dizayn edilen saha 500000 ton atık kapasitesini doldurması nedeniyle depolama şu anda düzensiz depolama şekline dönmüştür. Herhangi bir düzensiz katı atık sahasının yaratabileceği çevresel riskler bu saha için de geçerlidir. Depolanan atıkların yüksek miktarları ve depolama sahasının sağ sahil sulama kanalına olan 100 m'den az mesafesi de hesaba katılırsa bu depolama sahasının yaratacağı çevresel riskin ne derece büyük olduğu daha iyi anlaşılır. İlçede açığa çıkan tıbbi atıklar Erzurum Büyükşehir Belediyesi tarafından alınmaktadır

Son olarak ilin batı kısımlarında sırasıyla Kemah, İliç ve Kemaliye ilçe yerleşim yerlerinde açığa çıkan evsel nitelikli atıksular ve katı atık kaynaklı sızıntı sularınca kirletilen Karasu Irmağı'nda çevresel risk düzeyi daha da yükselmektedir.

Erzincan ilinin söz konusu doğu, orta ve batı yerleşim yerlerinin akarsuya yakın olmaları hatta bazı yerleşim yerlerinin akarsuyun sahilinde bulunması ve ilin ekonomisine çok büyük katkısı olan tarımsal faaliyetlerde sulama suyu olarak bu akarsuyun yoğun olarak kullanılması konunun ciddiyetini gözler önüne sermektedir. Bu nedenle bir an evvel ilin doğu, orta ve batı yerleşim yerlerinin tamamını kapsayacak şekilde katı atık ve atık su yönetimi konusunda adımların atılması gerekmektedir.

6.3.3. Erzincan İlinde Faaliyet Gösteren Kum Ocaklarının Atıksuları

Erzincan Teknik Hazır Beton; Erzincan merkez Çağlayan yolu üzerinde (39° 43' 00" K ve 39° 29' 46" D) bulunan tesiste kum eleme-yıkama ve hazır beton üretimi yapılmaktadır. Karasu Irmağı'ndaki ruhsatlı ocaklardan alınan kum malzemesi önce yıkanmakta daha sonra elenerek farklı tane boylarına ayrılmaktadır. Tesiste kum yıkama işlemlerinden açığa çıkan oldukça bulanık sular yıkama suyu havuzuna (çökeltme havuzu) alınmaktadır. Çökeltme havuzu 20 m uzunlukta, 10 m genişlikte ve 2 m derinliktedir. 3 bölmeli olarak tasarlanan beton havuzda durulanan sular tekrar yıkama işlemlerinin yapıldığı üniteye gönderilmektedir. Havuz tabanında biriken çamur ortalama 5 günde bir alınmakta ve havuzun yakınında düz araziye yığılarak kuruması sağlanmaktadır. Kuruyan malzeme (mil) tuğla fabrikalarında tuğla yapımında ve doğalgaz kanallarında alt örtü olarak kullanılmak üzere piyasaya verilmektedir.

Beton santralinde açığa çıkan çevresel açıdan oldukça riskli atık sular 2m genişlikte, 4m uzunlukta ve 5 m derinlikte beton çökeltme havuzlarına alınmaktadır (Şekil 6.67). Tesiste 2 adet harç suyu çökeltme havuzu bulunmaktayken 2013 yılı içerisinde 2 adet havuz daha devreye alınmıştır. Çökeltme havuzu tabanında biriken çamur ortalama 15-20 gün aralıklarla alınarak çökeltme havuzunun yanında yer alan ve yaklaşık boyutlardaki çamur yoğunlaştırma havuzuna aktarılmaktadır. Çamur yoğunlaştırma havuzunda suyunu bir kısım bırakan çamur Erzincan Merkez Düzenli Depolama Sahası'na götürülmektedir. Depolama sahasında bu malzeme üst örtü malzemesi olarak kullanılmaktadır. Ayrıca tesise ait kamyon mikserlerinin yıkanması esnasında açığa çıkacak suları toplamak ve durulamak amacıyla inşa edilmiş 10×10×1,5 m boyutlarında bir adet havuz bulunmaktadır.



Şekil 6. 67. Erzincan Teknik Hazır Beton Santrali Çökeltme Havuzu

Tesiste çalışan sayısı 24 kişi olup çalışanların günlük faaliyetlerinden açığa çıkan atık sular kanalizasyon şebekesine verilmektedir. Tesise ait araçların yağ değişimi serviste yapılmaktadır. Tesisin Tehlikeli Atık Beyan Sistemi'ne (TABS) kaydı yoktur.

Er-Per Madencilik Mühendislik Sanayi Tic. Ltd. Şti.; Perlit üretiminin yapıldığı tesis Mollaköy beldesinin güneyinde yer almaktadır (39° 38' 13" K ve 39° 34' 15" D). Tesisin en önemli çevresel etkisi çalışmalar sırasında açığa çıkan tozudur. Tesis gezisi sırasında sulama fışkıyeleri ile sürekli sulama yapıldığı görülmüştür. Tesiste sulama tankerini devreye alacaklarını bildiren tesis işletmecisi zaman zaman Mollaköy Belediye itfaiyesinin de kiralanarak sulama yapıldığını ifade etmiştir.

Tesis gezisi sırasında alınan önlemlere rağmen toz oluşumunun ciddi seviyelerde olduğu gözlenmiştir. Eleme işlemlerinin yapıldığı ünitelerdeki bant taşıyıcı kısımlarının üzerinin açık olması toz oluşumunu arttırmaktadır. Bu ünitelerin üzerinin uygun şekilde kapatılması ve alınacak ilave sulama önlemleri ile toz oluşumu daha da azaltılabilir.

Çakır Kum Ocağı Yıkama, Eleme, Kırma Tesisi Ve Beton Santrali; İl merkezi Çağlayan yolu üzerinde Karasu Irmağı ile Sağ Sahil Sulama Kanalı arasında yer almaktadır. (39° 38' 13" K ve 39° 34' 15" D).

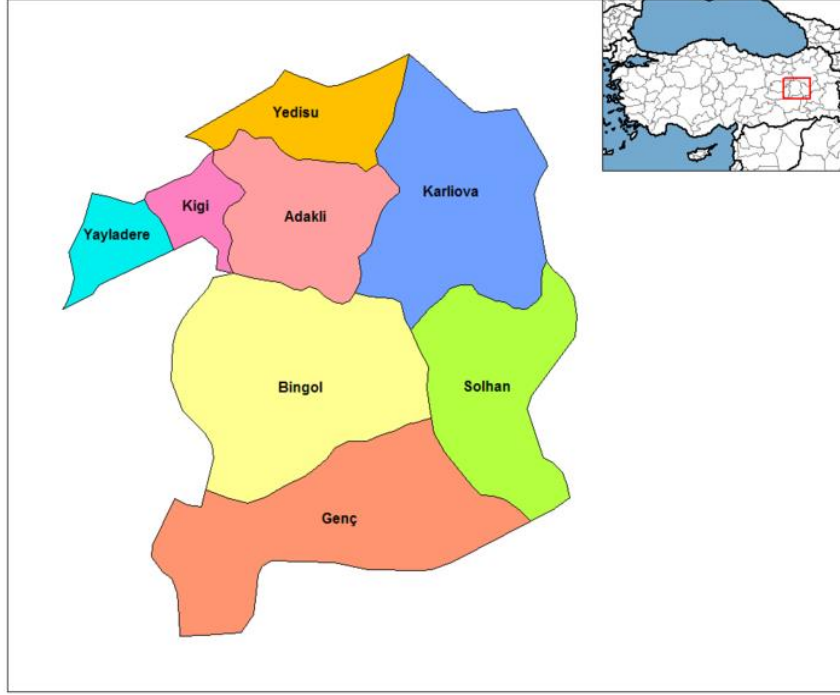
Özdemir Kırma-Eleme Tesisi ve Beton Santrali; Tesis, Erzincan-Erzurum Karayolu üzerinde bulunmaktadır (39° 34' 49" K ve 40° 10' 03" D). Karasu Irmağı'nın hemen kıyısında yer alan tesisin yoğun çalışma faaliyetleri nedeni ile çevre üzerinde yarattığı tahribat büyüktür. Bal arıcılığı yapan yöre insanı tesisin üretim verimlerini son derece azalttığını bildirmişlerdir. Ayrıca tesis civarında geçmişte balık avcılığı yaptıklarını fakat şu anda bu bölgelerde bir tek balığın kalmadığı da bildirilmiştir.

İliç Kum Ocağı Yıkama- Eleme ve Kırma Tesisi; İliç ilçe girişinde Karasu Irmağı'nın güneyinde yer almaktadır (39° 28' 36" K ve 38° 33' 54" D).

Refahiye Kum Ocağı Yıkama- Eleme ve Kırma Tesisi; Refahiye-Erzincan Karayolu üzerinde yer almaktadır (39° 56' 02" K ve 38° 44' 56" D).

İliç Anagold Madencilik; İşletme İliç ilçe sınırları içerisinde, İliç-Kemaliye Karayolu 6. Kilometresinde yer almaktadır (39° 27' 05" K ve 38° 32' 32" D).

6.4. Bingöl



Şekil 6.68. Bingöl İli Lokasyon Haritası

Tablo 6.4. Bingöl ili 2013 TÜİK verileri

İl ve ilçe Merkezleri Nüfusu	150.556
Belde ve Köyler Nüfusu	114.958
Toplam İl Nüfusu	265.514
İl Alanı (km ²)	8125

6.4.1. Atıksu

6.4.1.1. Bingöl (Merkez)

Bingöl il merkezinin kanalizasyonu sistemi çok eski olduğundan yenileme çalışmaları başlatılmıştır. Atıksu arıtma tesisi vardır ve tesis kaba ızgara, ince ızgara havalandırmalı kum tutucu, difüzörlü havalandırma havuzu, son çökeltme havuzu, çamur yoğunlaştırma havuzu, filtrepres ünitelerinden oluşmaktadır. Ayrıca çıkış suyunda klorlama yapılması planlanmaktadır. Mevcut kanalizasyonun atıksuları Murat Nehri'nin kolu olan Gayt Çayı'na verilmektedir. İl merkezinde Et ve Balık Kurumuna ait mezbahane ve bir adet özel kesimhane bulunmaktadır. Bunların dışında her hangi bir sanayi tesisi

bulunmamaktadır. Bunların dışında herhangi bir sanayi tesisi bulunmamaktadır. Bingöl Atıksu Arıtma Tesisi'nin tam kapasite çalışmadığı görülmektedir (Şekil 6.69).



Şekil 6.69. Bingöl Atıksu Arıtma Tesisi

6.4.1.2. Bingöl İlçe ve Belde Belediyeleri

Fırat Nehri'nin kolu olan Peri Çayı'na bağlanan Adaklı Çayı kenarında bulunan Adaklı İlçesi'nde kanalizasyon hizmeti alan nüfus oranı yaklaşık % 80 civarındadır. İlçenin 4 adet mahallesi ilçeye uzak mesafelerde bulunmaktadır. Bu nedenle kanalizasyon şebekeleri bir birinden bağımsız durumdadır. 2 mahallede kanalizasyon sistemi bulunmamaktadır. Atıksular beş ayrı noktadan araziye deşarj edilmekte olup, bu atık sular herhangi bir akarsuya ulaşmadan yer altına sızarak yok olmaktadır (Şekil 6.70). İlçenin merkezindeki iki mahallenin kanalizasyon şebekesinin yenilenmesi için İller Bankası tarafından proje başlatılmış olup ihale aşamasına gelinmiştir.



Şekil 6.70. Adaklı İlçesi Evsel Atıksu Deşarj Noktası

Fırat Nehri'nin kolu olan Peri Çayı'na bağlanan Kerek Deresi kenarında bulunan Kiğı ilçesinde kanalizasyon hizmeti alan nüfus oranı yaklaşık % 85 civarındadır. Kanalizasyon ilçenin altından geçen Kerek Deresi'ne herhangi bir arıtmaya tabi tutulmadan deşarj edilmektedir. Kanalizasyon şebekesi 1980 li yıllarda inşa edilmiştir. Yağmur suyu şebekesi mevcut değildir. Kiğı ilçesinde atıksu arıtma tesisi ile ilgili bir çalışma başlatılmamıştır. Atıksu arıtma tesisi ile ilgili çalışmaların ivedilikle başlatılması gerekmektedir Kiğı ilçesinde Peri Çayı üzerinde Kiğı Barajı ve HES inşaatı devam etmektedir. Ayrıca Yedisu Regülatörü ve HES ile Özlüce Barajı ve HES mevcuttur.



Şekil 6.71. Kerek Deresi Atıksu Deşarj Noktası

Fırat Nehri'nin kolu olan Peri Çayı'na bağlanan Ağdant Deresi kenarında bulunan Yayladere ilçesinde kanalizasyon hizmeti alan nüfus oranı yaklaşık % 80 civarındadır. Kanalizasyon, Peri Çayı'na akan Ağdant Deresi'ne deşarj edilmektedir. İlçenin 4 adet mahallesi ilçeye uzak mesafelerde bulunmaktadır. Bu nedenle kanalizasyon şebekeleri birbirinden bağımsız durumdadır. Atıksular beş ayrı noktadan araziye deşarj edilmektedir. Bingöl ilinin kuzeydoğusunda bulunan Karlıova ilçesinde kanalizasyon hizmeti alan nüfus oranı % 100 civarındadır. Atıksular Murat Nehri'nin kolu olan Göynük Çayı'na akan Cem Deresi'ne her hangi bir arıtma işlemine tabi tutulmadan deşarj edilmektedir. Atıksu arıtma tesisinin (biyolojik arıtma) inşaatı deşarj noktası yakınında devam etmektedir. Atıksu arıtma tesisinin kaba inşaatı tamamlanmıştır Fırat Nehri'nin kolu olan Peri Çayı kenarında bulunan Yedisu ilçesinde kanalizasyon hizmeti alan nüfus oranı yaklaşık %100 civarındadır. Kanalizasyon Peri Çayı'na deşarj edilmektedir. Ancak yörenin kumsal oluşu nedeniyle ilçe atıksuları akarsuya ulaşmadan yer altına sızmaktadır. Kanalizasyon hattı İller Bankası tarafından yapılacak olup ihale aşamasındadır. İlçe sınırları içerisinde Peri Çayı üzerinde 7 adet HES yapılması planlanmaktadır.

Murat Nehri kenarında bulunan Genç ilçesinde kanalizasyon hizmeti alan nüfus oranı yaklaşık %90 civarındadır. Solhan ilçesinde kanalizasyon hizmeti alan nüfus oranı yaklaşık %70 civarındadır. Atıksular Murat Nehri'ne bağlı Solhan Deresi'ne deşarj edilmektedir. Solhan ilçesine Bağlı Arakonak beldesinde kanalizasyon hizmeti alan nüfus oranı yaklaşık %85 civarındadır. Atıksu arıtma tesisi olarak Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nda tip (doğal arıtma projesi) proje alınmış olup, yakın zamanda deşarj noktası yakınında inşaata başlanılarak tamamlanması planlanmıştır. Çaytepe beldesinde kanalizasyon ihtiyaca cevap vermediğinden kanalizasyonun yenilenmesi için çalışma başlatılmış olup, İller Bankası tarafından yapılacak olan kanalizasyon proje aşamasındadır. Mevcut kanalizasyon hizmeti alan nüfus oranı yaklaşık %80 civarındadır. Atıksular merkezi fosseptik çukurunda biriktirilmektedir. Servi beldesinde atıksular hane bazlı düzensiz fosseptik çukurlarında biriktirilmektedir. Kanalizasyon hattının ihalesi yapılmış olup 2014 yılında tamamlanması planlanmıştır. Sancak beldesinde atıksular hane bazlı düzensiz fosseptik çukurlarında biriktirilmektedir. Ilıcalar beldesinde kanalizasyon hizmeti alan nüfus oranı % 100 civarındadır.

6.4.2.Katı Atık

6.4.2.1.Bingöl (Merkez)

Bingöl İlinde katı atıklarla ilgili BİNÇEVİR (Bingöl Yerel Yönetimleri Çevre Hizmetleri Birliği) adında birlik kurulmuş olup katı atık düzenli depolama sahası inşaatının temeli 2011 yılında atılarak inşaatı başlanmıştır. İnşaatı tamamlanan düzenli katı atık depolama sahasının yakın zamanda işleme alınması beklenmektedir (koordinatları: enlemi 38°54'46''N boylamı 40°37'40''E 'dir.) (Şekil 6.72). Bingöl il merkezinde günde yaklaşık olarak 30 ton evsel nitelikli atık toplanarak belediye mücavir alan içerisinde bulunan Gayt Çayı kenarına dökülmektedir. Bu atıklardan dolayı il merkezinde aşırı bir koku ve duman problemi oluşmaktadır. Merkez ilçenin mevcut katı atıkları merkez ilçe mücavir alan sınırları içerisinde vahşi olarak depolanmaktadır. Bu alan Murat Nehri'nin kolu olan Gayt Çayı kenarındadır. Sızıntı suları ve hatta katı atıkların bir kısmı yağışlarla birlikte Gayt Çayı'na buradan da murat nehrine ulaşmaktadır. Düzenli katı atık depolama sahasının faaliyete girmesiyle mevcut vahşi depolama sahasının ıslah edilmesi planlanmaktadır.



Şekil 6.72. Yapımı Tamamlanan Bingöl Düzenli Katı Atık Depolama Sahası

6.4.2.2.Bingöl İlçe ve Belde Belediyeleri

Adaklı ilçesinde günlük 1,5 ton atık ilçeye 3 km uzaklıkta bir kuru dere kenarındaki Nurik mevkiindeki araziye dökülmektedir. Yağışlarla birlikte atıkların ve sızıntı suları Adaklı çayına buradan da Peri çayına ulaşmaları oldukça kolaydır. Kiğı ilçesinde günlük 5,5 ton atık 1983 yılından beri Peri Çayı'na akan Kerek Deresi'nde depolanmaktadır.

Atıkların ve çöp sızıntı sularının Kerek Deresi vasıtasıyla Peri Çayı'na buradan da Fırat Nehri'ne taşınımı söz konusudur.

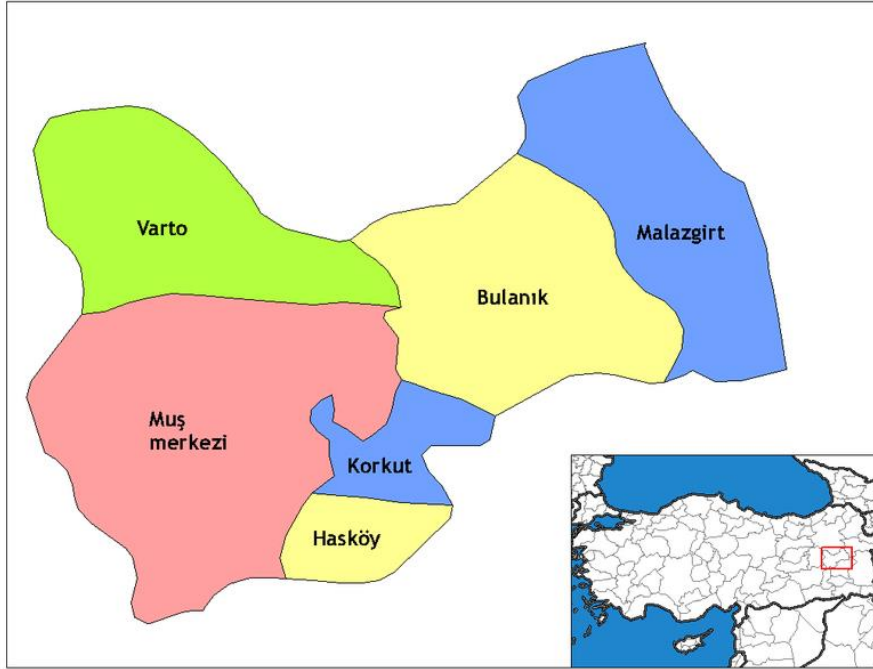
Yayladere ilçesinde günlük 2 ton atık 1998 yılından beri ilçeye yaklaşık 3 km mesafede araziye dökülmektedir. Mevcut alan daha önce taş ocağı olarak işletildiğinden alan çanak şeklindedir. Sızıntı sularının akarsuya ulaşması söz konusu değildir. Karlıova İlçesinde günlük yaklaşık 3 ton atık 2004 yılından beri ilçeye yaklaşık 6 km mesafede bulunan Bingöl Erzurum karayolu kenarındaki kuru dereye dökülmektedir. Yağışlarla birlikte atıkların Göynük Çayı'na buradan da Murat Nehri'ne taşınımı kolaydır. Araçların yoldan geçişi sırasında görüntü kirliliği ve ağır bir koku hissedilmektedir.

Yedisu ilçesinde günlük yaklaşık 1,2 ton atık 1993 yılından beri ilçeye yaklaşık 2 km mesafede bulunan kuru dereye dökülmektedir. Yağışlarla birlikte bu atıklar ve sızıntı suları Fırat Nehri'nin kolu olan Peri Çayı'na ulaşmaktadır. Genç ilçesinde günlük yaklaşık 4 ton atık 2005 yılından beri ilçenin güney batısında ilçeye yaklaşık 3 km mesafedeki kuru dereye dökülmektedir. Yağışlar ile birlikte arazinin eğimi de göz önüne alındığında sızıntı sularının ve atıkların Murat Nehri'ne ulaşması kaçınılmazdır. 2005 yılından önceki depolama alanı ıslah edilerek ağaçlandırılmıştır.

Solhan ilçesinde günde yaklaşık 5,6 ton atık İlçenin güney doğusunda bulunan orman toprağı içerisindeki kuru dereye dökülmektedir. Murat Nehri'nin kolu olan Solhan Deresi'ne akıntısı olan Kurudere'ye boşaltılmaktadır. Döküm sahasının ilçe merkezine uzaklığı 2 km dir. 2008 yılından beri aynı sahaya döküm yapılmaktadır. Solhan Arakonak beldesinde günde yaklaşık 1,5 ton atık beldeye yaklaşık 1 km mesafede bulunan arazilere dökülmektedir. Atıklar belirli bir alanın dışına rastgele dökülmektedir. Genç Çaytepe beldesinde günlük yaklaşık 1 ton atık 1995 yılından beri beldeye 1 km uzaklıktaki Murat Nehri'ne akarı olan kuru dereye dökülmektedir. Genç Servi beldesinde günde yaklaşık 1 ton atık 2000 yılından beri beldeye 2 km uzaklıktaki ormanlık alana yakın araziye dökülmektedir. Merkez Sancak beldesinde günde yaklaşık 0,8 ton atık beldeye 1 km uzaklıktaki araziye dökülmektedir. Atıkların ve sızıntı sularının herhangi bir akarsuya ulaşması söz konusu değildir. 1995 yılından beri atıklar bu alanda biriktirilmektedir.

Merkez Ilıcalar beldesinde günde yaklaşık toplanan 3 ton atık beldeye 3 km uzaklıktaki Murat Nehri kolu olan göynük çayına dökülmektedir. Beldede toplanan atıklar 1999 yılından beri bu alana dökülmektedir. Yukarıda sayılan belediyeler BİNÇEV BİR üyesi olduğundan inşası devam eden katı atık düzenli depolanma sahasının faaliyete girmesiyle atıklar düzenli depolama sahasına taşınacaktır.

6.5.Muş



Şekil 6.73. Muş ili lokasyon haritası

Tablo 6.5. Muş ili 2013 TÜİK verileri

İl ve ilçe Merkezleri Nüfusu	156.411
Belde ve Köyler Nüfusu	256.142
Toplam İl Nüfusu*	412.553
İl Alanı (km ²)	8196

6.5.1.Atıksu

6.5.1.1.Muş (Merkez)

Muş il merkezinin kanalizasyon sistemi sadece evsel atıksuları toplayacak şekilde projelendirilmiş olup tüm il merkezinde mevcut değildir. Kanalizasyon sistemi Karasu Nehri'ne deşarj edilmektedir (Şekil 6.74). Atıksu artıma tesisi için maddi imkanlar çerçevesinde yer tespiti yapılmış olup işlemleri devam etmektedir. Muş ilinde 82000 kişi yaşamaktadır. Muş ili kanalizasyon şebekesi evsel atıksuları toplayacak şekilde projelendirilmiş, yapılmış veya yapılmaktadır. Muş ilinde birçok mahallenin yağmur suları açıkta akmakta fakat ana hatlar için yağmur toplama hatları yapılmıştır. Yağmur suları

Nisan-Mayıs döneminde fazla olmakta, diğer dönemlerde fazla bir sıkıntı yaratmamaktadır.



Şekil 6.74. Karasu Nehri Atıksu Deşarj Noktası

6.5.1.2. Muş İlçe ve Belde Belediyeleri

Muş ili çok geniş bir coğrafyada yer almaktadır. İlçe ve belde belediyeleri geniş bir coğrafyada yer almaktadır. Belde belediyelerin çoğunun nüfusu azdır. Fırat Nehri'ne birçok belediye atıksularını doğrudan ve dolaylı olarak deşarj etmektedir.

Varto ilçesinde kanalizasyon hizmeti alan nüfus oranı %95 civarındadır. Kanalizasyon, Hoşan Çayı'na deşarj edilmektedir (Şekil 6.75). Deşarj noktasının hemen yanında yerleşim yerinin dışında olup dere daha sonra Murat Nehri ile birleşmektedir.



Şekil 6.75. Hoşan Çayı Atıksu Deşarj Noktası

Malazgirt ilçesinde kanalizasyon hizmeti alan nüfus oranı %30 civarındadır. Kanalizasyon, Murat Nehri'ne deşarj edilmektedir. Geriye kalan kısmı ise mesken fosseptik çukurlarında toplanmaktadır. Korkut ilçesinde kanalizasyon sistemi mevcut değildir. Atıksular hane bazlı fosseptik çukurlarında toplanmaktadır. Yeşilova, Karaağaçlı, Kırköy, Erentepe, Altıova, Serinova, Elmakaya, Yoncalı, Karaağıl, Karakale beldelerinde kanalizasyon sistemi mevcut değildir. Atıksular hane bazlı fosseptik çukurlarında toplanmaktadır.

Mollakent beldesi kanalizasyon hizmeti alan nüfus oranı %90 civarındadır. Atıksular herhangi bir arıtma işlemine tabi tutulmadan Murat Nehri üzerinde bulunan Alparslan1 Barajı'na Bozkendal deresi kanalıyla verilmektedir. Sarıpınar beldesi kanalizasyon sistemi mevcut değildir. Atıksu her mesken fosseptik çukurlarında toplanmaktadır. Konakkuran beldesi kanalizasyon sistemi mevcut değildir. Atıksu her mesken fosseptik çukurlarında toplanmaktadır. Bulanık İlçesinde kanalizasyon hizmeti alan nüfus oranı %40 civarındadır. Kanalizasyon, fosseptik çukura deşarj edilmektedir. Fosseptik çukuru deşarj noktasının hemen yanında yerleşim yerinin dışındadır. Sungu beldesi kanalizasyon sistemi mevcuttur. Kanalizasyon hizmeti alan nüfus oranı %80 civarındadır. Kanalizasyon suları Murat nehrinin kolu olan Karasu Nehri'ne verilmektedir. Rüstemgedik beldesi kanalizasyon

sistemi mevcuttur. Kanalizasyon hizmeti alan nüfus oranı % 20 civarındadır. Atıksular belde kenarında bulunan ve Murat Nehri'ne akan dereye verilmektedir. Hasköy Belediyesi kanalizasyon sistemi mevcuttur. Kanalizasyon hizmeti alan nüfus oranı % 30 civarındadır. Kanalizasyon suları Murat Nehri'nin kolu olan Karasu Nehri'ne verilmektedir. Kanalizasyon şebekesinin ana hatlarının çoğu yapılmış olup, terfi merkezi yapılmıştır. Atıksu arıtma tesisi yeri belirlenmiştir. Düzkışla beldesi kanalizasyon sistemi mevcuttur. Kanalizasyon hizmeti alan nüfus oranı %15 civarındadır. Kanalizasyon suları Murat Nehri'nin kolu olan Karasu Nehri'ne verilmektedir. Beldedeki kanalizasyon hizmeti almayan kısımlarda ise hane bazlı fosseptik çukurları mevcuttur. Uzgörür beldesi kanalizasyon sistemi mevcut değildir. Kanalizasyon beldenin kuzeybatısında akmakta olan Neynik Deresi'ne doğru akan dereye deşarj edilmesi planlanmaktadır. Şu anda atıksu hane bazlı fosseptik çukurlarında toplanmaktadır. Güllü, Yemişen, Yoncalı, Konakuran, Konukbekler, Kızılağaç, Yaygın beldelerinde kanalizasyon sistemi mevcut değildir. Atıksu hane bazlı fosseptik çukurlarında toplanmaktadır. Korkut Belediyesi'nin kanalizasyon sistemi mevcut değildir. Atıksu hane bazlı fosseptik çukurlarında toplanmaktadır.

6.5.2. Katı Atık

6.5.2.1. Muş (Merkez)

Muş ili katı atık düzenli depolama sahası yer tespiti yapılmış; ancak süreç devam etmektedir. Muş ilinde 2 adet birlik bulunmaktadır. Bunlardan 1. birlik Muş ili ve civarı Belediyeler Birliği 15 adet belediye mevcuttur. 2. birlik ise Malazgirt ve Bulanık İlçeleri ile civar belediyeler Birliğidir. Arazi tahsis yapılmış olup işlemleri devam etmektedir. Muş ilinde bulunan belediyeler tıbbi atıkları aracı firma tarafından toplanarak Erzurum İlinde bulunan sterilizasyon tesisinde bertaraf edilmektedir.

Muş ilinde bulunan belediyeler evsel katı atıklarını kendi oluşturdukları düzensiz depolama sahalarında bertaraf etmektedirler. Ancak çoğu belediyenin düzensiz çöp alanı da bulunmamaktadır. İmkanların yetersizliğinden belde belediyelerde yaşayan vatandaşlar kendi imkanları ile atıkları toplamakta ve bertaraf edilmektedir.

Muş il merkezinde aylık yaklaşık 9.000 ton çöp oluşmakta bu çöpler merkeze yaklaşık 7 km uzaklıktaki bulunan Pertek Çayı kenarında düzensiz çöp alanında depolanmaktadır (Şekil 6.76). Pertek Çayı Murat Nehri'ne akmaktadır.



Şekil 6.76. Muş İli Katı Atık Depolama Sahası

6.5.2.2.Varto İlçe ve Belde Belediyeleri

Varto ilçesinde hayvansal ve bahçe atıklarını da içeren aylık 900 ton atık ilçeye 2.5 km uzaklıktaki Kalediz mevkiinde bulunan çöp alanına götürmektedir. Sızıntı suları yer altına sızmaktadır.

Malazgirt ilçesinde evsel atıklar aylık 360 ton atık ilçeye 3 km uzaklıktaki Selçuklu Mahallesi çöp alanına dökülmektedir. Sızıntı suları atıkların döküldüğü arazide yer altına sızmaktadır.

Bulanık ilçesinde evsel atıklar aylık 1800 ton atık ilçeye 4 km uzaklıktaki Örenkent mevkiindeki vadiye dökülmektedir. Atıkların döküldüğü arazi çanak şeklindedir.

Yeşilova beldesinde belediye tarafından atıklar toplanmamaktadır. Vatandaşlar kendi imkanlarıyla topladıkları atıkları çevreye rast gele atılmaktadır (Şekil 6.77).



Şekil 6.77. Yeşilova Beldesi Katı Atık Döküm Sahası

Sungu beldesinde aylık olarak toplanan yaklaşık 2000 ton atık beldeye 2 km uzaklıktaki Muş Belediyesine ait çöp alanına dökülmektedir. Çöp alanı Pertek Deresi kenarında yer almaktadır. Sızıntı sularının Pertek Deresi'nin bağlı olduğu Karasu Nehri kanalıyla Murat Nehri'ne ulaşması oldukça kolaydır.

Karaağaçlı beldesinde evsel atıklar beldeye 3 km uzaklıktaki Badenon mevkiine dökülmektedir. Bu atıklar ve sızıntı suları yağışlar ile birlikte Murat Nehri'nin kolu olan Karasu Nehri'ne ulaşması kaçınılmazdır.

Kırköy beldesi yaklaşık aylık 30 ton evsel atıklar beldeye 3 km uzaklıktaki Hartos Deresi kenarında depolamaktadır. Atıklar ve sızıntı suları Hartos Deresi kanalıyla Murat Nehri'ne ulaşmaktadır.

Altınova beldesi yaklaşık aylık 40 ton evsel atıklar beldeye 1 km uzaklıktaki Yolgözler üstünde bulunan arazide depolamaktadır.

Erentepe, Serinova, Elmakaya, Karaağıl, Karakale, Mollakent, Sarıpınar, Rüstemgedik, Gülsoru, Yoncalı, Konakkuran, Konukbekler beldeleri imkanların yetersizliğinden ve nüfusun az olmasından beldelerin hala hayvancılık geçiminin sağlanması ve beldelerin küçük olmasından dolayı belde belediye de yaşayan vatandaşların kendi imkanları ile atıklar toplanmakta ve bertaraf edilmektedir.

Hasköy Belediyesi aylık olarak toplanan yaklaşık 300 ton evsel atıklar beldeye 3 km uzaklıktaki Karasu Nehri kenarında yer alanına götürmektedirler. Düzkışla beldesi aylık toplanan 33 ton evsel atıklar beldeye 1.5 km uzaklıktaki Hasköy Belediyesi'ne ait çöp alanına götürmektedirler. Çöp alanı Karasu Nehri'nin kenarında yer almaktadır. Belde belediyeler düzensiz çöp alanında bulunmamaktadır.

Korkut Belediyesi aylık toplanan 65 ton evsel atıkları beldeye 7 km uzaklıktaki dere kenarına götürmektedirler. Yaygın beldesinde aylık olarak toplanan yaklaşık 140 ton evsel katı atık beldeye 1 km uzaklıktaki Sergi Deresi kenarında yer alan alana götürülmektedirler.

Kızılağaç beldesinde aylık olarak toplanan yaklaşık 40 ton evsel atıklar beldeye 2 km uzaklıktaki Kızılağaç Deresi kenarına dökülmektedir. Dere sonradan Murat Nehri ile bağlanmaktadır.

7. SONUÇLAR

Keban Baraj Gölü'nü olumsuz yönde etkileyen en önemli kentler arasında Elazığ ili yer almaktadır. Elazığ ilinde en önemli kirletici kaynağı olarak evsel atıksular yer almaktadır. Söz konusu kentte evsel atıksular yetersiz kapasitedeki arıtma tesisinde klasik sistemlerle arıtılmaktadır. Elazığ Atıksu Arıtma Tesisi'ne giren atıksular; fiziksel, kimyasal ve biyolojik analizleri sonuçlarına göre, yüksek kirlilik konsantrasyonuna sahip kuvvetli atıksu niteliğindedir ve arıtma verimi oldukça düşüktür. Atıksu arıtma tesisinden çıkan sular Keban Baraj Gölü'ne ulaştığı için ve arıtma verimi düşük olduğundan Elazığ ili Keban Baraj Gölü'nü kirleten önemli bir kirletici kaynaktır. Elazığ'da düzensiz katı atık depolama sahalarından gelen sızıntı suları da Keban Baraj Gölü'ne ulaşmakta ve kirletici unsur olmaktadır.

Tunceli merkezinde kanalizasyon alt yapısı ile toplanan evsel nitelikli atıksular, 2013 yılında işletmeye alınan atıksu arıtma tesisine iletilmektedir. Tunceli'de inşaa edilen atıksu arıtma tesisi tüm bu problemleri gidermeye yönelik bir çalışma olmuştur. Yakın zamanda %90'lık bir verim alınması ve Keban Baraj Gölü' nü kirletici noktasal kaynaklardan çıkması beklenmektedir. İlçe ve beldelerinde durum aynı değildir. İlçe ve beldelerden kaynaklanan atıksular Keban Baraj Gölü'ne ulaşmakta ve kirletmektedirler. Düzensiz katı atık depolama sahalarından gelen sızıntı sularının da Keban Baraj Gölü'ne ulaştığı görülmektedir. Sızıntı suları, yüksek geçirimsizlik nedeniyle yeraltı suları için büyük çevresel risk oluşturmaktadır. Katı atık sahasının çevre üzerinde oluşturacağı olumsuz etkilerin önlenmesi için mevcut düzensiz depolama sahalarının rehabilite edilmesi ve düzenli depolamaya geçiş kaçınılmazdır.

Erzincan merkez atıksuları "Erzincan Atık Su Arıtma Tesisi'ne iletilmektedir. Tesise, merkez yerleşim yerlerinden toplanan atık suların yanı sıra merkeze bağlı beldelerinden toplanan atık sular da alınmaktadır. Saha çalışmaları sırasında arıtma tesisinin kurulu olduğu sahanın büyük bir kısmının yüksek boylu ve sık yabani otlarla kaplı olduğu görülmüştür. Gerek kalifiye eleman eksikliği gerekse tesisin inşaaından kaynaklanan hatalar nedeniyle tesisin tam kapasite ile işletilemediğini görülmektedir. Genel olarak, Erzincan ilinin doğu, orta ve batı yerleşim yerlerinin oluşturduğu kirlilik yüklerinin Erzincan ilini kuzeydoğu-güneybatı akış yönüyle geçerek Keban Barajı'na dökülen Karasu Irmağı'na verildiği tespit edilmiştir. Erzincan ili ilçe ve beldelerinin katı atık sızıntı suları da Karasu Irmağı'na ulaşmaktadır. Atıksu deşarjları ile Karasu Irmağı'nın kirlilik yükü

yükselmektedir. Erzincan ilinin söz konusu doğu, orta ve batı yerleşim yerlerinin akarsuya yakın olmaları hatta bazı yerleşim yerlerinin akarsuyun sahilinde bulunması ve ilin ekonomisine çok büyük katkısı olan tarımsal faaliyetlerde sulama suyu olarak bu akarsuyun yoğun olarak kullanılması konunun ciddiyetini gözler önüne sermektedir. Bu nedenle bir an evvel ilin doğu, orta ve batı yerleşim yerlerinin tamamını kapsayacak şekilde katı atık ve atık su yönetimi konusunda adımların atılması gerekmektedir.

Bingöl il merkezinin kanalizasyonu sistemi çok eski olduğundan yenileme çalışmaları başlatılmıştır. Mevcut kanalizasyonun atıksuları Murat Nehri'nin kolu olan Gayt Çayı'na verilmektedir. Bingöl Atıksu Arıtma Tesisi mevcuttur fakat tam kapasite işletilememesinden dolayı verim çok düşüktür. Fırat Nehrinin kolu olan Peri Çayı'na bağlanan Kerek Deresi kenarında bulunan Kiğı ilçesinde atıksular Kerek Deresi'ne herhangi bir arıtmaya tabi tutulmadan deşarj edilmektedir. Bingöl ili ilçelerinde atıksu arıtma tesisi ile ilgili bir çalışmaların başlatılması gerekmektedir. Bingöl il merkezinde katı atıklar Gayt Çayı kenarına dökülmektedir. Bu atıklardan dolayı il merkezinde aşırı bir koku ve duman problemi oluşmaktadır. Sızıntı suları ve hatta katı atıkların bir kısmı yağışlarla birlikte Gayt Çayı'na buradan da Murat Nehri'ne ulaşmaktadır. Düzenli katı atık depolanma sahası inşaa edilmiş ve kısa süre içerisinde faaliyete geçmesi planlanmaktadır. Beldelerde ise katı atıklar Murat Nehrine akarı olan Kurudere'ye veya Peri Çayı'na akan Kerek Deresi'nde depolanmaktadır. Atıkların ve çöp sızıntı sularının Kerek Deresi vasıtasıyla Peri Çayı'na veya Kurudere vasıtasıyla Murat Nehri'ne, bunlardan da Fırat Nehri'ne taşınımı söz konusudur.

Muş ilinde birçok belediye, atıksularını Fırat Nehri'ne doğrudan ve dolaylı olarak deşarj etmektedir. Çoğu beldede kanalizasyon altyapısı da yoktur ve atıksular hane bazlı fosseptik çukurlarında toplanmaktadır. Atıksu arıtma tesisi olmadığından atıksuların çevresel risk oluşturması kaçınılmazdır ve Keban Baraj Gölü için Tehlike oluşturmaktadır. Katı atıklarda vahşi depolandığı için sızıntı sularının Murat Nehri'ne ulaşması söz konusudur. Muş ili de Keban Baraj Gölü'nü kirleten ciddi bir kaynaktır.

Bu çalışmayla Murat Nehri Alt Havzası'nda yer alan Elazığ, Tunceli, Erzincan, Bingöl ve Muş illeri incelenmiş ve bu illerin atıksuları ile katı atık sızıntı sularının nihai varış noktası olan Keban Baraj Gölü'nün bu kaynaklar vasıtasıyla kirletildiği ortaya konmuştur.

KAYNAKLAR

- [1] **Dalkılıç, Y. ve Harmancıoğlu, N. 2008.** Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifinin Türkiye’de Uygulama Olanakları. TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası 2. Su Politikaları Kongresi. s. 415-424. Ankara
- [2] **EC (2000):** Directive 2000/60/EC of the European parliament and of the council of 23 October 2000; establishing a framework for Community action in the field of water policy (Water Framework Directive).
- [3] **Baran, T., Özkul, S.D. 2003.** Türkiye’de Su Hukuku. Ankara, TMMOB, İnşaat Mühendisleri Odası, Türkiye Mühendislik Haberleri, Yıl: 47/2002-3, No:419, s. 52 - 54.
- [4] **Özdemir M.A., Özgen N., 2000.** Keban Barajından Su Kaçakları Ve Sunduğu Doğal Potansiyel (Water Leakage In Keban Dam and its Natural Potantial), Keban Barajı ve Tarihçesi; DSİ Vakfı yayın No:1 Ankara
- [5] **Akın M, Akın G.** Suyun Önemi, Türkiye’de Su Potansiyeli, Su Havzaları Ve Su Kirliliği. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi 2007; 47, 2 105-118
- [6] **Grontmij 2004.** Handbook. Implementation of the Water Framework Directive in Turkey – Final. Senter International Reference: MAT01/TR/9/3, Document number: 13/99044324/MJH, Grontmij Consulting Engineers, Houten, April 2004.
- [7] **Dalkılıç, Y, Harmancıoğlu, N.** “Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifinin Türkiye’de Uygulama Olanakları”, Ankara, ISBN: 978-9944-89-512-5, TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi (Bildiriler Kitabı-2. Cilt), Türkiye, 2008, 415-424 s.
- [8] **Atalay, İ., 2000,** Türkiye Coğrafyası ve Jeopolitiği, Ege Üniversitesi, İzmir
- [9] **Özgen, N., 2000,** Keban Barajı ve Tarihçesi; DSİ Vakfı yayın No:1 Ankara
- [10] **Burak, S., Duranyıldız, İ., Yetiş, Ü., (1997).** Ulusal Çevre Eylem Planı: Su Kaynaklarının Yönetimi Odak Noktası Kuruluş: Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü.
- [11] **Tunç, 2010,** Evsel Atıksu Arıtımında İşletme Problemleri: Elazığ Atıksu Arıtma Tesisi Örneği, Uluslararası Sürdürülebilir Su Ve Atıksu Yönetimi Sempozyumu,81-89, Konya
- [12] **Demirbilek, D., 2012,** Tunceli İli Düzensiz Katı Atık Depolama Alanı Zemin Özellikleri Ve Sızıntı Suyunun Karakterizasyonu, Tunceli Üniversitesi,Fen Bilimleri Enstitüsü, Tunceli

- [13] TC Resmi Gazete, 29050. Ulusal Havza Yönetimi ve Stratejisi Eylem Planı, OSİB, 04.07.2014)
- [14] <http://www.tuik.gov.tr/start.do>
- [15] www.dsi.gov.tr
- [16] <http://www.ess.co.at/SMART>
- [17] <http://www.ess.co.at/OPTIMA>

ÖZGEÇMİŞ

28.08.1988 tarihinde Kuyucak\Aydın'da doğdum. İlk orta ve lise Öğrenimimi Ankara'da tamamladım. 2012 yılında Fırat Üniversitesi Çevre Mühendisliği'nden mezun oldum ve aynı yıl Çevre Bilimleri Ana Bilim Dalında yüksek lisansa başladım. Halen devam etmekteyim.