T.C.

HARRAN ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTÜTÜSÜ

BÖLGESEL KALKINMA ANA BİLİM DALI

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

TÜRKİYE EKONOMİSİNDE SU KAYNAKLARI YÖNETİMİ VE GÜVENLİĞİ

Esra KAPLAN

ŞANLIURFA-2022

T.C.

HARRAN ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTÜTÜSÜ

BÖLGESEL KALKINMA ANA BİLİM DALI

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

TÜRKİYE EKONOMİSİNDE SU KAYNAKLARI YÖNETİMİ VE GÜVENLİĞİ

Esra KAPLAN

Danışman

Doç. Dr. Zeynep Müjde SAKAR

ŞANLIURFA-2022

T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS
TEZ ONAY SAYFASI

Zeynep Müjde SAKAR danışmanlığında, Esra KAPLAN'ın hazırladığı **"**Türkiye Ekonomisinde Su Kaynakları Yönetimi ve Güvenliği**"** konulu bu çalışma 28 /06 /2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Harran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Bölgesel Kalkınma Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

□ Oybirliğiyle / □ Oy çokluğu ile

İmza

Danışman	: Doç.Dr.Zeynep Müjde SAKAR	……..
Danışman **(Varsa)**	: (Ünvanı, Adı, Soyadı)	……..
Üye	: Prof.Dr.Kerem KARABULUT	……..
Üye	: Dr.Öğr.Ü.Uğur Bülent KAYTANCI	……..

Bu tezin Bölgesel Kalkınma Ana Bilim Dalında yapıldığını ve enstitümüz kurallarına göre düzenlendiğini onaylarım.

(Ünvanı, Adı, Soyadı)

Enstitü Müdürü

Bu çalışma: ……. Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No: ……

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ORİJİNALLİK RAPORU ve BEYAN FORMU

ÖĞRENCİNİN	
Öğrenci No	205233005
Adı / Soyadı	Esra KAPLAN
Anabilim Dalı/Programı	Bölgesel Kalkınma / Tezli Yüksek Lisans
Tez Konusu	Türkiye Ekonomisinde Su Kaynakları Yönetimi ve Güvenliği

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Yukarıda başlığı belirtilen Yüksek Lisans Tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 203 sayfalık kısmına ilişkin, 28/06/222 tarihinde şahsım/ danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, benzerlik oranı % ..'dir. Ayrıca **Türkiye Ekonomisinde Su Kaynakları Yönetimi ve Güvenliği** çalışması hiçbir blok kopyalama içermemektedir.

Uygulanan filtrelemeler:

1- Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,

2- Kaynakça hariç

3- Alıntılar hariç/dâhil

4- 5 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Yükseköğretim Kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi, Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesini ve Harran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü **TÜRKİYE EKONOMİSİNDE SU KAYNAKLARI YÖNETİMİ VE GÜVENLİĞİ** çalışması Orijinallik Raporu alınması ve kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim. Etik ihlal tespiti halinde, Enstitü yönetim kurulunca, diplomamın iptal edilmesini kabul ediyorum.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

28/06/2022

Esra KAPLAN

Yukarıda yer alan raporun ve beyanın doğruluğunu onaylarım. 28/06/2022

Doç.Dr. Zeynep Müjde SAKAR

ÖZET

TÜRKİYE EKONOMİSİNDE SU KAYNAKLARI YÖNETİMİ VE GÜVENLİĞİ

KAPLAN, Esra

Yüksek Lisans Tezi

Bölgesel Kalkınma Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Zeynep Müjde SAKAR

Haziran,2022,189 sayfa

Doğadaki tüm canlıların temel yaşam kaynağı sudur.Dünyanın üçte ikisi sularla kaplı olmasına rağmen tatlı su kaynaklarının oldukça sınırlı olduğu bilinmektedir. Dünyadaki tatlı su miktarı, toplam suların yüzde 2,5'nioluşturmakta ve kapsamakla birlikte bu suların genellikle buzullarla kaplı bölgelerde ve yer altı suları şeklindedir.Su, bir toplumun hem kültürel değerini hem de ekonomik değerini yansıtmaktadır. Dünyada ve Türkiye'de artan hızlı nüfus artışı, yaşanan kuraklıklar sebebiyle su tüketimi giderek artmaktadır. Bu durum ülkelerin stratejik ve ekonomik durumunu da önemli ölçüde etkilemektedir.Türkiye, su kaynaklarının sınırlı ölçüde olduğu bir bölgede bulunmaktadır.Su meselesi bu bakımdan Türkiye açısından önemli bir risk taşımaktadır.Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de yürütülen çalışmalarda Su Yönetimine ilişkin yapılan düzenlemeler ve planlamalar bulunmakla beraber yeterli ölçüde ve işbirliği bakımından eksiklikler de bulunmaktadır.

Su güvenliği bağlamında çevrenin göstermiş olduğu sıcaklık,yağış,yiyecek,içecek ve yaşam kalitesi üzerindeki etkilerini saymakla bitiremeyiz: İnsan yaşamından tutun insan davranışına,psikolojisine,yaşam biçimine etkileyen su toplumun sosyolojik, ekonomik, kültürel yapısını derinden etkilemektedir.Ortadoğu ülkeleri kapsamında değerlendirdiğimizde ülkemiz su açıdan zengin bir konumda olduğu görülürken diğer dünya ülkeleri ile karşılaştırıldığında ise aksi bir durum görünmektedir.Avrupa'daki Tuna Nehri'nin taşıdığı su miktarı Türkiye'deki akarsulardaki su miktarından fazladır. Yaşanan iklim değişiklikleri ve nüfus artışı ile ülkemizi ilerleyen yıllarda (30-40) yıl içerisinde su

kıtlığının varlığı daha da yakından hissedilecektir(2002).Ülkemizdeki Su Vakfı verilerinde 190-200 milyar metreküpsu potansiyeli olduğu belirtilmekle beraber 120 milyar metreküpe azalacağı düşünülmektedir. Bu çalışmada küresel bir boyutta değerlendirilen ve gelecek nesiller açısından da önem taşıyan su yönetiminin ve suyun ekonomik değerinin oldukça ön plana çıkmasıyla piyasanın uygun gördüğü kurallar çerçevesinde suyun ticarileşmesi yönünde uluslararası organizasyonlar ve işbirliği çalışmaların nasıl ilerlediği ve nasıl modellendiği gösterilmektir.

Anahtar Kelimeler: Su, Su Yönetimi, Su Kaynakları, Güvenlik.

ABSTRACT

WATER RESOURCES MANAGAMENT AND SECURTY IN THE TURKISH ECONOMY

KAPLAN, Esra

Master'sThesis

Department of Reginonal Development

Advisor: Assoc. Prof. Zeynep Müjde SAKAR

June, 2022,189 pages

In nature, the main source of life for all living things is water. Although two-thirds of the world is covered with water, we see that freshwater resources are quite limited. The amount of fresh water in the world covers 2.5%; however, it is known that these are usually located in areas covered with glaciers and present as groundwater. Water reflects both the cultural value and the economic value of a society. Due to the rapid population growth in the world and our country, as well as the droughts experienced, water consumption is gradually increasing, also significantly affecting the strategic and economic status of the countries.Turkey is located in a region with limited water resources. In this regard, the issue of water poses a significant risk from the point of view of Turkey. Although there are arrangements and plans made for Water Management in the studies carried out in Turkey as well as in the world, there are also deficiencies in terms of sufficient extent and cooperation.

When it comes to water security, there are numerous effects of the environment on temperature, precipitation, food and beverage, and quality of life. Water deeply affects the sociological, economic, and cultural structure of society, from human life to human behavior, psychology, and lifestyle.When evaluated within the scope of the Middle East countries, our country seems to be water-rich, and when compared to other world countries, the situation seems to be the opposite. The amount of water carried by the Danube River in Europe is more than the amount of water in streams in Turkey. With the climate changes and population growth

experienced, the presence of water scarcity will be felt even more closely in the following years (likely in 30-40 years) in our country. Although it is stated that there is a potential of 190-200 billion cubic meters of water in the data of the Water Foundation in our country, it is thought that it will decrease to 120 billion cubic meters.This study aims to present how international organizations and cooperation studies progress and how they are modeled in the direction of commercialization of water within the framework of the rules considered appropriate by the market, with water management which is evaluated on a global scale and important for future generations, and the economic value of water coming to the forefront.

Keywords: Water, Water Management, WaterResources, Security.

TÜRKİYE EKONOMİSİNDE SU KAYNAKLARI YÖNETİMİ VE GÜVENLİĞİ

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI II

ORJİNALLİK RAPORU VE BEYAN FORMU III

ÖZET IV

ABSTRACT VI

İÇİNDEKİLER VIII

KISALTMALAR XIV

TABLOLAR LİSTESİ XV

ŞEKİLLER LİSTESİ XVI

GİRİŞ 1

BİRİNCİ BÖLÜM

SUYUN TARİHSEL GELİŞİMİ, SU HAKKI TANIMLAMALARI VE ULUSLAR ARASI KURULUŞLARLA İLİŞKİSİ

1.1.SU KAYNAKLARINA TARİHSEL BAKIŞ 4

1.1.1.Geçmişten Günümüze Su 4

1.1.2.Vazgeçilmez Yaşam Kaynağı: Su 6

1.1.3.Tarihte Suyun Önemi 6

1.2.ORTAK ÇIKARLAR DOĞRULTUSUNDA KÜRSEL GÜÇLERİN TOPLANMASI VE MEYDANA GELEN DURUM: SU YÖNETİMİ 11

1.2.1. Endüstriyel Bakımından Suyun Çağlara Etkisi 12

1.3.DÜNYADAKİ SU REZERVLERİ 13

1.3.1.Dünyadaki Su Kaynaklarının Durumu 14
1.3.2.Türkiye'deki Su Kaynakları 20
1.4.TATLI SU KAYNAKLARI 22
1.4.1.Türkiye'deki Tatlı Su Kaynakları 25
1.4.2.Yapılan Araştırmalar 30
1.5.TARİHTE SULAMA FAALİYETLERİ 31
1.5.1.Orta Asya Bölgesinde Sulamanın Önemi 33
1.5.2.Osmanlı Devleti'nde Sulamanın Önemi 34
1.5.3.Türkiye Cumhuriyeti'nde Sulama Çalışmaları 35
1.5.4.Güneydoğu Anadolu Projesinin Sulama Üzerindeki Katkısı 38
1.6.İNSAN HAKLARI VE SU 40
1.6.1.Evrensel Hukuk Açısından Su Hakkı Meselesi 42
1.6.2.Türkiye'de Su Hakkının Hukuksal Çerçevesi ve Su Politikaları 43
1.7.SUYUN KÜRESELLEŞMESİ 44
1.8.SUYUN ULUSLAR ARASI KURULUŞLAR ÜZERİNDEKİ ETKİSİ 46
1.8.1.Uluslararası Sınır ve Su Komisyonu(IBWC) 46
1.8.2.Dünya Bankası 49
1.8.3.Birleşmiş Milletler 54
1.8.3.1.Birleşmiş Milletlerin Su Tanımlamaları 55
1.8.3.2.Uluslararası Şirketlerin BM ve Dünya Bankası Üzerindeki Otoritesi 55
1.8.4.Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü(OECD) 56
1.8.5.Avrupa Birliği 59
1.8.6.Dünya Ticaret Örgütü 61
1.8.7.Uluslar Arası Su Kaynağı Birliği(IWRA) 62

1.8.8.Dünya Su Konseyi(WWC) 63

İKİNCİ BÖLÜM

DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE SUYUN YÖNETİMİ VE SUYUN EKONOMİK DEĞERİ

2.1. SU YÖNETİMİ 66

2.1.1.Dünya'da Su Yönetimi 66

2.1.2. Su Yönetimi Üzerine Çalışmalar 67

2.1.3.Drenaj Suyu Yönetimi ve Analizi 68

2.1.4.Çevresel Değişmenin Kaynağı:İnsanoğlu ve Demografik, Ekonomik ve Teknolojik Yönelimleri 69

2.1.5.Teknolojik Öngörüler Doğrultusunda Suyun Adaptasyonu 72

2.2.YENİLENEMEYEN YER ALTI SUYU REZERVLERİNİN ÇIKARILMASI 73

2.2.1.Arazilerin Bilinçsiz Şekilde Sulanması 74

2.2.2.Su Kıtlığının Gıda Fiyatlarına Etkisi 78

2.2.3.Enerji Sistemi Üzerinden Su Yönetimi Politikaları 81

2.3.TÜRKİYE'DE SU YÖNETİMİ 85

2.3.1.Türkiye'deki Su Kaynaklarına İlişkin Yasal ve Kurumsal Çerçeve 86

2.3.2. Türkiye'deki Su Kaynaklarının ve Yönetiminin Hukuksal Dayanakları 87

2.3.3.Sulama Sistemi ve İşletme Sorunları 97

2.3.4.Su Kaynakları Yönetimi ve Çözüm Önerileri 98

2.3.5.Su Yönetimi ve Sürdürülebilir Gelecek Kaygısı 99

2.3.6.Türkiye'deki Su ve Kanalizasyon İdareleri 101

2.4. SUYUN TARİHSEL EKONOMİK DEĞERİ 102

2.4.1.Su Kaynakları Ekonomisi 104
2.4.2.Suya Olan Arz 106
2.4.3.Su Talebi 107
2.4.4.Uluslararası Sermaye Bakımından Su Hizmetleri Yönetimi 109
2.4.4.1.Ticari Bakımından Suyun Değeri 111
2.4.4.2.Su Hizmetlerinin Kamu Hizmeti Dışına Bırakılması 113
2.4.5.Kentsel Açıdan Su Talepleri 114
2.4.6.Türkiye'de Özel Sektörün Enerji ve Faaliyetler Üzerindeki Etkisi 116
2.5.SU FİYATI VE PROBLEMLER 117
2.5.1.Ekonomistlerin Su Kaynakları Hakkındaki Bakış Açıları 118
2.5.2.Politikacı Hamleleri ile Su Döngüsüne Bakış: Su Yöneticileri ve Politika Yapıcıları 120
2.5.3.Suyun Arıtılması ve Finansman Yöntemi Üzerinden Sürdürülebilir Kalkınma 122
2.6.TÜRKİYE'DEKİ SUYUN TİCARİ HALE GELMESİ DOĞRULTUSUNDA ÖZELLEŞTİRME VE SU HAKKI 122
2.6.1.Enerji Politikaları Kapsamında Türkiye'de Suyun Özelleştirilmesi Durumu 123

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

SU GÜVENLİĞİ VE SU SORUNLARINA İLİŞKİN ÇÖZÜMLEMELER

3.1. İKLİM DEĞİŞİKLİKLERİ 125

3.1.1.Küresel Isınma ve Su İlişkisi 126

3.2.SU GÜVENLİĞİNİN ÖNEMİ 127

3.2.1.Su Güvenliği ve Sürdürülebilir Büyüme 129

3.2.2.Güvenli Geleceğe Erişim Yolları 131

3.2.3.Suyun Önemi ve İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkisi 134

3.2.4.Su-Gıda ve Enerji İlişkisi 136

3.2.5.Küresel Su Döngüsü Perspektifinde Su ve Doğanın Beraberliği 136

3.2.6.Su Kaynaklı Hastalıklar 137

3.2.7.Çevrenin Etkisi 138

3.2.8.Güvenli Gelecek Kaygısı 140

3.3.ULUSLAR ARASI SULAR 142

3.3.1.Uluslar Arası Su Sorunun Uluslar Arası Hukuk Bakımından Değerlendirilmesi 144

3.3.1.1.Sınır Aşan Sular Meselesinde Bilim İnsanlarının Görüşler 143

3.3.1.2.Uluslararası Hukuk Penceresinden Türkiye 144

3.3.2.Tatlı Su Kaynakları Üzerinde Yaşanılan Sıkıntılar 147

3.3.3.Güvenli İçme Suyu Kullanımı ve Dünya Sağlık Örgütü 148

3.3.4.Doğal Zenginlikler Bakımından Türkiye 151

3.3.4.1.Türkiye'de Yapılan Çalışmalar 155

3.3.4.2.Su Kalitesinin Korunması 159

3.3.4.3.Türkiye'deki Sınır Aşan Nehirler ve Potansiyelleri 162
3.4.ATIK SU ARITIMI İŞLEMLERİ 166
3.4.1.Türkiye'deki Atık Su İle İlgili Veriler 168
3.4.2.Şebekelerdeki Su Kaçakları 172
3.5.GELECEKTEKİ TÜRKİYE PROJEKSİYONU 173
SONUÇ VE ÖNERİLER 175
KAYNAKÇA 182

KISALTMALAR

AGWAM: Ulusal Tarımsal Su Yönetimi

BKH: Bin Yıl Kalkınma Hedefleri

BM: Birleşmiş Milletler

DMİ: Devlet Meteoroloji Teşkilatı

DSİ: Devlet Su İşleri

DWM: Drenaj Suyu Yönetimi

EİE: Elektrik İşleri Etüt İdaresi

EPA: ABD Çevre Koruma Ajansı

FAO: Gıda ve Tarım Örgütü

GDWQ: İçme Suyu Kalitesi Kılavuzu

GSYH: Gayri Safi Yurt İçi Hâsıla

IHP: Hükümetler Arası Hidrolojik Program

IHWA: Uluslar arası Su Tarihi Derneği

IMFC: Uluslar arası Para ve Finans Komitesi

OECD: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü

SDR: Özel Çekme Hakları

SKH: Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri

STS: Su Temini ve Sanitasyon

UNEP: Birleşmiş Milletler Çevre Programı

UNESCO: Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü.

WHO: Dünya Sağlık Örgütü

WMCC: Su Yönetimi Koordinasyon Komitesi

WRA: Su Kaynaklarının Değerlendirilmesi

WTO: Dünya Ticaret Örgütü

WWC: Dünya Su Konseyi

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1: Su Rezervleri 14

Tablo 2: Ülkeler ve Ekonomileri 19

Tablo 3: : Türkiye'deki Su Kaynakları Potansiyeli 28

Tablo 4: Ülke Gelir Gruplarına Göre Su Mevcutları 53

Tablo 5: 1961-1978 arasındaki Bölgelerde Sulanan Araziler 75

Tablo 6: Net Sulanan Alan ve Ekilebilir Alana Oranı 76

Tablo 7: Dünya Üzerinde Bölgelere İlişkin Kullanılabilir ve Kişi Başına Düşen Su Miktarı 82

Tablo 8:DSİ verilerine göre Türkiye'de Toprak ve Su Potansiyel Kullanım Durumu 93

Tablo 9: Sulama Sorunlarının Düşük Olmasının Sebepleri 97

Tablo 10: Dünyada ve Türkiye'de Suyun Sektörsel Kullanım Durumu 168

Tablo 11: Doğudaki Kaynaklardan Elde Edilen Su Miktarı 170

Tablo 12: Belediye Su-Atık Su Göstergeleri 171

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Kişi Başına Düşen Yenilenebilir Tatlı Su Miktarı 15

Şekil 2: Türkiye'deki Su Potansiyeli 21

Şekil 3: Türkiye'de Sulama Alanın Dağılımı 29

Şekil 4: 2001-2014 yılları arasında Türkiye'de Su Teminine Erişim Oranları ve Demografik Büyüme ve Tuna Nehri Havzası'ndaki AB üye ülkeleri ve diğer ülkeler ile Karşılaştırma 29

Şekil 5: Su Kalitesi İzleme Üretim Sonuçları 162

Şekil 6: Türkiye'deki Nehir Havzaları 166

Şekil 7: Su Miktarının Dağılımı 169

GİRİŞ

Su insanların temel yaşam kaynağıdır. Tüm medeniyetler yaşamlarını su kenarlarında kurarak geçirmişlerdir. Zamanla yaşanan teknolojik gelişmeler suyun ekonomide de bir değer olarak görülmesine yol açmıştır. Bu yenilik sürecinde su, enerji olarak kullanımı, su kaynaklarının içme ve kullanma suyu olarak kullanılması gibi suyun faydasını ülkelerin maksimum seviyede kullanması suyun ne kadar önemli bir ekonomik araç olduğunun göstergesidir.

Küresel ısınma ile beraber Dünya'daki iklim değişmelerine bağlı olarak yaşanan kuraklıklar ve kullanılan su miktarının %2'lerde olması önemli riskler taşımaktadır. Özellikle suyun en çok kullanıldığı alanlar tarım ve sonrasında gelen enerji ve sanayi sektörleri oluşturmaktadır. Suyun ekonomik değeri buradaki arz talep dengesini göz önünde bulundurarak iklim değişiklikleri ile artan sıcaklık suya olan talepte bir artış ve canlılık yaşanacaktır. Yapılan araştırmalarda 2035 yılına kadar Himalayalar'daki buzulların bir kısmının tamamen erimesi beklenilmektedir. Bu süreçte yaşanan su kıtlıkları tarım sektörünü önemli ölçüde etkilemekte ve pek çok ülkeyi krizin eşiğine getirmektedir.

Türkiye bu küresel ısınmadan etkilenebilecek potansiyel risk grubunda yer almaktadır. Kuraklık neticesinde meydana gelen bu olumsuzluklar başta tarım sektörü olmak üzere diğer sektörleri de önemli ölçüde direkt veya dolaylı bir biçimde etkilemektedir. Gelişmekte olan Türkiye, bu bakımdan tarım sektöründe ihracatçı konumdan ithalat bağımlısı bir duruma gelerek ülke ekonomisini olumsuz bir şekilde etkilenmesine yol açması beklenmektedir.

Su kaynağı, insan üretimi ve yaşamı için vazgeçilmez bir doğal sermayedir. Bununla birlikte, küresel nüfusun hızlı büyümesi, insan yaşam tarzlarının dönüşümü, tüketim alışkanlıklarının yüksek su tüketen gıdalara yaklaşması, su çıkarma ve kullanmanın mantıksız yolları ve iklim değişikliği ile birlikte su kaynakları giderek daha şiddetli baskı altındadır. Mevcut su kaynaklarının kıtlığı sadece toplumun ve ekonominin sürdürülebilir gelişimini kısıtlamakla kalmaz, aynı zamanda ekolojik ve çevresel güvenlik için ciddi bir tehdit oluşturur. Su kaynakları krizi, bu yüzyılda insanlığın karşı karşıya olduğu en büyük zorluk haline gelmiştir. Bu nedenle, su

mevcudiyetinin sağlanması, 2030 sürdürülebilir kalkınma hedeflerinden (SKH) biri olarak belirlenmiştir. Küresel tatlı su kaynaklarının son derece eşitsiz dağılımı nedeniyle, nüfusun %47'sinin 2030 yılına kadar şiddetli su sıkıntısı çeken ülke ve bölgelerde yaşayacağı tahmin edilmektedir.[1]

Bugün toplumlarımız suyla ilgili hem nicelik hem de nitelik açısından büyük zorluklarla karşı karşıya olup bu zorlukların çoğu geçmişte de var olduğu bilinmektedir. Geçmiş ve şimdiki su yönetimi uygulamalarına ilişkin son teknoloji araştırmaları ve öncü saha araştırmalarını bir araya getiren disiplinler arası katkı sağlayanlar, toplumların su kaynakları zorluklarını nasıl yönettiklerini ve suyu, evrim geçirmelerine, devam etmelerine veya çevrelerini büyük ölçüde değiştirmelerine olanak sağlayacak şekilde nasıl kullandıklarını birlikte belirler.[2]

Küresel su krizi denilen durum, ikamesi olmayan suyun insanoğlu tarafından hızla artan nüfus sonucunda oluşan tüketimi, endüstrileşme ile suyun sulama dışında da ön plana çıkması ve bununla beraber gelen atık suların çevrede oluşturduğu kirlilik, kentleşme ile gelen altyapı sorunları bu duruma zemin hazırlamıştır. Bunun yanında küresel ısınma ile birlikte yaşanan iklim değişiklikleri de bu krizin etkisini arttırmıştır. Yeryüzünün sahip olduğu suların %2,53'ü tatlı su olup bunların %70'i buzullarla kaplı olduğu bilinmektedir. Yerkürenin sahip olduğu kaynak dağılımına baktığımızda sırasıyla %45'i Amerika'da yer alırken %28'i Asya ve %15,5'i Avrupa'da, %9'u ise Afrika'da yer almaktadır. 2011 yılında yapılan bir araştırmaya göre kişi başına düşen yıllık bazda su miktarı sırasıyla Amerika'da 24 000, Asya'da 9 300, Avrupa da 5 000, Afrika'da ise 3400 m^3 seviyesinde olduğu tespit edilmiştir. Bu açıdan özellikle Orta doğu gibi su kaynaklarının yetersiz olduğu ülkeler diğer ülkelere örneğin Türkiye'nin komşu ülkesi olan Irak ve Suriye bu durumda bağımlı ülkeler arasındadır. Bu problem dünyada "Sınır Aşan Su Sorunu" olarak adlandırılmakta olup bu ülkeler arasındaki paylaşım noktasındaki tedirginliği ortaya dökmektedir. Asya ülkelerinde su bakımdan Amerika'dan sonra gelmesine karşın nüfusuyla bakıldığında aralarındaki fark giderek açılmakta olması kıta ülkeleri için olumsuz bir grafik çizmektedir.2030 yılında bu durum ülkemiz için 1 000 m^3 e düşmesi yani ülkemizi "su fakiri" olarak anılması oldukça muhtemel görülmektedir.

[1] Erişim:4 Nisan 2022 https://www.mdpi.com/2073-4441/12/11/3068/htm
[2]Erişim:4 Nisan 2022, https://www.jstor.org/stable/j.ctv550c6p.

Araştırmanın devamında Türkiye'deki su kaynakları dağılımında tarımsal sulama oranı %80 endüstriyel kullanımı %10 evsel kullanım oranı ise %8 oranında olup bu oranlar gelişmekte ve az gelişmiş ülkelerle yakınlık göstermektedir. Ülkemizin engebeli bir bölgede olması hidroelektrik potansiyel bakımından da zengin olduğunun göstergesidir. Türkiye'de bu durumda 433 milyar kwh olmasına rağmen 216 milyar kwh faydalanabilir ancak bunun da %33'ünün kullanılabildiği öngörülmektedir. Burada Fırat ve Dicle Nehirleri önemli bir potansiyel taşımaktadır. Bu veriler üzerinden hareketle küresel bir sorun olan su sorunu neticede dünyada ve ülkemizde ele alınması gereken elzem bir meseledir. Bu hususta ülkemizde gerekli önlemler alınmayıp yatırımlar yapılmadığı takdirde ülkemizde ekonomik yönden gerek ekonomik kalkınma sürecinde gerekse ulusal güvenlik ve benzeri tehditlerle karşı karşıya gelmesi muhtemel olarak görülmektedir. Bu risk unsurları göz önünde bulundurularak bu çalışmalara dikkat çekmek gerekmektedir.[3]

Bu çalışmada gelecek nesiller açısından oldukça önemli olan suyun etkin bir şekilde hem dünyada hem ülkemizde su yönetiminin nasıl ilerlediği, gelecekteki su krizinin önüne nasıl geçilebileceği, güvenlik meselelisini, kaynak verimliliğine dikkat edilmesi gerektiğini ve bu konuda yaşanan eksiklikleri ortaya koymakla birlikte bu konu hakkında halkı daha bilinçlendirmek ve yapılan çalışmaların daha koordine bir şekilde ilerlemesini amaçlamaktadır. Burada su kaynaklarının nasıl tahsis edildiği ve bu noktadaki ekonomik modellerin nasıl şekillenmesi gerektiği hedeflenmektedir.

[3] Erişim: 7 Nisan 2022, *https://www.dunya.com/*

BİRİNCİ BÖLÜM

SUYUN TARİHSEL GELİŞİMİ, SU HAKKI TANIMLAMALARI VE ULUSLARARASI KURULUŞLARLA İLİŞKİSİ

1.1.SU KAYNAKLARINA TARİHSEL BAKIŞ

1.1.1.Geçmişten Günümüze Su

Geçmişten günümüze hayatın her alanında etkili olan ve hayatın her alanında bulunan suyun tarihçesi bu bağlamda önem teşkil etmektedir. Varlığının yaklaşık 5 milyar yıl öncesine dayanıldığı düşünülmekte olan dünyanın içerisinde sürekli bir döngü halinde var olduğundan ve birçok doğa faaliyetinde etkili olduğundan söz edilmektedir. Bu döngünün en büyük enerji kaynağının güneş olduğu yadsınamaz bir gerçektir. Güneş enerjisi okyanus ve kıtalardan aldığı suyu buharlaştırarak bulut kümelerinin oluşmasını sağlar. Bu bulut kümeleri yerçekimi vasıtasıyla yeryüzüne yağış halinde iner ve bu inen sular yeryüzü ve yer altı akarsuları vasıtasıyla denizlere ulaşır ve böylece döngü gerçekleşmiş olur. Döngünün ömrü yaklaşık 10-12 gün kadardır ve bu süre aralığında atmosferin suyu yenilenir.

Dünyanın nasıl oluştuğunun ve tam olarak başlangıcının ne zaman olduğunun şüpheleri var olmakta ve kuramcılar tarafından buna yönelik farklı bulguların var olduğu bilinmekte ve bu yüzden suyun oluşumu ve tarihinin de farklı tahminler ve araştırmalar doğrultusunda çalışmalarla yürütüldüğü yadsınamaz bir gerçeklikle tahmin edilebilmektedir.

Başlangıçta dünyanın yüzeyinin soğumaya başlamasıyla yeni bir atmosfer oluşmuştur. Demir ve nikel gibi materyaller dünyanın iç kısmına doğru batarak çekirdeği, alüminyum, sodyum, potasyum gibi daha hafif materyaller ise daha yukarılarda kalarak yer kabuğunu oluşturmuştur. Daha da hafif maddeler ise yeryüzüne gaz halinde çıkıp yer çekimi etkisiyle atmosferde kalmışlardır. Karbon dioksit, metan, karbon monoksit, kükürtlü hidrojen ve hidroklorik asit ile beraber su yeryüzüne çıkmış ve yeryüzü soğuyana kadar su buharı olarak atmosferde kalmıştır. Yeryüzünün soğuması sonucunda su buharı, çeşitli kimyasal oluşumlar etkisiyle öldürücü asit atmosferinden ayrılmış, yoğunlaşarak gazdan su haline dönüşmüş, yağış halinde yeryüzüne inmiş, okyanus ve denizlerin oluşmasını sağlamıştır.

Aralıksız devam eden su döngüsü dünyada ilk yaşayan türlerin ortaya çıkmasında etkili olmuştur. Aşırı sıcak ve aşırı soğukta yaşamın sınırlı olduğu düşünülünce suyun etkili olduğu bir kez daha görülmektedir. Okyanuslarda aşırı ısı değişimi olmaması ve okyanusların hızlı ısı değişimlerine engel olması ilk canlı türlerinde suyun etkili olduğunu göstermekte ve ilk canlı türlerine burada rastlanılmasının kaçınılmaz bir gerçek olduğu bilinmektedir. [4] Dünya üzerinde bulunan en eski yaşam kalıntılarının yaklaşık iki milyar yıl öncesine dayandığı ve bitki kalıntıları olduğu bilinmekte ve bunların iki milyarlık kaya fosillerinde bulunması ilk yaşam örneklerin bundan yaklaşık üç milyar yıl öncesine dayandığını göstermektedir. Okyanusların oluşumun dört milyar yıl önce oluştuğunu göz önünde bulundurarak ilk yaşam örneklerinin ortaya çıkmasıyla arasında bir milyar yıl olduğu görülmektedir.

Su tarihini incelemek, geleneksel su teknolojilerine karşı büyük barajlar gibi belirli çözümleri neden tercih ettiğimiz ve bir su krizine neden belirli bir ekonomik teori açısından yaklaşabileceğimiz konusunda bize, bilgi vermekle kalmayarak, aynı zamanda bize yol göstererek belirli yönetim stratejilerinin uzun vadeli sonuçlarını değerlendirmektir. Tarih bize bu özel durumda nasıl olduğumuz konusunda bilgi verebilir ve gerçekten de geleceğimiz ile ilgili bilinçli seçimler yapabilmesi için bize araçlar sağlayabilir. Tarihsel araştırmalar, aynı zamanda, bugün insanların su kıtlığını nasıl algıladıkları konusunda önemli bir rol oynayan suyun köklü sembolik değerlerini ve bunu hafifletmek için önerilen çözümleri anlamamızı sağlamaktadır. Su tarihi, günümüzü şekillendiren güçler üzerine tartışmaların olduğu bir zamanda (sözde 'medeniyetler çatışması' gibi).önemlidir. Açıkça bir dünya su tarihi, fikirlerin ve uygulamaların, insanlığı tek bir su topluluğu olarak birbirine bağlayan bir dizi kültürlerarası aktarımda farklı zamanlarda farklı yönlere nasıl yayıldığını, eklemeler, modifikasyonlar ve iyileştirmelerle ortaya koymaktadır[5].

[4]Mehmet Tomanbay, *Dünya Su Bütçesi ve Ortadoğu Gerçeği*,(Ankara: Gazi Kitabevi,1998)7-13.
[5] Erişim: 11 Nisan 2022,Fekri Hassan, *Water History For Our Times*, 19.

1.1.2.Vazgeçilmez Yaşam Kaynağı: Su

Suyun içinde yer alan kimyasal tepkimeler burayı canlılar dünyasına çevirmiş ve burada ilk tek hücreli canlılara yer vermiştir. Bu neden tek hücreli canlılar dâhil olmak üzere birçok bitki ve hayvan türü için vazgeçilmez yaşam kaynağıdır. Suyun insan vücudu başta olmak üzere meyve, sebze ve ağaçların bünyesinde fazlasıyla yer alması vazgeçilmez bir unsur olduğunun başka bir kanıtıdır. İnsan vücudunun su ihtiyacının yeterli miktarda karşılanması önem teşkil eder. Vücuttaki su miktarı değişimleri vücutta çeşitli sorunlara neden olmaktadır. Ancak vücudun su alımının önemli olması vücuda alınan suyun içeriğinin doğru olması gerekliliğini göstermektedir. Vücudun gereksinim duyduğu bakır, demir, florid, iyot, manganez gibi maddeler suda erimiş halde bulunmaktadır. Ancak bunların yeterli yüzdede olması ve suyun içinde dengeli bir şekilde bulunması önemlidir. Bununla birlikte parazit, virüs, bakteri gibi vücuda zararlı organizmalar ve cıva, kadmiyum, krom gibi zehirli elementlerden arınan su içme suyu olarak kullanılabilir. Geliştirilen arıtım yöntemleri her ne kadar bu zararlı maddelerin vücuda suyla ulaşmasını engellemeye çalışsa da vücudun ihtiyacı olan yararlı maddelerin de vücuda ulaşmasını engellemektedir. Bu durum su arıtımının sonuçları bağlamında yeterli olmayıp insanoğluna suyun temizliği açısından sorumluluk yüklemektedir[6].

1.1.3.Tarihte Suyun Önemi

Su yönetiminin tarihi, geçimini sağlamak ve mümkün olduğunda arzularını tatmin etmek için çabalayan insanlık tarihinin bir parçasıdır. İnsanlar için su sadece yaşamı sürdüren bir madde değildir. Her şeyden önce, insanların dünyayı algılama biçiminde temel bir bileşen ve düşüncelerinin ve duygularının ifadesinde temel bir bileşen olarak görülmektedir. Milyonlarca yıl boyunca avcılar ve toplayıcılar, önemli ölçüde değişen yağışlarla beslenen vahşi bitki ve hayvanlara bağımlı olup genel olarak büyük, yoğun, yerleşik nüfuslara yiyecek sağlamak için yetersiz olarak görülmüştür. Yaklaşık 10.000 yıl önce, tüm dünyada uygun habitatlarda gıda üretiminin gelişmesi nedeniyle insan toplumlarının yapısı ve dinamiklerinde köklü

[6] Mehmet Tomanbay, *Dünya Su Bütçesi ve Ortadoğu Gerçeği,*(Ankara: Gazi Kitabevi,1998)13-16.

değişmeler meydana gelmiştir. Büyük nehirlerin kıyılarına yerleşen ve bol yeraltı suyuna erişimi olan topluluklar, sık sık gıda kıtlığıyla karşı karşıya kalıp buna yeni sosyal mekanizmalarla yanıt vermişlerdir. O zamandan beri, su temini, ekilebilir arazi, gıda üretimi ve sosyal organizasyon arasındaki karşılıklı ilişkiler, insan toplumlarının konfigürasyonlarında ve yapısal dinamiklerinde önemli dönüşümlere yol açmıştır. Genel olarak, hem yerel hem de bölgesel düzeyde suyun yönetimi, sosyal organizasyondaki önemli gelişmelerle bağlantılı olarak bir dizi tarihsel dönüşümden geçmiştir.[7]

Bu dönüşümler, sulama ve drenaj yöntemlerinin, su kaldırma cihazlarının, uzun mesafeli sutaşıma teknolojilerinin ve depolama tesislerinin icadı ve yaygın kullanımını içeriyordu. Kısmen, bu dönüşümler, şehir merkezlerinin ortaya çıkması ile şehirler genişledikçe ve su talep eden faaliyetlerin yelpazesi genişledikçe artan su talebi tarafından teşvik edilmektedir. Daha fazla gıda üretimine yol açan başarılı su yönetimine, insan nüfusunun büyüklüğünde sürekli bir artış eşlik etmiştir.

1800'lerde sanayinin ortaya çıkmasından sonra dünya nüfusu hızla artmıştı. Bir zamanlar birkaç bin kişinin yaşadığı şehirler mantar gibi çoğalmıştır. Sanayinin hızının hızlanması ve yeni bir dizi hizmet, bir zamanlar öncelikle tarım ve gıda üretimine tahsis edilen su için yeni bir talep yarattı. Su talebindeki bu olağanüstü artışa, endüstriyel ve kentsel kirleticilerin neden olduğu su kaynaklarının saflığına yönelik bir saldırı eşlik etti. Son yirmi yılda, su kıtlığının insanlık için ciddi bir tehdit oluşturduğunun anlaşılması, ilgili kişiler, bilim adamları, kuruluşlar ve kurumlar tarafından çok sayıda çabayı tetiklemiştir.

1977'de su kıtlığıyla ilgili ortaya çıkan sorunlar Birleşmiş Milletler Su Konferansı'na (Mar del Plata, Arjantin) yol açmıştır. Bu, özellikle gelişmekte olan ülkelerde insanlığın sosyal koşullarını iyileştirmek için su sorunlarına çözümler bulmaya ve bunları ulusal, bölgesel ve uluslararası düzeyde uygulamaya yönelik ilk hükümetler arası konferans olarak gerçekleşmiştir.1980'de BM Genel Kurulu, Uluslararası İçme Suyu Temini ve Sanitasyon On Yılı Bildirgesi'ni ilan etti. 1992'de Dublin'de Birleşmiş Milletler Uluslararası Su ve Çevre Konferansı ve Çevre ve Kalkınma Konferansı ('Dünya') düzenlendi. Zirve') Brezilya'nın Rio de Janeiro

[7] Erişim: 10 Nisan 2022*https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000210879 10.03.2022.5.*

kentinde yapıldı. 100 devlet başkanının katıldığı zirvede su, çevre ve sosyo-ekonomik kalkınmanın acil sorunları ele alındı. Toplanan liderler İklim Değişikliği Sözleşmesini ve Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesini imzalayıp Rio Deklarasyonu 7'yi ve Orman İlkelerini onaylayarak yirmi birinci yüzyılda sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak için 300 sayfalık bir plan olan Gündem 21'i onayladılar[8].

Su yönetiminin sosyal boyutunu anlamanın önemini kavrayan Uluslararası Hidroloji Programı (IHP), sekreteri András Szöllösi-Nagy yönetiminde aktif olarak çeşitli eylem alanları geliştirmeye başladı. Programın beşinci aşamasındaki (1996–2001) girişimlerden biri, su ve uygarlık tarihi üzerine bir araştırma idi. 1997'de Jerry Delli Priscoli ile işbirliği içinde 'Su ve Medeniyet' başlıklı bir belge hazırlamıştır. IHP'nin çabaları, 1996 yılında bu konuda ilerlemiş olan su uzmanları ve uluslararası kuruluşlar tarafından Dünya Su Konseyi'nin (WWC) kurulmasına yol açan bir girişimle küresel topluluktan dünya su sorunları hakkında artan endişeye yanıt olarak paralel olarak ilerlemiştir. 1-6 Eylül 1997 tarihleri arasında, WWC üyelerinin Birinci Genel Kurulu Toplantısı, Uluslararası Su Kaynakları Birliği'nin (IWRA) Dokuzuncu Dünya Su Kongresi sırasında Kanada'nın Montreal kentinde yapmıştı. Bu toplantıda "Su ve Medeniyet: Su Kaynaklarının Yönetimi ve Geliştirilmesine Arkeolojik Bir Bakış" başlıklı bir bildiri sunmuştur.

Sosyal boyutun daha fazla araştırılmasına yönelik sürekli bağlılıkla, IHP, Su ve Medeniyet Tarihi (HWC) başlıklı bir kitap dizisi başlatmak için bir toplantı düzenledi ve 2001 yılında Uluslararası Su Tarihi Derneği'nin (IWHA) kurulmasını teşvik etmiştir. UNESCO-IHP kitap serisinin hazırlık toplantısının kurucu üyesi olarak, 2007 yılında bu uzun vadeli projenin baş editörü olarak atanarak 2005'ten 2007'ye kadar geniş bir yelpazeden katkıları teşvik ederek IWHA'nın Başkanı olarak görev yapmıştır. 1997'deki Montreal toplantısında su tarihi ve medeniyetinin ilk araştırması ve sentezinden, insanlık tarihini yeni bir teorik formülasyon içinde yeniden kavramsallaştırmaya ihtiyaç olduğu açıkça ortaya konulduğu ve potansiyelleriyle çağdaş dünya düzenine doğru daha derinden anlamak için tarihsel kaynakları çıkarmamızı sağlamıştır. Bu, onu HWC' nin potansiyel editörleri ve yazarları için 'Su Tarihini Yeniden Yazma' başlıklı bir çalışma belgesi hazırlamaya sevk ederek bu parçanın sadece su tarihçilerine değil, aynı zamanda su yönetiminin

[8]Erişim: 10 Nisan 2022 https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000210879, 6.

sosyal ve tarihsel boyutlarıyla ilgilenen herkese bir miktar fayda sağlayabileceğinin farkına vararak, IHP tarafından, aynı zamanda, su yönetiminin bir özetini de sunması için üzerinde yeniden çalışması istenmiştir. Su ve uygarlık tarihindeki önemli gelişmeler yaşanmış olup bunu, sürekli değişen bir dünyada sosyal dinamikleri vurgulayan açıklayıcı bir çerçeve içerisinde işlemiştir.[9]

Su tarihi, aynı zamanda eski Mısır ve Roma havanları ve yeraltı kanatları gibi ithal versiyonlar için dayanıklı ve ucuz ikameler olarak uygun olabilecek eski su materyallerini ve teknolojilerini de ortaya çıkarabilir. Bu nedenle, toplumdaki ideolojik ve ekonomik güçlerin yanı sıra toplumun dış iklimsel ve çevresel olaylar üzerindeki etkisine ve tepkilerine sözlü tarih ve etnografik araştırma, bu tür geleneksel ve daha uzak tarihsel su yönetim sistemleri hakkındaki bilgimizi genişletmek için geleneksel tarihsel yöntemlerle birleştirilebilmektedir. Örneğin, İngiltere'deki kuraklıklar sadece yağışta bir azalma meselesi değil, sızdıran borular, karlar, özelleştirme, araba yıkama, yeşil çimenler, tuvaletler ve duşlar ve yüzme havuzları, diğer şeylerin yanı sıra bununla ilgili karmaşık bir fenomen olarak görülmektedir. Bir başka örnekte, Nil Havzası'ndaki su çatışması, sömürgeci bir geçmişten kaynaklanan siyasi şüphelerin, nüfus büyüklüğündeki ve tüketici taleplerindeki patlamanın, Dünya Bankası'nın savunduğu ekonomik çıkarların tarım ve düşüncenin apaçık kategorileri olarak kendi kendine yeterliliği meselesi olarak görülmektedir. Aslında birçok Mısırlı, Nil'e ilişkin tarihsel görüşlerinin, Nil suyundaki mevcut paylarıyla pek uyumlu olmadığının tamamen farkında olmadıkları düşünülmektedir.[10]

Sulama işlemlerinin tarihi, insanlığın ilkel teknikleri kullandığı yüzyıllara dayanır. Medeniyetlerin birçoğunun gelişiminde, suyun bulunduğu ve sulamanın yapıldığı bölgelere yakınlık önemli rol oynamıştır. Çünkü sulama işlemlerinin olduğu yerlerde tarımsal üretim artmış olup bununla doğru orantılı şekilde toplumun gelişimine katkı sağlamıştır. Ayrıca suyun bulunduğu bölgelerde su döngüsünün yoğun yaşanması sonucunda sık sık yağışlar görüldüğü için tarımsal verimlilik sağlanmıştır.

[9] Erişim: 10 Nisan 2022 https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000210879. 7,8.
[10] Erişim: 10 Nisan 2022, *Fekri Hassan, Water History For Our Times, s20.*

Örneğin; eski mayalar, Amerika'nın en gösterişli ve uzun ömürlü uygarlığıydı. Eski çağlardan beri var olan ormanlar Maya Uygarlığı döneminde kesilerek tarım alanları açılmış, bataklıklar kurutulmuştur. Bunların yanı sıra tarımsal verimi olmayan arazilerin verimini arttırmak için çalışmalar yapmışlardır ancak bu tarımsal faaliyetler bol miktarda yer altı suyuna bağlıydı. Maya Uygarlığı'nda görülen hassas ve düzensiz yağışlar tarımı kötü etkilemekteydi. Milattan sonra 585 yılında meydana gelen şiddetli kuraklık, Maya uygarlığının ekolojik çöküşüne zemin hazırlamıştır.

En eski medeniyetlerin yaşamış olduğu Mısır coğrafyasında ise tarımın 5000 yıl boyunca sürdürülebilir olmasında Nil Nehri'nin varlığı büyük rol oynamıştır. Eski Mısır'da sulama ve tarımsal faaliyetler su seviyesinin yükselmesi ve alçalmasına göre planlanmıştır. Nil Nehri kıyılarında bulunmakta olan mineralce zengin alüvyal tabaka tarıma uygun toprak oluşumuna katkı sağlamıştır bunun yanı sıra tarım alanlarının genişletilmesi için kanallar kullanılmıştır. Bu sayede verimlilik artışı sağlamış olup Mısır gibi kurak iklime sahip bir uygarlıkta bile mevcut sulama teknikleri ile tarımsal zenginliğe ulaşılabileceği sonucuna çıkarılabilir. Eski Mısır'da Nil suyunun kontrol edilmesi işleminin, milattan önce 3100 yıllarına kadar dayandığını gösteren kanıtlara rastlanmıştır. Yazın su seviyesinin 3 ila 4 metre derine inmesi sonucunda tuzlanmanın bitki kök bölgesinin alt seviyelerine inmesi, doğal sürdürülebilir tarıma ve tarımsal verimliliğe katkı sağlamıştır.

Orta Anadolu'nun en eski kentlerinden olan Alaca Höyük'te milattan önce 6000 yılından beri yerleşim yeri olduğunu gösteren kanıtlar bulunmuştur. Bu kentin Hitit çivi yazılarında suyu bol bir şehir olarak tanımlandığı gözlemlenmektedir. Şu anda Çorum ilimize bağlı olan Alaca ilçesinin bulunduğu bölgede (Ören Yeri) 3250 yıllık temiz ve atık su kanalları bulunmuştur. Bu yöntemler Hitit Uygarlığı'nda su kullanımının ciddi boyutta olduğu sonucunu vermektedir. Ayrıca bu topraklarda ilk baraj kurulma örneklerine Hitit Uygarlığı'nda rastlanmıştır.

Milattan önce 1000 yılında güçlü bir krallık olan Urartular baraj, gölet ve sulama tesisi gibi birçok yapı inşa etmişlerdir. Bu bölgedeki ormanlık alanların azalması erozyona sebep olup barajları ve kanalları etkilese de Osmanlı döneminde

yapılan onarımlarla kullanılmaya devam edilmiştir. Günümüzde bu baraj ve göletlerin %35'i hâlâ kullanılmaktadır.

Fırat ve Dicle arasında kalan Mezopotamya toprakları bildiğimiz üzere dünyanın en eski medeniyetlerini barındırarak ev sahipliği konumunda olmuştur. Buradaki en eski uygarlık olan Sümerlerde, Asur İmparatorluğu'nda, Umman ve İsrail'deki sulamaların yanı sıra yapılan kuyu çalışmaları su kaynaklarının kullanımı bakımından büyük önem arz etmektedir[11].

1.2. ORTAK ÇIKARLAR DOĞRULTUSUNDA KÜRESEL GÜÇLERİN TOPLANMASI VE MEYDANA GELEN DURUM: SU YÖNETİMİ ÇAĞI

Mevcut su yönetimi çağının, dünya tarihinde oldukça yeni üç gücün bir araya gelmesiyle ortaya çıkmış olması dikkat çekicidir: ulus ötesi şirketler, uluslararası kuruluşlar ve sivil toplum olarak bilinen şey. Bu grupların ve uluslararası örgütler için hâlâ yasal temel oluşturan ulus-devletin amaçları, geniş ölçüde ve bazen de farklılıklar oluşturur. Yönetimi çağı su sorununu çözmek için farklı disiplinlerden gelen uzmanlar arasında uyum bir anlamda ölçek farklılıklarının (topluluk, bölge, ulus, sınır aşan, küresel), kullanıcılar arasındaki farklılıkların (tarım, endüstri, ekosistemler) ve yetersizlik nedeniyle artan farklılıkların yönetimi ile ilgilidir.

Her dönüşüm, toplumdaki eksensel veya temel rolüne bağlı olarak birbirini izleyen çağlar boyunca işlemeye devam eden izler bırakmaktadır. Ayrıca, değişimin hızlandığı bir dönemde, özellikle yapısal dönüşümlerin çok kısa sürelerde gerçekleştiği son 100 yılda olduğu gibi, farklı "su çağlarındaki" toplumlar bir arada var olur ve çatışabilir.

Zamanımızın finansal-endüstriyel yapısı için Su Tarihi ve faydalı gelişmelerin toplumların tüm sosyo-ekonomik kesimlerine veya dünyanın diğer bölgelerine yayılmasını engelleyen küresel bir eşitsizlikler ve eşitsizlikler sistemini suyun paradigmalarını değiştirmek için oluşturmaktadır. En eski paradigmalardan bazıları hala işler durumda ve yeni ortaya çıkan paradigmalarla çatışmaktadır. Bu nedenle, buradaki amaç, belirli su teknolojilerinin benimsenmesine yanıt olarak

[11] *Üzen, N. & Çetin, Ö. (2012). Geçmişten günümüze su ve sulama yönetimi. Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi, 1(2), 281-290.*

toplumun tarihsel dönüşümlerinin bu şekilde tanımlanmasıyla bitirmek değil, tarihsel analizi farklı tarihsel durumlar altında ortaya çıkan paradigmaların tanımlanmasına genişletmektir ve o zamandan beri politika yapıcıların, uzmanların ve sıradan insanların kararlarını bildiren güçlü unsurlar haline gelmeye başlamıştır. [12]

1.2.1.Endüstriyel Bakımından Suyun Çağlara Etkisi

Saqiya/nori [13] belki de dünyanın devrimci teknolojik buluşu olarak değerlendirilmesinin sebebi sonraki tüm tarih üzerinde muazzam bir etkisi olmasıdır. Teknolojideki bu olağanüstü sıçrama, enerjiyi bir düzlemden diğerine aktarmak için dişlilerin kullanılmasının temelini oluşturup hayvanların bir enerji kaynağı olarak sömürülmesini meydana getirmiştir. Günümüzde çoğu zaman gözden kaçan göz kamaştırıcı dişli icadı, analog saatlerden otomobillere kadar her şeyde kullanılan modern yaşamın ayrılmaz ve vazgeçilmez bir unsuru olarak görülmektedir. Ancak, su çarkının icadının ana sonuçlarından biri, aynı zamanda insanlık için uzun vadeli sonuçlara sahip olan, bir değirmen olarak kullanılmak üzere modifikasyonu yani, bu su bazlı endüstri çağının başlangıcı olarak belirmektedir. Su değirmeninin icadı milattan önce dördüncü veya üçüncü yüzyıla kadar gider, ancak insanlık üzerindeki büyük etkisi, onuncu ve on üçüncü yüzyıllar arasında İspanya da dâhil olmak üzere İslam ülkelerinin ekonomisinin ayrılmaz bir parçası haline geldiğinde daha kuvvetli hissedilmiştir. On ikinci yüzyılda yayılmış olup ve daha geniş Avrupa ekonomisini etkilemeye başlar. On beşinci yüzyılda İngiltere'de yatay çarktan dikey çarka geçiş baskın hale gelir; bundan sonra hızla sanayide devrim yapmak ve Avrupa'nın hidrografik ağlarını dönüştürmek şeklinde bir amaç edinmiştir.

Su endüstrisinin yaşı, modern su yönetim sistemlerimizin ve paradigmalarımızın su yönetimi teknolojileri ve uygulamalarında daha önceki gelişmelerle nasıl bağlantılı olduğunu anlamak için çok önemlidir. Akad tarafından temsil edilen Mezopotamya'da güneybatı Asya'da başlayan önceki imparatorlukların ardı ardına sona eren erken haraç imparatorluklarının sonuncusu olan Roma

[12] Erişim: 11. Mart 2022, Fekri *Hassan, Water History For Our Times,43-44.*
[13] *Sakiya: Mekanik bir su kaldırma cihazı Noria: Çarkı döndürmek için hareket eden suyun gücünü kullanan cihazlar için yaygın olarak kullanılmaktadır.*

İmparatorluğu'na odaklanarak bu dönemde su yönetim sistemlerindeki dönüşümler başlamıştır.[14]

1.3.DÜNYADAKİ SU REZERVLERİ

Dünyanın sahip olduğu su dengesi ve su miktarı insanların düşündüğü bir sorun haline gelmiştir. Bu konuda bilinen ilk çalışma Fransız doğa bilimci Pierre Perrault'a aittir. Yayınladığı 'Pınarların Kaynağı Hakkında' adlı yapıtında Sen Nehri'nin akışı içinde yağışların oranı hakkında çalışmalara değinmiştir. Daha sonraları L. Buffon dünyada yer alan akarsuların yıllık akış miktarını 230.000 km^3 olarak dile getirmiştir. Bu rakamlar gerçek rakamlarla aralarında yüksek bir fark olduğunu göstermektedir. Ancak gelişen teknolojiyle yapılan hesaplamalar sonucunda günümüzde olan gerçekçi rakamlara ulaşılmıştır.[15]

Suların %2.59 gibi küçük bir miktarı karalarda bulunmaktadır ve bu suların büyük bir kısmı kar, buz, yer altı suları halinde oluşmaktadır. Dünyadaki suların sadece %0.12 şeklindeki ufak bir bölümü insan ve başka organizmalar için kullanıma uygundur. Okyanuslarda bulunan sulardan sonra en büyük su kaynağı karalarda bulunan buzullar tarafından oluşmaktadır. Buzulların%80'den fazlası Güney Kutbunda yer almaktadır.% 10 Grönland adasında bulunmaktadır.

Su döngüsünden dolayı akarsular sularını düzenli bir şekilde yenilerler ve bu suları okyanus ve denizlere ulaştırırlar. Okyanuslara eklenen bu su miktarının büyüklüğüne bağlı olarak en büyük ilk on akarsu şu şekilde sıralanabilir: Güney Amerika'da Amazon, Afrika'da Kongo, Çin'de Yangtze, Kuzey Amerika'da Missisipi, Rusya'da Yenisey, Uzak Doğu'da Mekong, Güney Amerika'da Orinoko ve Parana, Rusya'da Lena ve Bengladeş'de Brahmaputra' dır. Akarsular dünyadaki su döngüsünün önemli bir kısmını oluşturmaktadır ve bunda Amazon Nehri'nin diğer akarsulara kıyasla daha fazla etkisi vardır.[16]

[14] Erişim: 11. Mart 2022 Fekri Hassan, *Water History For Our Times*, 36.
[15] Mehmet Tomanbay, *Dünya Su Bütçesi ve Ortadoğu Gerçeği,*(Ankara: Gazi Kitabevi,1998)19-20.
[16] Mehmet Tomanbay, *Dünya Su Bütçesi ve Ortadoğu Gerçeği,*(Ankara: Gazi Kitabevi,1998)19-20.

Tablo 1: Su Rezervleri

	Miktar(km^3)	**Çeşitli kaynaklara göre max. ve min. miktarlar**	**%**
Rezervuarlar			
Okyanuslar	1.350.000.000	$1.32\text{-}1.37*10^9$	97.4
Atmosfer	13.300	10.500-14.000	0.0009
Karalar			
Akarsular	1.700	1.020-2.120	0.0001
Tatlı su gölleri	100.000	30.000-150.000	0.0072
İç denizler(tuzlu)	105.000	85.400-125.000	0.0075
Toprakta nem	70.000	16.500-150.000	0.0050
Yeraltı suyu	8.200.000	$7\text{-}330*10^6$	0.5916
Buzullar ve buzlar	27.500.000	$16.5\text{-}29.2*10^6$	1.9841
Biota[2]	1.100	1.000-50.000	0.00008
Akış			
Buharlaşma	496.000	446.000-577.000	0.0357
Okyanuslardan	425.000	383.000-505.000	
Karalardan	71.000	63.000-73.000	
Yağış	496.000	446.000-577.000	
Okyanuslara	385.000	320.000-458.000	
Karalara	111.000	99.000-119.000	
Okyanuslara akan	39.700	33.500-47.000	
Akarsulardan	27.000	27.00-45.000	
Yer altı Sularından	12.000	0-12.000	
Buzullardan	2.500	1.700-4.500	

Kaynak: Speidal, David H.ve Allen F.Agnew (1988), "The World Water Budget", Perspectives on Water Uses and Abuses, Edit.by Speidal David H.and et.al.,Oxford University Press, New York, s.28,Tablo:3-1.

1.3.1.Dünyadaki Su Kaynaklarının Durumu

Dünyadaki su potansiyelinin azalmasının temel sebepleri teknolojiden kaynaklanan aşırı israf, gereksiz kullanım şeklinde sıralanabilir. Dünyadaki su gücü kaynaklarını incelediğimizde aşağıdaki gibi bir sonuç görmekteyiz:

"-Kuramsal olarak potansiyel 34158600 Gwh/yıl

-Elde edilebilir potansiyel 14057600 Gwh/yıl

-Üretim 2105400 Gwh/yıl

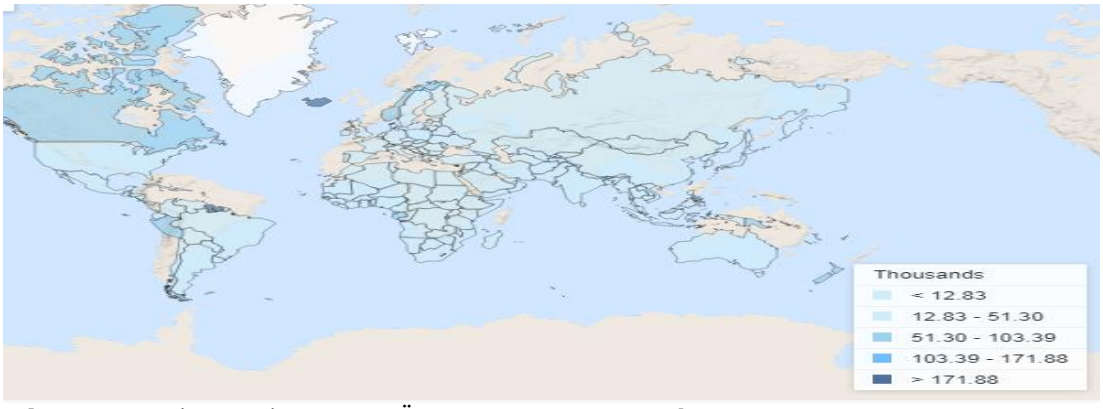
-İnşa durumundaki olası üretim 480400 Gwh/yıl

-Planlanan ortalama olası üretim 1106500 Gwh/yıl[17]”

Dünya, 214 tane su kaynağına sahip olduğu bilinmektedir. Dünyanın %40 oranının su ihtiyacını karşılayabilecek 155 tane nehrin 2 ülke tarafından paylaşımı söz konusudur. Kanada, Amerika Birleşik Devletleri, Fransa, Rusya benzeri ülkelerin su gücünden istifade etme olanakları gelişmekte olduğu görülen ülkelere nazaran daha elverişli olduğu rahatlıkla söylenebilir. Örnek vermek gerekirse Çin'de 1900 Twh’lik elde edilebilir su potansiyelinin 90 Twh’si, Brezilya'da 1200 Twh’lık elde edilebilir su potansiyelinin 72 Twh’si kullanılmakta olduğu görülmektedir.

İşlem yapılmamış kaynakların potansiyel olarak kullanılabilir hale getirilmesi kadar kullanılan mevcut su kaynaklarından tasarruf edilmesi su potansiyelini artıracak adımlardan sayılabilir. Bu kullanım doğrultusunda devam edilmesi takdirde yani kullanılan mevcut suyun israfının önlenmemesi durumunda istatistiklere göre 2025 yılında 37 ülkede çok ciddi kuraklık sorunun yaşanması öngörülmektedir. [18]

Şekil 1: Kişi Başına Düşen Yenilenebilir Tatlı Su Miktarı



Kaynak: Dünya Bankası, Gıda ve Tarım Örgütü, AQUASTAT verileri,2018.

[17]Cemal Zehir, *Türkiye ve Ortadoğu Su Meseleleri,(*1998),35.
[18] Erişim: 13 Temmuz 2022, https://data.worldbank.org/indicator/ER.H2O.INTR.PC?view=map

Yenilenebilir tatlı su kaynakları akışları, ülkedeki yenilenebilir iç kaynakları (dâhili nehir akışları ve yağıştan kaynaklanan yeraltı suyu) ifade eder. Kişi başına düşen yenilenebilir tatlı su kaynakları, Dünya Bankası'nın nüfus tahminleri kullanılarak hesaplanmıştır.

UNESCO, Asya, Afrika ve Latin Amerika'daki gelişmekte olan ülkelerde, kamu su çekiminin kişi başına günde sadece 50-100 litre (13 ila 26 galon) olduğunu tahmin etmektedir. Su kaynaklarının yetersiz olduğu bölgelerde bu rakam günde 20-60 (5 ila 15 galon) litreye kadar düşebilmektedir. Gelişmiş ülkelerdeki insanlar, gelişmekte olan ülkelere göre günde ortalama 10 kat daha fazla su tüketmektedir. Bazı ülkelerde bol miktarda tatlı su bulunurken, diğerlerinde yeteri kadar bulunmaktadır. BM, dünyanın birçok bölgesinin hâlihazırda su mevcudiyeti konusunda stres yaşadığını tahmin etmektedir. Hızlanan nüfus artış hızı ve bir kişinin kullandığı su miktarındaki artış nedeniyle bu durumun daha da kötüleşmesi beklenmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin evsel, tarımsal, endüstriyel ve çevresel kullanımlar için daha fazla su sağlama yeteneği su kaynaklarının daha iyi yönetimine ve daha fazla sektörler arası sağlama yeteneği, su kaynaklarının daha planlama ve entegrasyona bağlı kalması beklenmektedir.

Dünya Su Konseyi'ne göre, 2020 yılına kadar su kullanımının yüzde 40 artması beklenmekle beraber artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak için gıda üretimi için yüzde 17 daha fazla suya ihtiyaç duyulmaktadır. Geçen yüzyılda artan su talebine neden olan üç ana faktör nüfus artışı, endüstriyel gelişme ve sulu tarımın yaygınlaşmasıdır. Su verimliliği, yalnızca her ülkenin su kaynaklarını kullanma verimliliğinin bir göstergesidir. Her ülkenin farklı ekonomik yapısı göz önüne alındığında, bu göstergeler bir ülkenin sektörel faaliyetleri ve doğal kaynak donanımı dikkate alınarak dikkatle kullanılmalıdır.

Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu'na(CSD) göre tarım, göllerden, nehirlerden ve yeraltı kaynaklarından çekilen tatlı suyun yüzde 70'inden fazlasını oluşturmaktadır. Çoğu, dünya gıda üretiminin yaklaşık yüzde 40'ını sağlayan sulama için kullanılmaktadır. Kötü yönetim, dünyadaki sulanan arazinin yaklaşık yüzde 20'sinin tuzlanmasına neden olup her yıl 1,5 milyon hektar daha etkilenmiştir.

Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu'na (CSD) göre tarım, göllerden, nehirlerden ve yeraltı kaynaklarından çekilen tatlı suyun yüzde 70'inden fazlasını oluşturmaktadır. Çoğu, dünya gıda üretiminin yaklaşık yüzde 40'ını sağlayan sulama için kullanılmaktadır. Kötü yönetim, dünyadaki sulanan arazinin yaklaşık yüzde 20'sinin tuzlanmasına neden olup her yıl 1,5 milyon hektar daha etkilenmiştir. Artan hidrolojik değişkenlik ve iklim değişikliğinin küresel, bölgesel, havza ve yerel düzeyde hidrolojik döngü, su mevcudiyeti, su talebi ve su tahsisi yoluyla su sektörü üzerinde derin bir etkisi olduğuna ve olmaya devam edeceğine dair kanıtlar bulunmaktadır. İyi bir şekilde yönetilen su kaynakları, büyümenin, yoksulluğun azaltılmasının ve eşitliğin kritik bir bileşenidir. En yoksulların geçim kaynakları, su hizmetlerine erişimle kritik bir şekilde ilişkilidir. Gelecekte su kıtlığı, sanitasyondan genel sağlığa ve tahıl üretimine kadar her şeyi etkileyeceği için insan nüfusu için zararlı olacaktır. Kıtalar tarafından tatlı su kullanımı, kısmen nüfus, fizyografi ve iklimsel özellikler dâhil olmak üzere çeşitli sosyo-ekonomik gelişme faktörlerine dayanmaktadır. Önümüzdeki on yıllarda en yoğun su çekimi artışının Afrika ve Güney Amerika'da (1,5-1,6 kat artarak) gerçekleşmesi beklenirken, en küçük büyümenin ise Avrupa ve Kuzey Amerika'da (1,2 kat) gerçekleşeceği tahmin edilmektedir. Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu (CSD), birçok ülkenin su kaynaklarının verimli ve adil bir şekilde tahsisi ve kullanımı için yeterli mevzuat ve politikalardan yoksun olduğunu bildirmiştir. Bununla birlikte, ulusal mevzuatın gözden geçirilmesi ve yeni yasa ve yönetmeliklerin yürürlüğe girmesiyle ilerleme kaydedilmektedir.

Sınırlamalar ve İstisnalar: Yaygın bir algı, mevcut tatlı su kaynaklarının çoğunun (göllerin, rezervuarların ve nehirlerin yüzeylerinde) görünür olduğu yönündedir. Bununla birlikte, bu görünür su, çoğu akiferlerde depolandığından, en büyük stoklar Antarktika'da ve Grönland'ın buz örtüsünde katı biçimde depolandığından, küresel tatlı su kaynaklarının yalnızca küçük bir bölümünü temsil etmektedir.

Tatlı su kaynaklarına ilişkin veriler, nehirlere akış ve yeraltı suyunun yeniden doldurulması tahminlerine dayanmaktadır. Bu tahminler farklı kaynaklara dayanmaktadır ve farklı yıllara atıfta bulunmaktadır, bu nedenle ülkeler arası karşılaştırmalar dikkatli yapılmalıdır. Veriler aralıklı olarak toplandığından, toplam

yenilenebilir su kaynaklarında yıldan yıla önemli farklılıkları gizleyebilirler. Veriler ayrıca ülkelerdeki su mevcudiyetindeki mevsimsel ve coğrafi varyasyonları ayırt etmekte başarısız kalabilmektedir

Küçük ülkeler ve kurak ve yarı kurak bölgelerdeki ülkeler için veriler, daha büyük ülkeler ve daha fazla yağış alan ülkeler için olanlardan daha az güvenilirdir. Toplama ve tahmin yöntemlerindeki farklılıklara tabi olan yıllık tatlı su çekimlerine ilişkin verilerin karşılaştırılmasında da dikkatli olunmalıdır. Ek olarak, girişler ve çıkışlar farklı zamanlarda ve farklı kalite ve hassasiyet seviyelerinde tahmin edilmektedir ve bu da özellikle Orta Doğu ve Kuzey Afrika'daki su sıkıntısı çeken ülkeler için verilerin yorumlanmasında dikkatli olunmasını gerektirmektedir. Veriler, hükümetler tarafından Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu'nun (UNICEF) Ortak İzleme Programı'na sağlanan anketlere ve tahminlere dayanmaktadır. Kapsama oranları, çalışmayan sistemleri de içerebilecek hizmet sağlayıcılardan alınan bilgilerden ziyade, hizmet kullanıcılarından gerçek ev kullanımı hakkındaki bilgilere dayanmaktadır. [19]

[19] Erişim: 13 Temmuz 2022, https://data.worldbank.org/indicator/ER.H2O.INTR.PC?view=map

Tablo 2: Ülkeler ve Ekonomileri

Ülke	En Son Yıl	En son Değer
ABD	2018	8,622
Afganistan	2018	1,268
Birleşik Krallık	2018	2,182
Fransa	2018	2,981
Güney Afrika	2018	775
İspanya	2018	2,376
İsrail	2018	68
İsveç	2018	16,806
İtalya	2018	3,020
Rusya Federasyonu	2018	29,845
Tayland	2018	3,234
Tunus	2018	363
Türkiye	2018	240
Türkmenistan	2018	2,757
Ukrayna	2018	1,235
Yunanistan	2018	5,404
Avrupa Birliği	2018	3,043
Arap Dünyası	2018	269
Doğu Asya ve Pasifik	2018	4,383
Kuzey Amerika	2018	15,576
Latin Amerika ve Karayipler	2018	21,672
OECD üyeleri	2018	9,392
Orta Avrupa ve Baltıklar	2018	2,440
Orta Doğu ve Kuzey Afrika	2018	513

Kaynak*:* Dünya Bankası, FAO, AQUASTAT verileri,2018.

1.3.2.Türkiye'deki Su Kaynakları

"Türkiye doğu ile batı arasında bir köprü durumundadır. Türkiye'nin yüzey alanının %3'ü Avrupa kıtasında (Trakya), geri kalanı Asya Kıtasında (Anadolu) yer alır. Türkiye, 26°-45° doğu boylamları ile 36°-42° kuzey enlemleri arasındadır. Ülkemizin yüzölçümü yaklaşık olarak 780 000 km^2'dir."

Ülkemizde 2008 yılındaki yıllık ortalama yağışın 501 km^3 olduğunu gözlemlemekteyiz. Bu yağışların 274 km^3' ü buharlaşmış, 41 km^3 ' ü Akifelere sızmış geriye kalan yıllık ortalama akışın 186 km^3 ' ünün 95 km^3'ü kullanılabilir kabul edilmektedir.

Komşu ülkelerden gelen yüzeysel akış miktarının 7 km^3 olduğunu görmekteyiz. Yıllık ortalama akıştan gelen 186 km^3 ve buna ilaveten komşu ülkelerden gelen yüzeysel akışı hesaba kattığımızda toplam yüzeysel akış miktarı 193 km^3 civarındadır.

Akiferlere[20] sızan 41 km^3' lük 2008 yılı yağış miktarı ile 193 km^3 'lük yüzeysel akış miktarı 234 km3 'lük Toplam Su Potansiyelini oluşturmaktadır. Şemaya baktığımızda yüzeysel akıştan gelen yıllık kullanılabilir yüzeysel su miktarı 98 km^3 civarındayken akiferlere sızmadan gelen yıllık güvenli çekim su miktarı 14 km^3 'tür. Şemadan da gördüğümüz üzere 14 km^3'lük yıllık güvenli çekim ve 98 km^3 'lük yıllık kullanılabilir yüzeysel su miktarı 112 km^3'lük toplam kullanılabilir su miktarını oluşturmaktadır. Toplam kullanılabilir su miktarının 44 km^3'ü mevcut tüketime gitmekte iken, 2008 yılı kalan su potansiyeli ise 68 km^3 olduğunu gözlemlemekteyiz.

[20] Akifer: bk sutaşır.(TDK)

Şekil 2: Türkiye'deki Su Potansiyeli(ÇOB,2008)



Kaynak:https://www.sbb.gov.tr/wpcontent/uploads/2020/04/SuKaynaklariYonetimi_ve_GuvenligiOzelIhtisasKomisyonuRaporu.pdf s24. (On Birinci Kalkınma Bakanlığı)

"31.12.2019 tarihli Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sisteminde yer alan sonuçlarına baktığımızda Türkiye'nin sahip olduğu nüfusu 83 154 997 kişi olup, nüfus yoğunluğu km^2'ye 107 kişidir. Türkiye'nin batıda Yunanistan ve Bulgaristan, doğuda Gürcistan, Ermenistan, Azerbaycan/Nahçivan ve İran, Güneyde Suriye ve Irak ile sınırları bulunmaktadır."

Türkiye, bünyesinde 25 akarsu yer almaktadır. Genellikle Türkiye'de bulunan akarsuların çoğu ülke sınırları içerisinde doğmakta ve ülkenin denizlerine dökülmektedir.*"Bunlardan: Kızılırmak (1 151 km), Sakarya (824 km), Büyük Menderes (584 km), Seyhan (560 km), Yeşilırmak (519 km), Ceyhan (509 km), Gediz (275 km), ve Küçük Menderes (129 km) nehirleri"* bulunmaktadır.

Ülke sınırları içerisinde doğup diğer ülkelerin kıyılarından denize dökülen nehirlerimize ve ülke içerisindeki yerlerine baktığımızda Fırat Nehri; 1 263 km, Dicle Nehri; 512 km, Çoruh Nehri;354 km, Kura Nehri;189 km, Aras Nehri 548 km oluşturmaktadır. Yurtdışında doğup ülkemize dökülen nehirlere baktığımızda Asi Nehri; 88 km ve Meriç Nehri 187 km ile Türkiye sınırlarına dökülmektedir. [21]

Ülke genelinde yağışların iklime bağlı farklılıklar sergilemesi yağış ve akarsu rejimini etkilemektedir. Türkiye dördüncü Jeolojik zaman yani Kuaterner zamanda yer şekillerini evresini tamamladığı için yüksek ve engebeli bir ülkedir. Ülkenin özel

[21] *Erişim:12 Aralık 2022, https://www.dsi.gov.tr/Sayfa/Detay/754* .

konum açısından baktığımızda yüksek ve engebeli olması ülkenin hidroelektrik potansiyelinin yüksek olduğunun kanıtıdır. Ancak eğimin fazla olması ulaşım için elverişsizdir. Ülkemizde 320 tane doğal göl mevcut olup bunların bir kısmı mevsimsel özellik taşımaktadır. Türkiye'de bulunan göllere baktığımızda sırasıyla Van Gölü 3 713 $km^{2,}$ Tuz Gölü 1 300 $km^{2,}$ Beyşehir Gölü 656 km^2, Eğirdir Gölü 482 km^2 olduğu bilinmektedir. Barajlara baktığımızda ise ülkemizde 861 tane baraj mevcut olup bu barajları büyüklük olarak sıraladığımızda Atatürk Barajı 817 km^2, Keban Barajı 675 km^2, Ilısu Barajı 313 km^2, Karakaya Barajı 268 km^2, Hirfanlı Barajı 263 km^2 ye sahip bir alan oluşturmaktadır. Bu çalışma Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü kapsamında yürütülmüştür

1.4. TATLI SU KAYNAKLARI

Tatlı su, tüm sosyal, ekonomik ve çevresel faaliyetleri kapsayan, insanlık için en önemli kaynaktır. Gezegenimizdeki tüm yaşam için bir koşul, herhangi bir sosyal ve teknolojik gelişme için olanak sağlayan veya sınırlayıcı bir faktör, olası bir refah veya sefalet, işbirliği veya çatışma kaynağıdır. Su güvenliğini sağlamak için hassas su sistemlerini korumalı, sel ve kuraklık gibi suyla ilgili tehlikelerin etkilerini azaltmalı, su işlevlerine ve hizmetlerine erişimi güvence altına almalı ve su kaynaklarını bütünleşik ve adil bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir. UNESCO, Hükümetler Arası Hidrolojik Program (IHP) aracılığıyla, BM çapındaki Dünya Su Geliştirme Raporu'na öncülük ederek ve dünya çapında su üzerine çok sayıda Merkez ve Kürsü aracılığıyla ülkelerin su kaynaklarını sürdürülebilir bir şekilde yönetmelerine yardımcı olacak bilimsel bilgi tabanını oluşturmaya çalışmaktadır.[22]

Dünya tatlı su kaynaklarının dağıtılma, yönetilme ve kullanma şeklini temelden yeniden düşünme ihtiyacına uyanmaktadır.Teknolojik atılımların ve bilgi devriminin harikalarının olduğu bir çağda, her yıl milyonlarca insan önlenebilir suyla ilgili hastalıklardan ölmekte ve yüz milyonlarcası da zayıflatıcı hastalıklardan muzdariptir.Önemli yatırımlara ve çabalara rağmen, yirminci yüzyılın sonunda 2,4 milyar insan (1940 yılında tüm gezegenden yaşayandan daha fazla, Antik Roma

[22] Erişim: 3 Mart 2022,https://en.unesco.org/themes/water-security.

vatandaşlarının çoğuna sunulan standart sanitasyon hizmetlerinden yoksundu.Bir milyardan fazla insan hala yeterli ve temiz içme suyundan yoksun kalmaktadır.

Bu sıkıntılı gelecekte tek bir faktör sorumlu olduğunu söylemek doğru olmayacaktır. Dünyada zayıf hükümetler, sınırlı sermaye, yanlış yönlendirilmiş kalkınma çabaları ve hızlı nüfus artışı, katkıda bulunan birçok sorundan sadece birkaçı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu şekilde baktığımızda iki seçenek sunulmaktadır: Su kaynaklarını toplamak, arıtmak ve teslim etmek için neredeyse tamamen merkezi altyapıya dayanan 'zor bir yol'; ve merkezi olmayan tesislere, verimli teknolojilere ve politikalara ve insan sermayesine yatırım yaparak ilkini tamamlayacak bir 'yumuşak yol' sunulmaktadır. Bu yumuşak yol, yeni arz kaynakları bulmaktan ziyade genel üretkenliği attırmaya çalışacaktır. Hem yerel hem de topluluk ölçeğinde son kullanıcıların ihtiyaçlarına uygun su hizmetleri sunması sağlanacaktır.

Geleneksel zor yol yaklaşımı, temiz su kaynakları, sulama ve iyileştirilmiş insan sağlığı gibi önemli faydalar üzerinde durulur.Ancak aynı zamanda, vaat edilen faydaları sağlayamayan, ekolojik olarak zarar veren, sosyal olarak müdahaleci ve sermaye yoğun projeleri de doğurmaktadır.

Yumuşak yol, hükümetlerin,toplulukların ve özel şirketlerin yalnızca su sağlamak yerine suyla ilgili ihtiyaçları karşılamak için işbirliği yapmasını gerektirir.Suyun verimli kullanımı, teknoloji ve ekonominin akılcı bir şekilde uygulanması ve doğru ölçekte karar verilmesi ile geliştirilebilir.Ekolojik sağlık, su politikasının temel bir bileşeni olarak kabul edilmelidir. Bu, çoğu politika yapıcının büyük, merkezi su sistemlerinin talepteki amansız artışı karşılamanın tek yolu olduğuna ve bu talebin nüfus ve gayri safi yurtiçi hasıladaki(GSYH) büyümenin kaçınılmaz bir sonucu olduğuna dair sarsılmaz inancıyla çelişmektedir.

Yine de ekonomik büyüme ile su talebi arasındaki bağlantı kopabilir.1900'lerden 1900'lerin ortalarına kadar, Amerika Birleşik Devletleri'nin GSYH'si 20 kat arttı.Toplam su çekimleri 1900 ile 1980 arasında on kattan fazla artmış olup daha sonraki süreçte düşmeye başlamıştır.1995 yılına gelindiğinde, kişi başına düşen para çekme miktarı 1975 rakamına göre %20 oranında düşmüştü.

Benzer bir model diğer sanayileşmiş ülkelerde de görülebilir ve hatta bazı gelişmekte olan ülkeler bile su kullanımını ekonomik ve nüfus artışından ayırmaktadır.

Bu ayrışmayı iki faktör tetiklemektedir.Birincisi, suyun verimli kullanımında kapsamlı bir gelişmedir.Daha az su ile istediğimiz mal ve hizmetleri sağlama yeteneğimizi geliştirmektedir.İkinci olarak su yoğun endüstrilerden uzaklaşmasıdır.

Su kullanımının verimliliği, teknolojik yenilikler, yeni politikalar ve operasyonlardaki basit iyileştirmeler yoluyla daha da iyileştirilebilir.1930'larda ve 1940'larda, örneğin çelik üretimi, tipik olarak, bir ton çelik başına 200-300 tona kadar su tüketiliyordu. Bugün aynı işi en verimli tesislerde yapmak için sadece 3-4 ton su gerekmektedir.

Birçok ekonomi, üretimi çelik üretimi veya kimyasal üretim gibi su yoğun sektörlerden hizmet sunumu, telokominakasyon ve bilgisayar gibi sektörlere kaydırdı.Bu ekonomik üretim ve su kullanımı arasında daha fazla olumsuzlukları körüklemiştir.Örneğin Hong Kong ve California, son 30 yılda birim su kullanımı başına ekonomik verimliliklerini ikiye katlamıştır.

Tarımsal verimliliğin iyileştirilmesi kritik öneme sahiptir çünkü bu sektör, insan su çekimlerinin üçte ikisinden fazlasını oluşturmaktadır.Verimli sulama teknolojileri, sınırlı bir su kaynağıyla gıda üretimini arttırmaya yardımcı olabilir. Örneğin hassas sulama, toprak-nemi izleme ve tarlaların lazerle tesviye edilmesi, birçok ürün için birim su başına verimliliği ikiye katlama potansiyeline sahiptir.Hindistan'da geleneksel yüzey sulamadan damla sulamaya geçiş, muz, pamuk, şeker kamışı ve tatlı patates gibi çeşitli mahsüller için toplam su verimliliğini %45-255 oranında arttımıştır.Ancak Dünya çapında sulanan arazilerin sadece %1'i hassas sistemlerle sulanmaktadır.

Yumaşak yol alternatiflerinin fiziksel, pratik ve ekonomik potansiyeli hakkında birçok belirsizlik devam etmektedirAncak bu belirsizlikler, veri toplama ve analizine mütevazi bir yatırım, tutarlı düzenlemeler ve standartlar ile ekonominin uygun şekilde uygulanması yoluyla azaltılabilir.Yumuşak yolu takip etmek kolay olmayacaktır.Kurumsal değişiklikler, yeni yönetim araçları ve becerileri ve birkaç mühendis yerine birçok bireysel su kullanıcısının eylemlerine daha fazla güvenmeyi gerektirecektir.Yine de, zorlu yolsa devam etmenin topluma artan maliyetiyle

karşılaştırıldığında, kıt su kaynaklarımız hakkında yeni bir düşünme biçiminin ortaya çıkması açıkça görülmektedir [23]

1.4.1.Türkiye'deki Tatlı Su Kaynakları

Su, giderek kıtlaşan değerli bir kaynak olarak bilinmektedir. Nüfus artışı, sanayileşme ve kentleşme, dünyadaki su tüketiminde önemli bir artışa neden olmuştur. Aynı dönemde dünya nüfusu üç kat artarken, su kullanımı altı kat artmıştır. İklim değişikliği de su kaynakları üzerinde bir baskı oluşturmaktadır. Önümüzdeki yirmi beş yıl içinde su talebinin artması muhtemel olarak görülmektedir.

Türkiye, genel algının aksine, ne tatlı su kaynakları bakımından zengin bir ülke ne de bölgesinin en zengin ülkesidir. Türkiye yarı kurak bir bölgede yer almaktadır ve Kuzey Amerika ve Batı Avrupa gibi su zengini bölgelerde kişi başına düşen su miktarının sadece beşte birine sahiptir. Su zengini ülkeler, kişi başına yıllık 10.000 metreküp suya sahip olan ülkelerdir. Bu, Türkiye'de kişi başına düşen 1.350 metreküpün oldukça üzerindedir. 2030 yılına kadar bu miktar, tahmini 100 milyon nüfusla kişi başına/yılbaşına 1.000 m^3'e düşeceği beklenmektedir.

Türkiye'nin su kaynakları, mevcut ve beklenen ihtiyaçları karşılamak için her zaman doğru zamanda doğru yerde olmayabilir. Türkiye'nin bazı bölgelerinde bol ama kullanılamaz tatlı su bulunurken, daha yoğun nüfuslu ve sanayileşmiş bölgelerin bazılarında yeterli tatlı su bulunmadığı bilinmektedir.

Türkiye'de yağışların genellikle yılda dört veya beş ay ile sınırlı olduğu kurak ve yarı kurak bölgelerde, sürdürülebilir sosyo-ekonomik kalkınma için su kaynaklarını geliştirme projeleri vazgeçilmez hale gelmiştir. Son yıllarda Türkiye, ev içi kullanım, sulama, taşkın kontrolü ve elektrik üretimi için su kaynaklarının geliştirilmesinde büyük adımlar atmıştır. Yapılan baraj ve rezervuarlar, Türkiye'nin kısa süreli yağışlardan yıl boyunca çeşitli amaçlarla kullanmak üzere su tasarrufu yapmasını sağlamıştır. Türkiye, doğal su kaynakları üzerinde bütünleşmiş bir su havzası yönetimi programı uygulamaktadır.

[23] Peter H. Gleick*, Water management: Soft water paths.*2002.

Türkiye'nin enerji tüketimi, hızlı şehirleşme ve sanayileşme nedeniyle önemli ölçüde artış göstermiştir. Türkiye'de kişi başına düşen enerji tüketiminin AB ortalamasının sadece altıda biri olduğu ve enerji tüketiminin artmasının Türk vatandaşlarının yaşam kalitesinin artması anlamına geldiği de vurgulanmaktadır. Ne petrol ne de doğal gaz üreticisi olan Türkiye, artan enerji ihtiyacını yerli kaynaklarının artan kullanımı da dâhil olmak üzere çeşitli şekillerde karşılamayı planlamaktadır. Uluslararası forumlardaki genel algının aksine, Türkiye sınır aşan havzalarında sadece yukarı havza değil, aynı zamanda aşağı havza konumundadır:

- Meriç Nehri
- Kura-Aras Nehri
- Çoruh Nehri
- Fırat-Dicle Nehri
- Asi Nehri.

Uluslararası forumlardaki genel algının aksine, Türkiye sınır aşan havzalarında sadece yukarı havza değil, aynı zamanda aşağı havza konumundadır. Türkiye'nin su kaynaklarının %35'i sınır aşan nehir havzalarında üretilmektedir. Türkiye'nin sınır aşan nehirlerinin kullanımına ilişkin politikası her zaman tutarlı olmuştur ve aşağıdaki temel ilkelere dayanmaktadır

- “Türkiye, suyu kıyıdaş ülkeler arasında bir işbirliği kaynağı olarak görmektedir.
- Sınır aşan nehir havzalarının kendine has özellikleri ve özellikleri vardır ve sınır aşan suların her durumu belirli bölgesel, ekonomik, sosyal, kültürel ve tarihi yönleri yansıtır. Bu nedenle, sınır aşan su sorunları, üçüncü tarafların müdahalesi olmaksızın yalnızca kıyıdaş ülkeler arasında ele alınması gerekmektedir.
- Bir sınır aşan nehir sisteminin her kıyıdaş devleti, diğer kıyıdaş ülkelere “önemli zarar” vermeden kendi topraklarındaki suyu kullanma konusunda egemen hakka sahiptir.

- Sınır aşan sular hakkaniyetli, makul ve uygun değer şekilde kullanılması gerekmektedir.” [24]

Nüfusun ve sanayileşmenin artmasıyla doğru orantılı olarak her geçen yıl su kaynaklarına olan talep artış göstermektedir. Ülkemiz su kaynakları bakımından Kuzey Amerika ve Batı Avrupa’da bulunan ülkelere nazaran kişi başına düşen su miktarı daha azdır. Nüfusun artışıyla beraber katlanan su ihtiyacı ülkemizde ve dünya genelinde tatlı su kaynaklarının sürdürülebilirliğini sağlama zorunluluğunu gerektirmektedir.

Ülkemizde tatlı su kaynaklarının bazı bölgelerde fazla olduğu görülürken ihtiyacın daha fazla olduğu sanayileşmiş şehirlerde yeterince su kaynağı olmaması göze çarpmaktadır. Bu sebeple geniş bir coğrafyaya sahip olan ülkemizde su kaynaklarının verimli ve bununla beraber sürdürülebilir kullanımı için çeşitli projeler düzenlenmekte ve bütünleşmiş havza yönetimi programı izlenmektedir. Ülkemizdeki enerji tüketiminin artışı da yıllar ile doğru orantılı bir grafik seyretmekteyken su kaynakları ve enerji arayışı programlarının üzerine çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Bunların yanı sıra kıyıdaş ülkelerle ortak kullanıma sahip su kaynakları üzerinde yapılacak çalışmalarda üçüncü kişi olmaksızın programlar yürütülmektedir.

Devlet Su İşleri’nden alınan aşağıdaki tabloda ülkemizdeki su kaynakları potansiyeli görülmektedir.Verilere göre yıllık yağış miktarının 450 milyar metreküp olduğu görülmektedir.Yıllık yüzeysel akışın yarısı kadar kullanılabilir su miktarının olduğu gözlemlenmektedir.Yeraltı sularından çekilen yıllık su miktarı ise 18 milyar metreküptür.Çekilen su miktarı ve yüzeysel akışla gelen kullanılabilir su miktarı toplandığında 112 milyar metreküplük kullanılabilir net su potansiyeline ulaşılmaktadır. Mevcut suyun kullanımına baktığımızda 44 milyar metreküpün sulamaya ve 13 milyar metreküp içme-kullanma ve sanayi suyuna harcanmak üzere toplamda 57 milyar metreküplük kullanım gözlenmektedir.

[24] *https://www.mfa.gov.tr/turkey_s-policy-on-water-issues.en.mfa 05.03.2020.*

Tablo 3: Türkiye'deki Su Kaynakları Potansiyeli

SU KAYNAKLARI POTANSİYELİ		
Yıllık Ortalama Yağış	574	mm/yıl
Türkiye'nin Yüzölçümü	783.577	km^2
Yıllık yağış miktarı	450	milyar m^3
Yüzey Suyu		
Yıllık yüzey akışı	186	milyar m^3
Kullanılabilir yüzey suyu	94	milyar m^3
Yer Altı Suyu		
Yer Altı Suyu		
Yıllık çekilebilir su miktarı	18	milyar m^3
Toplam Kullanılabilir Su (net)	112	milyar m^3
Gelişme Durumu		
Sulama Suyu	44 milyar m^3	
İçme-Kullanma ve Sanayi Suyu	13 milyar m^3	
Toplam Kullanılan Su	57 milyar m^3	

Kaynak: https://www.dsi.gov.tr/Sayfa/Detay/754

"Ülkemizde kişi başına düşen kullanılabilir yıllık su miktarı 2000 yılında 1 652 m3, 2009 yılında 1 544 m3, 2020 yılında ise 1 346 m3 olmuştur." (Devlet Su İşleri)

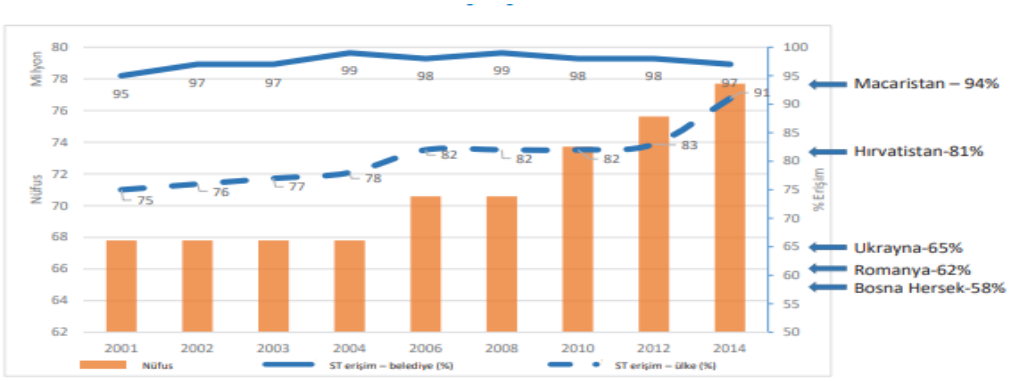
Yukarıdaki tabloya baktığımızda Türkiye'deki kısıtlı su kaynaklarının gelecekte olası bir krize[25] sebep olmaması için sıkı çalışmalar yürütülmelidir. Burada halkın su tasarrufu konusunda bilinçlendirme ve bu potansiyeli en uygun koşullar nasıl modellendirilmesi gerektiği bu konuda önem arz etmektedir. İşletmelerde ve sulama kanalları modernize edilerek yeni bir dönüşüm kazanması gerekmektedir.

Şekil 3: Türkiye'de Sulama Alanını Dağılımı



Kaynak: Tarım ve Orman Bakanlığı

Şekil 4:2001-2014 yılları arasında Türkiye'de Su Teminine Erişim Oranları ve Demografik Büyüme ve Tuna Nehri Havzası'ndaki AB üye ülkeleri ve diğer ülkeler ile karşılaştırma



Kaynak: Dünya Bankası, Türkiye Cumhuriyeti Sürdürülebilir Kentsel Su Temini ve Sanitasyonu.

[25] Yukarıda belirtilen şekilde AB üye ülkelerden elde edilen veriler aracılığıyla Türkiye'yi de kapsadığı için Tuna Nehri Havzası ülkelerine yer verilmiştir. Erişim: 12 Nisan 2022 https://www.dsi.gov.tr/Sayfa/Detay/754

"Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi Tuna Nehri Havası bölümündeki suyun şebeke ile su teminine erişim %90 düzeyinde olarak görülmekte olup bu oranın Türkiye'de daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Nüfus miktarının 10 milyon arttığı 20001 ve 2004 yılları arasında STS hizmet tedarikçileri 20 milyon insana erişim hizmeti sağlama imkânı sunmuştur".[26]

1.4.2.Yapılan Araştırmalar

Sadece gezegenimizde bulunan su diğer gezegenlere kıyasla farklılığımızı ortaya koymaktadır. Mevcut tatlı suyun küresel arzı, mevcut ve öngörülebilir tüm su taleplerini karşılamak için fazlasıyla yeterli olsa da, mekânsal ve zamansal dağılımları mevcut değildir. Tatlı su kaynaklarımızın evsel, ekonomik kalkınma ve çevresel ihtiyaçları karşılamada yetersiz kaldığı birçok bölge bulunmaktadır. Bu tür bölgelerde, insanların içme suyu ve sanitasyon ihtiyaçlarını karşılamak için yeterli temiz suyun bulunmaması, gerçekten de insan sağlığı ve üretkenliği ve dolayısıyla ekonomik kalkınmanın yanı sıra temiz bir çevrenin ve sağlıklı ekosistemlerin korunması üzerinde bir kısıtlamadır. Araştırmaya dâhil olarak yapılan çalışmalarda bu kısıtlamaları ortadan kaldırmanın yollarını bulunmaktadır Bunu yaparken, özellikle değişen ve belirsiz bir gelecek iklimi ile artan sosyal ve ekonomik kalkınmayı, küreselleşmeyi ve kentleşmeyi tetikleyen hızla büyüyen bir nüfus göz önüne alındığında, birçok zorlukla karşı karşıya kalınmaktadır Bu zorluklarla en iyi nasıl başa çıkılacağı, su yönetiminin tüm yönlerinde araştırma yapılmasını gerektirir. 1965'ten bu yana, Su Kaynakları Araştırması dergisi, bu kaynağın miktar, kalite ve maliyetinin yönetimiyle ilgili güncel araştırmaların raporlanmasında ve yaygınlaştırılmasında önemli bir rol oynamıştır. Bu araştırma, su yöneticilerinin bugün karşı karşıya olduğu sorunları ve su yöneticilerini daha iyi bilgilendirmek için ihtiyaç duyulan gelecekteki araştırmaları tanımlamakta olup daha sürdürülebilir ve arzu edilir bir gelecek yaratmak gibi bir amaç edinmektedir.

[26]Erişim:11.07.2022,https://documents1.worldbank.org/curated/en/907151483607340902/pdf/P161143-01-04-2017-1483543404823.pdf

1.5.TARİHTE SULAMA FAALİYETLERİ

Medeniyetlerin doğuşunun öncesinde insanların temel ihtiyaçlarını karşılama gerekliliğinden tarımsal üretime yönelmek bir zorunluluk haline gelmiştir. Tarımsal üretimin en büyük ihtiyacı olan su kaynakları üzerinde yapılan çalışmaları mercek altına almak gerekirse Eski Mısır ve bulunduğumuz Mezopotamya topraklarının M.Ö 6 bin yıllarına kadar uzanan bir sulama tarihi karşımıza çıkmaktadır. Bu sulama çalışmalarının günümüze kadar gelmiş projeleri geçmişe ışık tutmaktadır. Yaşadığımız coğrafyayı ele aldığımızda Hitit, Urartu, Frig, Hatti, Yunan, Pers, Moğol Uygarlıkları'nda günümüze yaklaştığımızda sırasıyla Selçuklu Devleti, Osmanlı Devleti ve Türkiye Cumhuriyeti dönemlerinde var olan otoriteler, yaptığı sulama ve ıslah çalışmaları ile tarıma verilen önemi ortaya çıkarmıştır. Elde ettiğimiz veriler ışığında günümüzden 7000 yıl öncesinde Mezopotamya topraklarında göçmen olarak yaşamış olan Sümer Uygarlığı Fırat Nehri'nden faydalanmak maksadıyla tarım alanlarına sutaşıma faaliyetlerinde bulunmuştur. M.Ö 5000 yıllarında ise yapılan kazı ve araştırmalarla Eski Mısır Uygarlığı dönemlerinde ilkel sutaşıma yöntemlerinin takip edildiği sonucuna ulaşılmaktadır. Günümüzden 6000 yıl öncesinde firavunlar zamanında ilk kaya dolgu barajı örneği tespit edilmiştir. M.Ö 5000 yıllarında Latin Amerika coğrafyasında yapılan araştırmalar neticesinde Aztekler ve İnkalar tarafından ölçüye dayalı sulama metodu kurulduğu gelişmiş sulama yöntemlerinin izlenildiği görülmektedir. Bu bölgelerde yapılan sulama çalışmaları medeniyetlerin gelişimi ile doğru orantılı olarak artış göstermiştir.[27]

Roma İmparatorluğu'nda yeterli sulama kaynağı bulunmadığından kuru tarıma yönelik bir politika izlenmiş olsa da sulama faaliyetleriyle bilinen Van bölgesinde yaşamış olan Urartu Medeniyeti su kaynaklarının varlığından istifade etmiş, baraj ve kanal gibi yapılarla suyun halka ulaşmasını kolaylaştırmış, sulama ve tarım faaliyetleri ile ekonomiye büyük katkılar sağlamıştır. Van'ın güneydoğusunda 3200 metre rakımlı Mengene Dağından gelen su kütlesi Pestekan Kanalı vasıtasıyla Mercimek ve Düztepe Göletleri'nde biriktirdikten sonra arazilere taşınmaktaydı.18 km uzunluğundaki Mengene Kanalı Kurbağalıdere, Büklümdere, Yukarı Bedengöl,

[27] Zeynep Müjde Sakar, *Tarımsal Sulama Politikalarının Ekonomiye Etkileri Şanlıurfa-Iğdır Değerlendirmesi,* 17-18.

Aşağı Bedengöl, Albayrak, Atlılar göl hatlarını takip etmekteydi. Geçmişten günümüze Urartuların inşa etmiş ve kullanmış olduğu su dağıtım ağları ve kanalların bazıları kullanımını sürdürmektedir.

Elbette ki Anadolu coğrafyasında bulunan sulama faaliyetleri örnekleri Urartu Uygarlığı ile sınırlı değildir. Hitit çivi yazılarında Alacahöyük'ün bol su kaynağı olan bir şehir olarak aktarıldığını gösteren kanıtlar bulunmaktadır. Bunun yanı sıra Anadolu coğrafyasındaki ilk baraj örneğini de Hitit Devleti'nin kurduğunu kabul etmekteyiz. Geçmişten günümüze bakıldığında medeniyetlerin birçoğunun ekonomik yönden refahı için tarımda sulama çalışmalarına yönelimin olumlu sonuçlar doğurmuş olduğu, medeniyetin gelişimine önemli düzeyde katkı sağlamış olduğu sonucuna ulaşabiliriz.[28]

Günümüzden yaklaşık olarak 6 bin yıl öncesine gittiğimizde sulama çalışmalarına ne kadar önem verildiğini görmekteyiz. Özellikle de ilkel hayat şartlarının getirdiği zorluklar beraberinde en temel ihtiyaç olan suyun kullanımını gerekli kılmıştır. Mezopotamya ve Eski Mısır tarihine baktığımız zaman sulama faaliyetlerinin izlerine rastlarız. Bunun yanı sıra bulunduğumuz coğrafya itibariyle Anadolu'nun jeopolitik konumumun etkili olduğu gerçeğini de ele alacak olursak; Anadolu'da hüküm sürmüş uygarlıklar suyun kullanımına önem vermişlerdir. Hayatın bir parçası olan sudan özellikle de tarım faaliyetlerinde yararlanmışlardır. Selçuklu ve Osmanlı dönemlerinde de bu durum değişmemiş olup daha sistemli ve örgütlü bir yapıya bürünerek günümüze kadar gelmiştir. Bugüne kadar yapılan araştırmalar ve özellikle de kazı çalışmalarındaki buluntular gösteriyor ki; Anadolu topraklarında hüküm sürmüş Medeniyetlere ait ilkel sutaşıma araçları ve kullanılan yöntemlere ulaşılmıştır.

[28] Zeynep Müjde Sakar, *Tarımsal Sulama Politikalarının Ekonomiye Etkileri Şanlıurfa-Iğdır Değerlendirmesi,* 19-20.

1.5.1.Orta Asya Bölgesinde Sulamanın Önemi

Orta Asya Bölgesi'nde Anau[29] 1A döneminde en çok kullanılan sulama yöntemi taşımalı sulama yöntemi olduğu bilinmektedir. Yerleşim yerlerinin ve sulama yapılan arazilerin nehir kenarında bulunması, taşımalı sulama yönteminin kullanıldığı sonucuna ulaştırmaktadır. Anau 1A döneminde Ovadantepe yerleşiminde bulunan koyu renkli sulu çamur ve sarı kum izleri, Ovadantepe yerleşim yerinin Karasu Nehri'nin deltası konumunda olduğunu ve bu nehirden beslendiği sonucuna ulaştırmaktadır. Orta Asya'daki bir diğer sulama yöntemi ise kış mevsiminde gelen yağışın toplanması için koşulların uygun olduğu mevkilerde yapay göletler yapılmasıdır. Bu yapay göletler yapıldıktan sonra ekim yapılacak kurak arazilere su taşınması yöntemiyle tarımsal sürdürülebilirlik sağlanmaya çalışılmıştır.

M.Ö 4 bin yıllarında kurulmuş olan Namazga Ⅰ döneminde seçilen yerleşim yerleri genellikle dağ etekleri olmuştur. Tarımla uğraşmakta olan Orta Asya coğrafyasındaki devletlerde sulama sosyal ve ekonomik gelişmeleri doğrudan etkilemektedir. Orta Asya'da sulamanın etkisiyle pamuk ve pirinç üretimi geçmişten günümüze devam etmektedir. Orta Asya coğrafyasında bulunan Özbekistan Devleti'nin 1994 yılında ekilen alanlarının %37,3'ü endüstri bitkilerine, %35,7'si tahıllara,%21'i yem bitkilerine,%6'sı sebze üretimine ayrıldığı bilinmektedir. Özbekistan 1,7 milyon hektar alanda üretmiş olduğu 4,2 milyon ton pamuk kütlesiyle Bağımsız Devletler Topluluğu içerisinde pamuk üretimi hususunda zirvededir.[30]

Orta Asya Bölgesi'nde sulama faaliyetlerine geniş çaplı bir şekilde bakıldığında burada sulama faaliyetlerinin daha çok taşımalı sulama yönteminin ön planda yer aldığı aynı zamanda o bölgedeki yaşayan insanların delta ovalarının yanında yerleşim kurmaları bize bu durumu kanıtlar nitelikte olduğunu göstermektedir. Geçmişten günümüze yapılan çalışmalar doğrultusunda Orta Asya Bölgesi'nde sulama faaliyetlerinin geniş çapta ilerlediği ve bu noktada özellikle pamuk pirinç üretim açısından hem o bölgede yaşayan insanların geçimini

[29] Anau:(**Annaw):** Sovyet Türkistan'da Aşkabat'ın doğusundaki Kopet-Dag dağlarının eteğinde köy ve arkeolojik alan.Kaynak: https://iranicaonline.org/articles/anaw

[30] Zeynep Müjde Sakar, *Tarımsal Sulama Politikalarının Ekonomiye Etkileri Şanlıurfa-Iğdır Değerlendirmesi,* 20-21.

karşılandığı hem de ham madde olarak bölgedeki ekonomiye katkı sağladığı görülmektedir.

1.5.2.Osmanlı Devleti'nde Sulamanın Önemi

600 yılı aşkın hüküm sürmüş olan Osmanlı Devleti'nde devletin sınırları Avrupa, Asya ve Afrika toprakları olmak üzere 3 kıtada varlığını sürdürmüş olduğundan devletin en önemli gelir kaynaklarından biri tarımdı. Geniş bir coğrafyada hüküm süren Osmanlı Devleti'nin su kaynakları ve tarım geliri açısından Orta Asya ve Balkanlar büyük ölçüde katkı sağlamakta olduğu bilinmektedir. Bu durum dolayısıyla Anadolu'da sulama ve tarımın üzerine yapılan çalışmalar Osmanlının Balkanlar'da ve Orta Asya'da toprak kaybı yaşaması ile beraber 19.yy sonlarında başlamıştır.

Osmanlı Devleti tarımın getirdiği gelirin fazla olduğu toprakları kaybetmesi Anadolu ve Arabistan topraklarında sulama ve ıslah çalışmalarına yönelimi mecbur kılmıştır. Mithat Paşa döneminde Bulgaristan ve Irak coğrafyalarında sulama kanalı çalışmaları gerçekleştirmiş olsa da daha sonrasında sulama işlerinin planlı bir programda ele alınması amacıyla "Umur-u Nafıa Müdüriyeti Umumiyesi" kurulsa da 1.Dünya Savaşı'nın patlak vermesiyle birçok kanal projesi yarıda kalmıştır.[31]

Üç kıtada hüküm süren Osmanlı Devleti'nin en önemli gelir kaynaklarından biri tarımdır. Orta Asya ve Balkan topraklarının da tarım üzerinde etkisinin olduğu bilinmektedir. Yapılan savaşlar sonucunda topraklarını büyük ölçüde kaybeden Osmanlı Devleti yönünü Anadolu ve Arabistan topraklarına çevirmiştir. Buradaki toprakları iyileştirme ve sulama çalışmalarını titizlikle gerçekleştirmiştir. Bu çalışmalarının seyrinin olumlu yönde ilerlemesi ile birlikte Bulgaristan ve Irak bölgelerinde sulama kanalı projelerine hayata geçirmişlerdir. Fakat bu planlı gidişat kısa sürmüştür.1.Dünya Savaşı'nın ortaya çıkması nedeniyle birçok kanal projesi kesintiye uğrayarak Osmanlı Devleti'nin zor durumda bırakmasına neden olmuştur.

---

[31] Zeynep Müjde Sakar, *Tarımsal Sulama Politikalarının Ekonomiye Etkileri Şanlıurfa-Iğdır Değerlendirmesi,* 20-21.

Anadolu coğrafyasına baktığımızda Osmanlı Devleti döneminde ekonominin tarıma bağlı olduğu gözlemlenmektedir. 19. yüzyılda Sanayi Devrimi'nin dışında kalan Osmanlı Devleti'nin ekonomik yükünü tarım üstlenmiştir. Tarımın gelişmiş olmasına istinaden sulama tekniklerine çokça başvurulmuştur. 19. yüzyıl sonları ne kadar Musul'da sulama şebekesi, Medine'de yapılan sulama kanalı inşaatı, Işkodra ve Selanik'te dere ıslahı gibi hizmetleri devletin üstlendiği görülmektedir. I. Dünya Savaşı'na kadar akarsu havzalarında çalışmalar yapılsa da savaşın başlaması sebebiyle çalışmalar yarıda kalmıştır[32].

Geçmişten günümüze bakıldığında sulamanın tarım ve ekonomi üzerindeki etkilerine değinerek suyun ekonomik kaynakları tabii ki tarımla sınırlı olmadığı bilinmektedir. Tarımın yanı sıra deniz ticaretinin de ekonomiye olan etkileri yadsınamaz niteliktedir. Osmanlı İmparatorluğu'nda yelkenli gemiler döneminde 18. yüzyıl öncesine kadar yerel deniz ticareti üzerinde durulmuştur.18. yüzyıl sonrasında ise uluslararası deniz ticaretine yönelmiştir. Kuzeyde ve güneyde, Karadeniz ve Akdeniz limanları büyük öneme sahip olup doğudan batı pazarlarına giden ürünler için geçiş bölgesi rolünü üstlenmekteydi.1699 Karlofça Antlaşması'ndan sonra Rusya Karadeniz'de ticari faaliyetlerde bulunmak maksadıyla ayrıcalık talep etmişti. Bu dönemde Padişah II. Mustafa bunu reddetse de, bu tarihten 74 yıl sonra imzalanan Küçük Kaynarca Antlaşması ile Karadeniz'de ticaret yapabilme hakkını almıştır. Akdeniz Bölgesi'nde daha öncesinde Fransızlara verilen kapitülasyonlar göz önünde bulundurulunca, her asır için deniz ticaretinin ve limanların ekonomik refah açısından büyük etkileri olduğu sonucuna ulaşılabilir.[33]

1.5.3.Türkiye Cumhuriyeti'nde Sulama Çalışmaları

Atatürk Cumhuriyetin ilk yıllarında su kuvvetlerinin geliştirilmesi ve tespiti için çalışmalar yapılmasına öngörmüştür. Bunun ardından Türkiye Cumhuriyeti Nafıa Vekâleti Nafıa Müdüriyeti Umumiyesi, Su Şubesi ile ilgili 1925 yılında hazırlanan "Su İdarelerinin Taksimat, Teşkilat ve Vezaifi Hakkında Talimatname"si

[32] *Üzen, N. & Çetin, Ö. (2012). Geçmişten günümüze su ve sulama yönetimi. Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi, 1(2), 281-290.*
[33] *Deniz, A. Osmanlı Devletinin 18. yy Kadarki Deniz Ticaretinde Liman Kentlerine Genel Bakış. Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi, 7(19), 375-389.*

ile ilk yasa çıkarılmıştır. Ülkemizde su işlerinin sistemli ve devamlı bir şekilde ele alınması 1914 yılında Nafıa Nezareti'nin yeniden düzenlenmesi ile oluşturulan "Umur'u Nafıa Müdüriyeti Umumiyesi" (Bayındırlık İşleri Genel Müdürlüğü) kurulması ile başlamıştır. Bu genel kurulun görevleri arasında sulama, kurutma, taşkın koruma, nehir ulaşımı, su biriktirme ve dağıtımı önemli bir noktada yer almaktadır.1925 yılında Nafıa Müdüriyet'i Umumiyesi'ne bağlı olan Sular Fen Heyeti Müdürlüğü kurulmuştur. Bursa, Adana, Ankara, Edirne ve İzmir Su İşleri Müdürlükleri kurulmuştur. Fakat gözlem yetersizliği ve ayrılan ödeneğin az olması sebebiyle Su İşleri ile ilgili hedeflere ulaşılamamış olup bu durum gelişimine imkân sağlanmamıştır ()

28 Nisan 1926 yılında Sular Kanuna Müzeyyel Kanunda; "Bir belde veya halkının müşterek ihtiyacına mahkûk suların kaynakları Belediye sınırı dışında bulunsa bile suyollarının ve kaynaklarının bakımı, onarımı, temizliği ve suyun sıhhat şartlarına uygun bir halde bulundurulması belediyelere aittir". "Sular hakkında kanun şehir ve kasabalarda, köylerde ammeyi umumiye mahsus suların tedarik ve idaresi belediye teşkilatı olan mahallelerde belediyelere, olmayan yerlerde Köy Kanunu mucibinde ihtiyar meclislerine aittir.

1926-1928 yıllarında kuraklık kendini göstermiş olup son kuraklığın 3 yıl üst üste geçirilmiş olması, Türkiye'nin buğday ambarlarından biri sayılan geniş bir bölgenin Konya ekonomi işleyişini etkilemiştir. Çiftçide bu durumdan olumsuz etkilenmiştir.1927 itibariyle halkın şikâyetleri baş göstermeye başlamıştır. Yükselen şikâyetler karşısında 1928'de Ziraat Vekâleti Müsteşarı İhsan Abidin Bey'in Başkanlığı'nda Konya'ya gönderilen bir grup araştırmacı sulama ve kuraklık sahalarında tetkikler yaptıktan sonra sonuçları raporlaştırarak o dönemin hükümetine sunmuştur.[34]

Türkiye Cumhuriyeti döneminde sulama çalışma ve tekniklerine baktığımızda 1925'te "Su İdarelerinin Taksimat, Teşkilat ve Vezaifi Hakkında Talimat" kanunu kabul edilmiştir. (Sakar, Tarımsal Sulama Politikalarının Ekonomiye Etkileri Şanlıurfa-Iğdır Değerlendirmesi).1925'ten 1928 yılı sonuna kadar 3 yıl peş peşe kuraklık yaşanmıştır. Bu kulaklıkların doğurduğu felaketler sonrası yurdumuzun

[34] Abdullah Demir, *Su ve DSİ Tarihi*, 59,60,61.

birçok vilayetinde sulama çalışmaları, bataklık ıslahı, göllerin yeniden düzenlenmesi gibi işlemlere başlanmıştır. 1954 yılında Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü kurulmuştur. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü taşkından koruma, bataklık ıslahı, enerji üretimi, akarsularda yenileme yapmak gibi sorumlulukları üstlenmekteydi. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü kurulduktan sonra Seyhan, Sarıyer, Kemer, Demirköprü, Hirfanlı barajlarının inşaatı tamamlanmış, Gökçekaya ve Keban Barajı projeleri hızlandırılmıştır.1974 yılında Keban projesinin işletmeye açılması ile beraber Karakaya Barajı, Atatürk Barajı, Birecik Barajı ve Karkamış Barajı'nın inşaatı sırayla tamamlanmıştır[35]

Ülkemizde sulama faaliyetlerine ilişkin kanun çıkarılması ile sulama faaliyetlerinin hız kazandığını görmekteyiz. İklimsel bağımlılıkla beraber yaşanan olumsuz koşullar sonucunda su ile ilgili yapılan çalışmaların aynı zamanda geç bile kalındığının farkına varılmıştır. Tabii bu süreçte küreselleşme ile birlikte Dünya üzerinde yaşanan olumsuz ekonomik koşulları ülkemize de yansımış olup bu durum tarımsal projelerin aksamasına ve durmasına da sebebiyet vermiştir.

Günümüze geldiğimizde Türkiye coğrafyasında 9 ili kapsayan Güneydoğu Anadolu Projesi sulama ve bölgesel canlılık bağlamında büyük öneme sahiptir. Geçmişten günümüze Fırat ve Dicle Nehri üzerinde çeşitli fizibilite çalışmaları yapılması günümüzde Güneydoğu Anadolu Projesi ile bugünkü halini almıştır. Güneydoğu Anadolu Projesi, ülkemiz için hidroelektrik ve sulama bağlamında önemli gelir sağlamasının yanı sıra bölgedeki nüfusun hayat standartlarını yükseltme açısından büyük önem arz etmektedir. Güneydoğu Anadolu Projesinin yansımalarını elde edilen ürün çeşitliliği, yetiştirme istikrarı ve ürün kalitesinde bariz bir şekilde görmekteyiz.

İnsanoğlunun yerleşik hayata geçmesi ile beraber mevcut su kaynaklarının büyük ölçüde tarımda kullanıldığı bilinmektedir. Günümüzde şehirleşmenin ve nüfusun artmasıyla su kullanımına olan ihtiyacın arttığı gözlemlenmektedir. Bunların yanı sıra sanayinin ilerlemesi de su ihtiyacını arttıran bir başka sebeptir. Su kullanımları 2008 yılından itibaren tarımda %74, evsel ihtiyaç bağlamında %15, endüstriyel alanda ise %11 civarındadır. Türkiye'de 2023 yılı

[35] *Üzen, N. & Çetin, Ö. (2012). Geçmişten günümüze su ve sulama yönetimi. Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi, 1(2), 281-290.*

tahminlerinde tarımda %64, evsel olarak %16, endüstriyel bağlamda %20 şeklindedir. Tarımda su tüketiminin fazla olmasından dolayı kullanılan suyun tasarruflu kullanımına dikkat edilmelidir. Tasarruflu kullanımla beraber içme suyu ve sanayi sektörüne daha fazla miktarda su kullanıp istikrarlı bir üretim programı izlenilebilir.

1.5.4.Güneydoğu Anadolu Projesinin Sulama Üzerindeki Katkısı

1960 yılında hazırlıkları başlayan Güneydoğu Anadolu projesi 1962 yılında Aşağı Fırat Planlama Amirliği'nin kurulması ile günümüze kadar gelmiştir. Güneydoğu Anadolu Projesi'ni 22 baraj, 19 hidroelektrik santral,630 kilometre Ana Sulama Kanalı,1.800.000 hektar sulanabilir tarım arazisi oluşturmaktadır. Geçmişten günümüze kadar GAP projesi bağlamında sırasıyla Keban, Karakaya, Atatürk, Birecik, Karkamış Barajları'nın inşaatı tamamlanmış bununla birlikte Suriye sınırına kadar uzanan baraj gölleri yapılmıştır. GAP Projesi içerisinde yapılan tüneller de sulama suyu taşımada oldukça önemli rol üstlenmiştir. Şanlıurfa ilimizde yapılan tünellerin sutaşıma kapasiteleri ülkemizde bulunan ırmakları geçecek seviyededir. Kapasitesinin yanı sıra kanallara verilen su, bölgedeki sosyal ve ekonomik canlılığı yükseltmesi açısından büyük önem arz ettiği rahatlıkla söylenebilir. Ülkemizdeki 28 milyon ha işlenmekteyken, bu alanın 3,2 milyon ha işlenmesini GAP Projesi sağlamaktadır. Buradan hareketle ülkemizdeki gıda üretimi ve ekonomik kalkınma bakımından Güneydoğu Anadolu Projesi'nin büyük bir rolü vardır. 2008 ve 2014 yılları arasında Güneydoğu Anadolu projesi içerisinde 737,5 km ana kanal hizmete açılmakta olup toplamda 1032,6 km ana kanal yapılmıştır.2015 yılı sonunda planlanan sulama hedefinin 474.528 hektar alanı (%45'i) tamamlanmıştır. GAP Projesi'nin tamamlanmasından sonra hedeflenen sulanabilir alan 1,8 milyon hektar olup, senede 27 milyar kWh hidroelektrik enerji üretimi amaçlanmıştır. Buradan hareketle GAP Projesi'nin ekonomik ve sosyal getirilerinin sadece tarım temelli olmadığının, kurulan hidroelektrik santrallerle beraber enerji üretiminin büyük katkı sağlayacağı da aşikârdır.[36]

[36] Zeynep Müjde Sakar, *Tarımsal Sulama Politikalarının Ekonomiye Etkileri Şanlıurfa-Iğdır Değerlendirmesi,* 24-25.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi Projesi Eylem Planı bağlamında başlangıç aşamasında 2012 ve 2018 yılları arasında barajların yapımı tamamlanmış akabinde barajda toplanan suyun, sulama alanlarına ulaşımının sağlanması için kanallar, tüneller ve kanallarda aktarılan suyun son olarak kullanılacak yerlere taşınması için de şebeke ve altyapı ağları oluşturulmuştur. GAP Projesinin belirlenen hedefe ulaşması ile beraber; tarımın ve sanayinin gelişimiyle bölgedeki ekonomik hâsılat 4,5 kat artacağı gibi 3,8 milyon vatandaşa da istihdam imkânı amaçlanmaktadır.

Güneydoğu Anadolu projesini tarım ve tarıma dayalı ihracat merkezi haline getirmeyi amaçlayan GAP Master Planı; bölgedeki tarımsal faaliyetleri, ham madde ve gıda üretimini arttırıp sanayilerde gelişmeler kaydederek bölgesel kalkınmaya katkı sağlamaktadır. Ülkemizde ortalama işletme büyüklüğü 61 dekar civarındayken GAP bölgesinde ortalama 104,8 dekarı görmekteyken, GAP projesinin ortalama işletme büyüklüğünün ülkemizdeki diğer bölgelerden önde geldiğini söyleyebiliriz. GAP'ın izlediği sulama şablonlarının öncesine baktığımızda Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde buğday, arpa ve mercimek ekiminin yapıldığını görmekteyiz. Sulama çalışmalarından sonraki süreçte ise 1990'lardan günümüze kadar üretilen gıda çeşitliliğin arttığı gözlenmektedir. Bölgede ekimi yapılan ürünler buğday, arpa, mercimek iken suya ihtiyaç duyan mısır ve pamuk gibi ürünlerin ekimi bölgede yaygınlaşmıştır. Sulu tarıma geçişin ekonomik getirileri istihdamı arttırmış olup bölgedeki sanayi sektörünü geliştirmiştir. Dış ticarete baktığımızda 2000 yılında 503 milyon dolar civarında olan ihracat hacmi,2007 yılında 3,3 milyar dolara,2016 yılında 8,7 milyar dolara kadar yükselmiştir. İhracat hacminin 20 sene içerisinde 17 kat arttığını gözlemlerken bölgedeki ihracatın %76'sını Gaziantep ilinden sağlandığını söyleyebiliriz. Güneydoğu Anadolu projesi kapsamında yapılan sulu tarım modeli, yaş sebze ve meyvelerin mamul hale getirilmesi ile Ortadoğu ve komşu ülkelerin pazarlarının dikkatini çekmekle beraber cazibe merkezi haline gelmiştir.[37]

---

[37] Zeynep Müjde Sakar, *Tarımsal Sulama Politikalarının Ekonomiye Etkileri Şanlıurfa-Iğdır Değerlendirmesi,* 26-27-28.

1.6.İNSAN HAKLARI VE SU

İnsan hakları, doğumdan ölüme kadar dünyadaki her insana ait olan temel hak ve özgürlüklerdir. Nereli olduğunuza, neye inandığınıza veya hayatınızı nasıl yaşamayı seçtiğinize bakılmaksızın uygulanırlar. Bazen kısıtlanabilseler de, örneğin bir kişi yasaları çiğnediğinde veya ulusal güvenlik çıkarları için asla alınamazlar. Bu temel haklar, haysiyet, adalet, eşitlik, saygı ve bağımsızlık gibi ortak değerlere dayanmaktadır. Bu değerler kanunla tanımlanmış ve korunmuştur.

Güvenli içme suyuna ve sanitasyona erişim, Uluslararası Ekonomik, Sosyal ve Kültürel Haklar Sözleşmesi'nin 11(1) Maddesi uyarınca yeterli yaşam standardına sahip olma hakkından türetilen, uluslararası kabul görmüş insan haklarıdır. 28 Temmuz 2010'da Birleşmiş Milletler Genel Kurulu, "güvenli ve temiz içme suyu ve arındırma hakkını, yaşamdan tam anlamıyla yararlanma ve tüm insan hakları için gerekli olan bir insan hakkı" olarak tanıyan tarihi bir kararı kabul etmiştir. Ayrıca, 2015 yılından bu yana, Genel Kurul ve [38]İnsan Hakları Konseyi, hem güvenli içme suyu hakkını hem de sanitasyon hakkını yakından ilişkili ancak farklı insan hakları olarak kabul etmiştir.[39]

Uluslararası insan hakları hukuku, devletleri, en çok ihtiyaç duyanlara öncelik vererek, ayrım gözetmeksizin herkes için su ve sanitasyona evrensel erişimi sağlamaya yönelik çalışmaya mecbur eder. Devletlerin uygulamalarına rehberlik ederken, su ve sanitasyon haklarının kilit unsurları, Ekonomik, Sosyal ve Kültürel Haklar Komitesi tarafından 15 No'lu Genel Yorumunda ve insan hakkı olan güvenli içme suyuna ilişkin Özel Raportörün çalışmasında detaylandırılmıştır:

Kullanılabilirlik: Her kişi için su temini, içme suyu, giysi yıkama, yemek hazırlama ve kişisel ve ev hijyeni gibi kişisel ve evsel kullanımları kapsayacak şekilde yeterli ve sürekli olmalıdır. Her hanenin içinde veya yakın çevresinde ve tüm sağlık veya eğitim kurumları, işyerleri ve diğer halka açık yerlerde, her bir kişinin tüm ihtiyaçlarının karşılanmasını sağlamak için yeterli sayıda sanitasyon tesisi bulunmalıdır.

[38]Erişim: 5 Mayıs 20222, https://www.equalityhumanrights.com/en/human-rights/what-are-human-rights

[39] Erişim: 5 Mayıs 2022, *https://www.ohchr.org/en/water-and-sanitation/about-water-and-sanitation*

Erişilebilirlik: Engelliler, kadınlar, çocuklar ve yaşlılar da dâhil olmak üzere belirli grupların ihtiyaçları göz önünde bulundurularak, su ve sanitasyon tesisleri fiziksel olarak erişilebilir ve nüfusun tüm kesimleri için güvenli erişime sahip olmalıdır.

Karşılanabilirlik: Su hizmetleri herkes için karşılanabilir olmalıdır. Hiçbir birey veya grubun, ödeme gücü olmadığı için güvenli içme suyuna erişimi engellenmemelidir.

Kalite ve güvenlik: Kişisel ve evsel kullanım için su, güvenli ve insan sağlığına tehdit oluşturan mikroorganizmalardan, kimyasal maddelerden ve radyolojik tehlikelerden arındırılmış olmalıdır. Sanitasyon tesisleri, insan, hayvan ve böceklerin insan dışkısıyla temasını önlemek ve kullanmak için hijyenik olarak güvenli olmalıdır.

Kabul edilebilirlik: Tüm su ve sanitasyon tesisleri kültürel olarak kabul edilebilir ve uygun olmalı ve cinsiyete, yaşam döngüsüne ve mahremiyet gereksinimlerine duyarlı olmalıdır.

Su ve sanitasyona erişim, Birleşmiş Milletler tarafından insan hakları olarak tanınır ve bu temellerin her insanın hayatındaki temel doğasını yansıtır. Güvenli, yeterli ve uygun fiyatlı su, sanitasyon ve hijyen tesislerine erişimin olmaması, milyarlarca insanın sağlığı, haysiyeti ve refahı üzerinde yıkıcı bir etkiye sahiptir ve diğer insan haklarının gerçekleşmesi için önemli sonuçlar doğurmaktadır.

İnsanlar hak sahipleridir ve devletler su ve sanitasyon hizmetleri sağlama yükümlülüğü altındadır. Hak sahipleri haklarını talep edebilirler ve yükümlülük sahipleri su ve sanitasyon haklarını eşit ve ayrım gözetmeksizin güvence altına alması gerekmektedir.

Uluslararası İnsan Hakları Hukuku, haklarından tam olarak yararlanamayan insanlara özel bir odaklanma talep ederek, birçok ülkede açıkça "yoksul yanlısı" kalkınmaya yol açmaktadır. Ayrıca, insanların su ve sanitasyon erişiminden dışlanmasına veya marjinalleştirilmesine yol açabilecek ayrımcılık ve damgalamayla mücadele ederek eşitsizlikleri aşamalı olarak azaltma taahhüdünü de gerektirmektedir."İnsan hakları temelli yaklaşım", insan haklarına saygının her düzeyde kalkınma planlarına entegre edilmesini sağlamayı amaçlayan üye devletler

ve diğer kuruluşlar için bir çerçeve sağlayarak haklar ve yükümlülükler arasındaki uyumu vurgulamaktadır.[40]

1.6.1.Evrensel Hukuk Açısından Su Hakkı Meselesi

Su hakkı meselesi İnsan Hakları Evrensel Beyannamesi'nin (1948) 3.maddesinde "yaşamak, özgürlük ve kişi güvenliği herkesin hakkıdır" ve Uluslararası Nüfus ve Kalkınma Konferansı Eylem Programı'nda (1994) "Herkesin yeterli standartlarda yaşama hakkı içinde su ve sağlığın korunması" gibi hukuki kararlarla ile güvence altına alınmak istenmiştir. Birleşmiş Milletler Ekonomik, Sosyal ve Kültürel Haklar Uluslararası Sözleşmesi'nin (1966) içerdiği 11. ve 12. maddeleri düzenlemesiyle bu sözleşmenin yorumu olan 2002'de Birleşmiş Milletler Ekonomik, Sosyal ve Kültürel Haklar Uluslararası Komitesi tarafından yayınlanan 15 nolu Genel Yorumu'nda da suya erişimin insan hakkı olduğu kabul edildi. Ülkemiz bu sözleşmeyi 15 Ağustos 2002'de imzalamış, 4 Haziran 2003'te Türkiye Büyük Millet Meclisi'nde onaylamıştır. Birleşmiş Milletler Genel Kurulu 2010 yılında" Su ve Hıfzıssıhha Hakkı bir insan hakkıdır, diğer bütün insan hakları ile eşittir, yani yasal olarak uygulanabilir ve ihlal edildiği takdirde yargı yolu açılabilir" kararını almıştır. Bu madde 124 ülke tarafından evet oyu alırken, içerisinde Türkiye'nin de bulunduğu 42 ülke çekimser oy kullanmıştır. Yaklaşık 3 sene sonra ise Türkiye dâhil bütün devletler bu kararı kabul etmiştir. Birleşmiş Milletlere üye devletlerin suya ve hıfzıssıhhaya erişim haklarıyla ilgili yükümlülükler 3 kategoriye ayrılmıştır.

- *"Saygı Gösterme Yükümlülüğü: Hükümetler su ve hıfzıssıhha ile ilgili insan haklarını kısıtlamamalı yani su ücretinin ödenmediği durumlarda da ihtiyaç sahipleri zor durumda bırakılmaması istenmiştir.*

- *Koruma Yükümlülüğü: Hükümetler üçüncü kişilerin su hakkı ihlallerine engellemekle ve toplumu su kirliliği ya da mevcut suyun tükenmesi gibi problemlere karşı korumalıdır.*

[40] Erişim: 4 Mart 2022.https://www.unwater.org/water-facts/human-rights/

- *Yerine Getirme Yükümlülüğü: Hükümetler su hakkı prosedürlerini uygulamalı ve insanlara su hizmetlerini götürüp, erişimi kolaylaştırmalıdır*."[41]

2004 yılında anayasasında değişiklik yapan Uruguay[42] " Çevrenin korunması bir genel çıkar konusudur. Su yaşam için gerekli olan doğal bir kaynaktır. İçme suyuna ve hıfzıssıhhaya erişim temel insan haklarını oluşturur" maddesiyle suyu insan hakkı olarak anayasal güvence altına alan ilk ülkedir. Bunun dışında Demokratik Kongo Cumhuriyeti, Güney Afrika, Filipinler, Malavi, Gambiya, Uganda, Dominik Cumhuriyeti, Belçika, Kolombiya, Venezüella, Bolivya, Nikaragua ve Slovenya gibi ülkeler suyu insan hakkı kabul ederek anayasal düzenlemelerde bulunmuşlardır.

1.6.2.Türkiye'de Su Hakkının Hukuksal Çerçevesi ve Su Politikaları

Uluslararası platformlarda alınan kararların yanı sıra ülkemizde de su hakkı meseleleri üzerine her geçen gün artan toplumsal bir mücadele görmekteyiz. 1990'lı yıllarda Bergama ve Artvin'de altın madenciliği çalışmalarına karşı yapılan yerel direnişleri, 2000'lerde baraj ve HES projelerine karşı direnişler takip etmiştir. Ülkemizde genel itibariyle suyu fazla tüketen hidrolik projelere, denizleri ve gölleri kirleten termik ve nükleer gibi enerji projelerine yerel düzeyden başlayan direnişler görülmektedir[43].

Türkiye'de yaşanmış olan hak ihlallerindeki sorunlar çözülebilir nitelikteyken su hakkı üzerine yeterli hukuksal dayanak bulunmamaktadır. Türkiye'de su üzerine çokça hukuki metin olmasına rağmen su hakkı üzerine hukuki metinlere önem verilmesi gerekmektedir.

2005 yılında gerçekleşen Milli Güvenlik Kurulu (MGK) 2023 Su Stratejisi toplantısı ile gündemdeki konu başlıkları ülkemizin genel çerçevedeki su politikalarını içermektedir. Bu toplantıda gelecek yıllarda Ortadoğu bölgesinde suyun değerinin petrol kadar önemli düzeyde olacağı, komşu ülkelerde 2040 yılında olması öngörülen kıtlığın ülkemizi hedef haline getirebileceği gibi konu başlıkları ele

[41] Maude Barlow, *Türkiye'de ve Dünyada Su Krizi ve Su Hakkı Mücadeleleri*,2017,34.

[42] Akgün İlhan, Türkiye'de *ve Dünyada Su Krizi ve Su Hakkı Mücadeleler*i,2017 syf 35.

[43] Akgün İlhan, Türkiye'de *ve Dünyada Su Krizi ve Su Hakkı Mücadeleler*i,2017,36.

alınmıştır. Gelecekte meydana gelme olasılığı olan bu güvenlik sorunu sebebiyle Türkiye'nin izlediği politika akarsulardan maksimum potansiyelde yararlanma şeklinde olmuştur. Bu politika dolayısıyla baraj ve hidroelektrik santral üretim çalışmalarına ağırlık verilmiştir. Türkiye su çalışmaları sırasında karşılaşılabilecek sorunları minimize etmek için Avrupa Birliği'ne katılıp Avrupa Birliği'nin düzenlemelerinden yararlanmak istemiştir. [44]

Edindiğimiz bu bilgiler ışığında öncelikle yapılması gereken iş anayasal güvence ile su hakkının sağlanmasıdır. Su hakkının anayasal bir hak olarak görülmesi karşımıza çıkacak su hakkı ihlallerini çözmemize büyük katkı sağlayacaktır. Su Hakkı Kampanyası'nın Türkiye Anayasası'nda yeterli miktarda temiz suya erişimin insan hakkı olarak kabul edilmesi için başlattığı kampanya 17 Ekim 2012 tarihinde İstanbul'da gerçekleşen bir basın toplantısı ile başlamıştır. Su Hakkı Kampanyası bu eylemi başlattığı tarihten beri tüm canlıların yaşam kaynağı olan suyun haklarını anayasal güncellemeye almak istemekte, temel ihtiyaçları karşılayabilecek su miktarının ücretsiz bir şekilde ihtiyaç sahiplerine iletilmesini talep etmektedir. Genel itibariyle devletin su hakkı ihlallerine karşı gerekli düzenlemeler yapması mevcut olan su kaynaklarımızın sürdürülebilirliğini arttırırken kirlenmesini de önleyecektir.

1.7.SUYUN KÜRESELLEŞMESİ

Küreselleşme[45]; genel kapsamda "tarihsel şekilde politik, finansal, sosyal, kültürel ve kimlik vb. alt süreçlerin belirli setleri aşarak desteklemeler ya da dayatmalar ile dünya pek çok yerinde ortak bir bilincin oluşması ve bu uygulamanın meydana gelmesi" şeklinde tanımlanabilir.

Artan küreselleşme, dolaylı olarak su kullanımı ve transferleriyle uğraşan çok uluslu firmaların artan etkisini yansıtan uluslararası mal ve hizmet ticareti için yeni kural ve prosedürlerin uygulanmasını motive etmektedir. Ticaretin bu küreselleşmesinin tüketiciler, hükümetler ve çevre için geniş kapsamlı etkileri bulunmaktadır. İçme su, şişelerdeki nispeten sınırlı miktarlar dışında yaygın olarak

[44] [44] Akgün İlhan, Türkiye'de *ve Dünyada Su Krizi ve Su Hakkı Mücadeleler*i,2017,39-42
[45] *Su Konusunda Faaliyet Gösteren Uluslararası Kuruluşlar Özelinde İslam İşbirliği Teşkilatı (İİT) Örneği.2015. Sy4.*

işlem görmese de, sanal su olarak adlandırılan, sınırlar arasında ticareti yapılan malları üretmek için kullanılan su, havzalardaki ve bölgelerdeki su dengeleri üzerinde büyük bir etkiye sahip olabilmektedir. ABD, dünyanın en büyük sanal su ihracatçısıdır. Küreselleşmenin su üzerindeki etkisi, diğer iki açıdan düşünülebilir: dünya ekonomisinin artan entegrasyonun su üzerindeki olumsuz etkileri, özellikle de ilgili su kirliliği ve buna bağlı çevresel bozulma ve küresel ticaret politikalarının bir nesnesi olarak suyun kendisi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Petrol, doğal gaz, odun, tarım ürünleri veya balık gibi bazı doğal kaynaklar, uzun süredir siyasi bir konu haline gelmeden uluslararası piyasalarda işlem görmektedir. Ancak su konusunda bu şekilde değildir. Su, ticareti yapılan diğer birçok doğal kaynaktan farklıdır, çünkü ulaşım maliyetlerinin suyun hafife alınan ekonomik değerine kıyasla çok büyük olması ve belki de daha da önemlisi, suyun insan hakkı hakkındaki algıları ve suyun metalaştırılmasına itirazları vardır.(Gleicket al. 2002).Su transferini içeren uluslararası projeler genellikle endişe ve tartışmalara yol açmıştır. Bununla birlikte, özel problemlere yol açmadan genel olarak kabul edilen bir "ticaret" biçimi, bir nehir havzasını veya akiferi paylaşan ülkeler arasında suyun doğal akışıdır. Bu işlem normalde ticari anlaşmalardan ziyade siyasi anlaşmalarla yönetilir. Uygulamada, uzun mesafeli ham su ticareti için yalnızca nispeten az sayıda anlaşma imzalanmıştır. Su taşımacılığı pahalıdır ve genellikle yalnızca tuzdan arındırma gibi diğer uygulamaların mümkün veya ekonomik olmadığı nadir durumlarda uygulanır. Neredeyse tüm bu çabalar, gıda üretimi gibi diğer önemli kullanımlar için değil, yalnızca çok yüksek değerli endüstriyel veya evsel ihtiyaçlar için su sağlamaktadır.

Su kıtlığı olan bölgelerden gelen yüksek su tüketimli malların ticareti kısa vadede ekonomik olarak karlı olabilir, ancak uzun vadede uygulanabilir değildir ve su ile ilgili diğer hedeflerin karşılanması için bir tehdittir. Kirlilik ve çevresel bozulma ürünlerle birlikte tüketiciye aktarılmaz. Üreten ülkenin uğraşması için geride kaldığı anlaşılmıştır. Ülkelerin, düşük değerli amaçlar için yüksek su kullanımını ve sürdürülemez ihracat teşvikini teşvik etmekten kaçınmak için politikalarını gözden geçirmesi gerekmektedir. Bu çok karmaşık bir sorundur ve ticaretin sürdürülemez su uygulamalarına neden olması ve yerel olarak yeterli su kaynaklarının mevcudiyetini azaltması durumunda, gerçek su ticareti bağlantılarını

bulmak ve olası çözümler bulmak için çok daha fazla araştırma yapılmasını gerekli kılmaktadır. Küresel, bölgesel ve ulusal düzeylerde sürdürülebilir su hedefi ve su kullanım verimliliğindeki genel kazanımları desteklemek ve ülkelere adil, hakkaniyetli ve sürdürülebilir ticarete tam olarak katılırken kendi özel su koşullarına göre mal üretmeleri ve ticaretini yapmaları için teşvikler sağlamaktır. Suya erişim, Dünya Ticaret Örgütü tarafından ticaret düzenlemeleri oluşturulurken dikkate alınması gereken doğal bir avantaj (veya dezavantaj) olabilir. Bu, devam eden DTÖ müzakerelerinde ve DTÖ Doha Kalkınma Gündemi ve Hong Kong Bakanlar Görevlendirmesi'nde ele alınabilmektedir. Su, ticareti yapılan tüm malların olmasa da çoğunun üretimi için önemli bir gereklilik olduğundan, sürdürülebilir kalkınma hedefleri (SKH'ler) ve ticaretle ilgili politikalar ve anlaşmalar geliştirmeye yönelik diğer forumlarla ilgili olduğu için ticaretin önemli bir boyutu olarak sayılmaktadır[46].

1.8.SUYUN ULUSLAR ARASI KURULUŞLAR ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Tarih süresince uluslararası düzeyde suyun kullanımı üzerine 3600'ü aşan anlaşmaların imzalandığı, bu imzalanan anlaşmalardan 150 tanesinin 20. yüzyılda gerçekleştiği görülmektedir. Bu durum suyun; sosyal ve ekonomik etkilerinin küreselleşme ile beraber değerini arttırdığı sonucuna ulaştırmaktadır. Uluslararası düzeyde su yönetiminde etkili olan kuruluşlar Birleşmiş Milletler(BM), Dünya Bankası(DB), Uluslararası Para Fonu(IMF), Avrupa Birliği(AB), Dünya Su Konseyi(WWC), Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD),Uluslararası Sınırlar ve Su Komisyonu(IBWC), Dünya Su Forumu(WWF), Uluslararası Su Kaynağı Birliği (IWRA) şeklindedir[47]

1.8.1.Uluslararası Sınır ve Su Komisyonu (IBWC)

1889 yılında kurulan Uluslararası Sınır ve Su Komisyonu (IBWC), Amerika Birleşik Devletleri ile Meksika arasındaki sınır ve su anlaşmalarının uygulanmasından ve bunların uygulanmasında ortaya çıkabilecek farklılıkların

[46] Erişim: 11 Ocak 2023, https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/2014WR016869.
[47] *Üzen, N. & Çetin, Ö. (2012). Geçmişten günümüze su ve sulama yönetimi. Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi, 1(2), 281-290.*

giderilmesinden sorumludur. IBWC, her biri kendi başkanı tarafından atanan bir Mühendis-Komiser tarafından yönetilen Amerika Birleşik Devletleri Bölümü ve Meksika Bölümü'nden oluşan uluslararası bir organdır. Her bölüm diğerinden bağımsız olarak yönetilir. Uluslararası Sınır ve Su Komisyonu'nun (USIBWC) Amerika Birleşik Devletleri Bölümü, bir federal hükümet kurumudur ve merkezi Teksas, El Paso'dadır. IBWC, Dışişleri Bakanlığı'nın dış politika rehberliği altında faaliyet göstermektedir. Meksika Bölümü, Meksika Dışişleri Bakanlığı'nın idari denetimi altındadır ve merkezi Ciudad Juarez, Chihuahua, Meksika'dadır.

Uluslararası Sınır Komisyonunu (IBC) oluşturan 1889 Sözleşmesi ve sorumluluklarını genişleten ve adını Uluslararası Sınır ve Su Komisyonu (IBWC) olarak değiştiren 1944 Antlaşması, her ikisi de bunun bir Birleşik Devletler Bölümü ve bir Meksika Bölümü'nü kapsar. 1944 antlaşması ayrıca, her bakımdan uluslararası bir organ statüsüne sahip olacağını, her bölüm başkanının bir mühendis komiseri olması gerektiğini ve antlaşma hükümlerinin iki hükümet tarafından ortak eylem veya ortak anlaşma gerektirdiği her yerde, bu tür konuların tartışılacağını belirtir. Amerika Birleşik Devletleri Dışişleri Bakanlığı ve Meksika Dış İlişkiler Sekreterliği tarafından veya aracılığıyla yürütülür. IBWC'nin misyonu, Amerika Birleşik Devletleri ve Meksika Hükümetleri'nin sayısız sınır ve su anlaşmaları ve ilgili anlaşmalar kapsamında üstlendiği hak ve yükümlülükleri uygulamak ve bunu halkların sosyal ve ekonomik refahına fayda sağlayacak şekilde yapmaktır. Sınırın iki tarafında yer alır ve iki ülke arasındaki ilişkileri geliştirir.

Antlaşmalarda ve anlaşmalarda belirtildiği gibi, bu hak ve yükümlülükler şunları içerir: Rio Grande ve Colorado Nehri sularının iki ülke arasında dağıtımı; Rio Grande sularının, uluslararası depolama barajlarının ve barajlarda hidroelektrik enerji üretmek için rezervuarların ve tesislerin ortak inşası, işletilmesi ve bakımı yoluyla iki ülke tarafından kullanılmak üzere düzenlenmesi ve korunması; Meksika'ya tahsis edilen Colorado Nehri sularının düzenlenmesi; nehir kenarındaki arazilerin set ve taşkın yolu projeleri ile taşkınlardan korunması; sınır temizliği ve diğer sınır su kalitesi sorunlarının çözümü; uluslararası sınır olarak Rio Grande ve Colorado Nehri'nin korunması ve arazi sınırının belirlenmesi. Komiserler, toplantı yerlerini değiştirerek sık sık toplanırlar ve birbirleriyle neredeyse her gün temas halindedirler. Her bölüm kendi mühendislik kadrosunu, bir sekreterini, hukuk danışmanlarını ve

gerekli gördüğü diğer yardımcıları bulundurur. Her bölüm ayrıca ortak çalışmaları yürütmek, sürdürmek ve iki uluslu sorunların çözümünde destek sağlamak için sınır boyunca stratejik olarak yerleştirilmiş saha ofislerine sahiptir. Her hükümet, IBWC'nin kendi bölümünün işletme maliyetini finanse ederken, ortak projelerin maliyeti ABD ve Meksika Hükümetleri arasında paylaşılmaktadır.

Anlaşmaların ve diğer uluslararası anlaşmaların geniş hükümlerinin IBWC tarafından uygulanması, ortak çalışmaların planlanması, inşası, işletilmesi, bakımı ve ortak proje maliyetlerinin nasıl paylaşılacağını belirlemek için sıklıkla IBWC tarafından özel anlaşmalar yapılmasını gerektirir. Komisyonun kararları, iki hükümetin onayına tabidir. İngilizce ve İspanyolca dillerinde hazırlanan, her komiser tarafından imzalanan ve sekreterler tarafından onaylanan tutanaklar şeklinde kaydedilir. Kopyalar, imzalandıktan sonra üç gün içinde her hükümete iletilir. Tutanaklar, her iki hükümet tarafından da onaylandıktan sonra, Birleşik Devletler ve Meksika Hükümetlerinin bağlayıcı yükümlülükleri olarak yürürlüğe girer.

Mevcut anlaşmaları ve uluslararası anlaşmaları uygulamak için üstlenilen işbirliği projelerine ek olarak, ABD ve Meksika Komisyon Üyeleri, yeni veya beklenen sınır veya su sorunlarının çözümü için ilgili hükümetlerine tavsiyelerde bulunur. Sorunun erken tespiti ve değerlendirilmesi ve çözüme yönelik önlemlerin geliştirilmesi, IBWC'nin misyonunun bir parçasıdır. Çoğu sorun yeni projelerin geliştirilmesiyle çözülür. Yeni kooperatif projelerinin geliştirilmesi ihtiyacı, hükümetlerden biri yahut her ikisi tarafından, eyalet veya yerel makamlar tarafından IBWC'nin ilgili Bölümleri aracılığıyla IBWC'nin dikkatine sunulabilir. İki bölümün başmühendislerinin ortak raporunda kaydedilen IBWC ortak araştırmalarının bulguları, ortak bir projenin gerekli olduğunu, uygulanabilir olduğunu ve uluslararası bir proje olarak haklı gösterilebileceğini gösteriyorsa, IBWC bulguları bir raporda onaylayabilir.

Proje, her iki Hükümet tarafından yetkilendirilip finanse edildikten sonra, her hükümet kendi departmanı aracılığıyla, onaylanmış anlaşmada belirlendiği şekilde, işlerin payını IBWC'nin ortak denetimi altında gerçekleştirmeye devam eder.

İki hükümet, bir sınır nehrinin sularının karşılıklı kontrolü ve kullanımı için projelerde, maliyetlerin niteliğine göre bir anlaşmayla önceden belirlememiş

olmadıkça, projelerin toplam maliyetlerini genellikle kendi yararlarıyla orantılı olarak paylaşırlar. Bir ülkede insan yapımı işlerde veya bir ülkede diğer ülkede hasara neden olan veya zarar verme tehdidinde bulunan operasyonlarda, maliyet, sorunun kaynağı olan hükümet tarafından karşılanır.

Amerika Birleşik Devletleri Bölümü, diğer federal kurumlarla veya özel danışman mühendislerle hazırlanmaları için işlere veya sözleşmelere ilişkin planların kendisine atanmış bölümünü hazırlar, sözleşmeler verir ve IBWC'nin genel denetimi altında bir projenin inşaatının kendi bölümünü denetler. Amerika Birleşik Devletleri Bölümü, projenin ABD Hükümeti'ne tahsis edilen bölümünü işletir ve sürdürür.[48]

1.8.2.Dünya Bankası

1947 yılında itibaren Uluslararası Yeniden Yapılanma ve Kalkınma Bankası(IBRD)[49] bünyesi altında kurulan Birleşmiş Milletler, bağlı kuruluşlardan biri olan Dünya Bankası, 185 tane pek çok üye devletten meydana gelmekte olup bu ülkeler içerisinde 11 tanesi banka sermayesinin bünyesinden faydalanmakta ve sermaye birikimi yüksek olan payların oy hakkı potansiyeli ile paraleldir.

Dünya Bankası, 189 üye ülkeden meydana gelen bir kooperatif şeklindedir. Üye ülkelere baktığımızda yer alan ülkeler ve hisse sahipleri Dünya Bankası içerisindeki son politika yapıcılar kısmında yer alan Guvernörler Kurulu vasıtasıyla temsilciliği yapılmaktadır. Valiler üye ülkelerin maliye bakanları ya da kalkınma bakanları olarak yer almakta olup yılda bir defa Dünya Bankası Grubu ve Uluslararası Para Fonu'nun Guvernörler Kurullarının Yıllık Toplantılarında bir araya gelirler.[50]

Dünya Bankası öncelik olarak üye devletlerle yapmış olduğu sözleşmelerde su hizmetlerinin ticarileştirmesine öncelikli şart olarak verilmiş olup 1990'lar ile suyun özelleştirmesi Dünya Bankası ön ayak olması ile çoğu ülkede harekete geçilmeye başlanmıştır. 1993 yılında "Su Kaynakları İşletim Belgesi" ile kullananın ödemesi ilkesiyle suya sübvansiyon prensibine karşı piyasanın ücretlendirilmesi ve

[48]Erişim: 9 Nisan 2022, https://www.ibwc.gov/About_Us/About_Us.html
[49] Akgün İlhan, *Yeni Bir Su Politikasına Doğru Türkiye'de Su Yönetimi, Alternatifler ve Öneriler*,2011,50.
[50] *Erişim: 9 Nisan 2022,https://www.worldbank.org/en/about/leadership*

su planlamasında yönetiminde yerelleşmeye gidilmesi ile birlikte özelleştirme politikalarının izlenilmesini sağlayan bir Dünya Bankası belgesi olarak bilinmektedir.”Modern Su kaynakları Yönetimi” ortak düşünceden hareketle 1992 Rio Yeryüzü Servisi’nde meydana gelen üç ana Dublin prensibi esas alınmasına ihtiyaç duyulmuştur:[51]

- *“Ekolojik İlke: Suyun yönetiminde türlü sektörler arasındaki bağıntıdaki koordinasyon noksanlığı minimize edilerek yok edilmeye çalışılmalı, analiz birimi su havzasının olması gerektiği, toprak ile su beraber koordine bir şekilde yönetilmeli, çevre ve serilerine daha çok dikkat edilmelidir.*
- *Kurumsallık İlkesi: Su kaynakları yönetimi Devlet-Özel sektör ve sivil toplumu kapsayan dengeli bir katılımcılıkla daha iyi hale gelebilir. İyi bir yönetim için ayrıca kadınların yönetime katılması ve yerel düzeyde gerçekleştirilecek faaliyetlerle yerinde hizmet prensibine uygunluk önemli unsurlardır.*
- *Etkinlik İlkesi: Su kıt bir kaynak olup suyun artan kullanımına bağlı olarak suyun tahsissisine kalitesinin iyileştirilmesinde teşviklere ve ekonomik prensiplere ihtiyaç duyulmaktadır. “*

Gelişmekte olan ülkelerdeki su için dünyanın en büyük çok taraflı finansman kaynağı olan Dünya Bankası, su kaynaklarını sürdürerek, hizmetler sunarak ve dayanıklılık inşa ederek “Herkes için Güvenli Bir Dünya” elde etmek için ortaklarıyla yakın işbirliği içinde çalışmaktadır[52].

Su, kalkınmanın her yönüne dokunur ve neredeyse her Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi (SKH) ile bağlantılıdır. Ekonomik büyümeyi yönlendirir, sağlıklı ekosistemleri destekler ve yaşamın kendisi için gerekli ve esastır. Dünya çapında yaklaşık 2,2 milyar insan güvenli bir şekilde yönetilen içme suyu hizmetlerine sahip değil, 4,2 milyar insan güvenli bir şekilde yönetilen arındırma hizmetlerinden yoksun ve 3 milyar insan temel el yıkama tesislerinden mahrum bırakılmıştır. Su temini ve sanitasyona erişimdeki boşluklar, artan nüfus, daha fazla su yoğun büyüme modelleri, artan yağış değişkenliği ve kirlilik, suyu ekonomik ilerleme, yoksulluğun ortadan kaldırılması ve sürdürülebilir kalkınma için en büyük risklerden biri haline

[51] Akgün İlhan, *Yeni Bir Su Politikasına Doğru Türkiye'de Su Yönetimi, Alternatifler ve Öneriler*,2011,50.
[52] *Erişim: 9 Nisan 2022, https://www.worldbank.org/en/topic/water.*

getirmek için birçok yerde birleşmektedir. Bu tür stresin sonuçları, günümüzün birbirine bağlı ve hızla değişen dünyasında yerel, ulusal, sınır ötesi, bölgesel ve küreseldir. Sonuçlar orantısız bir şekilde en yoksul ve en savunmasız kişiler tarafından hissedilecektir.

Güvenli bir şekilde yönetilen su, sanitasyon ve hijyen (WASH) hizmetleri, mevcut COVID-19 salgını da dâhil olmak üzere bulaşıcı hastalık salgınları sırasında insan sağlığını önlemenin ve korumanın önemli bir parçasıdır. COVID-19 için WASH ve atık yönetimine ilişkin bir WHO/UNICEF teknik özetine göre:

- Sık ve uygun el hijyeni, COVID-19 virüsü ile enfeksiyonu önlemek için kullanılabilecek en önemli önlemlerden biridir. WASH hizmetleri, tesisleri iyileştirerek ve kanıtlanmış davranış değiştirme teknikleri kullanarak daha sık ve düzenli el hijyeni sağlamalıdır.
- DSÖ' nün içme suyu ve sanitasyon hizmetlerinin güvenli yönetimine ilişkin kılavuzu, COVID-19 salgını için geçerlidir. Bu tavsiyelerin ötesine geçen önlemlere ihtiyaç yoktur.
- WASH hizmetlerini güvenli bir şekilde yöneterek ve iyi hijyen uygulamaları uygulayarak birçok ortak fayda sağlanacaktır. Bu tür çabalar, her yıl milyonlarca ölüme neden olan diğer bulaşıcı hastalıkları önleyecektir.
- İklim değişikliği kendini suyoluyla ifade eder. Her 10 doğal afetten 9'u su kaynaklıdır. Suyla ilgili iklim riskleri gıda, enerji, kentsel ve çevresel sistemler aracılığıyla art arda geliyor. İklim ve kalkınma hedeflerine ulaşacaksak, uyum stratejilerinin merkezinde su olmalıdır.
- Etkili iklim değişikliği adaptasyonuna rehberlik etmek için faaliyetler, aşağıdaki eylemlere öncelik vererek, kırılganlığı azaltmak ve iklim direnci oluşturmak için su yönetiminin önemini yansıtmalıdır
- Geleneksel bütünleşmiş su kaynakları yönetiminin (IWRM) ötesine geçilmelidir. Sera gazı emisyonlarını azaltma çabaları, tüm azaltma eylemlerinin başarılı olması için suya ihtiyaç duyduğundan, güvenilir su kaynaklarına erişime de bağlıdır.
- Sağlıklı su havzaları ve kıyılar tarafından sağlanan ekosistem hizmetleri olan "doğal altyapı" yönetimini ve bunların gıda ve enerji sektörlerinin

iklime dayanıklı gelişimi için faydalarını içeren yatırımları ve çözümleri teşvik edilmelidir.

- Su havzası yönetimini, sürdürülebilir altyapıyı ve uyarlanabilir kurumlar aracılığıyla yetkilendirme ve öğrenmeyi birleştirerek iklime dayanıklılık oluşturmak için eylemleri geniş ölçekte desteklenmelidir.

Dünya Bankası ekonomik büyümeyi "susamış bir iş" olarak değerlendirmektedir. Su hayati bir üretim faktörüdür, bu nedenle azalan su kaynakları daha yavaş büyüme anlamına gelir. Bazı bölgeler, tarım, sağlık, gelir ve refahta suyla ilgili kayıpların bir sonucu olarak büyüme oranlarının 2050 yılına kadar GSYİH[53]'nin yüzde 6'sı kadar düştüğünü görebilir. Artan kıtlık koşullarında yeterli ve sürekli su temininin sağlanması, küresel yoksulluğu azaltma hedeflerine ulaşmak için esas olarak görülmektedir. [54]

[53] GSYİH: Gayri Safi Yurt İçi Hâsıla, İng: gross domestic product. Genellikle bir yıl olmak üzere belli bir dönemde, bir ülkenin coğrafi sınırları içerisinde üretilen tüm sonul mal(hazır mal) ve hizmetlerin piyasa değeri.(Kaynak: TDK)

[54]Erişim: 9 Nisan 2022. *https://www.worldbank.org/en/topic/water/overview#1 Erişim Tarihi: 09.04.2022*

Tablo 4: Ülke Gelir Gruplarına Göre Su Mevcutları

	Yıllık Toplam	Yıllık Toplam	Yıllık Su Kullanımın	Kişi Başına	Kişi Başına	Sektörlere Göre Su Kullanımın Toplam Su Kaynaklarına Oranı		
Ülke Grubu	Yenilenebilir İç Su Kullanım(1)	Su Kullanımı (1)	Toplam Su Kaynaklarına Oranı(%)	Yıllık Yenilenebilir Su K. 1990(2)	Yıllık Su Kullanımı (2)	Ziraat	Yerel	Endüstri
Düşük Gelir	14.272	1.257	9	4.469	498	91	4	5
Çin ve Hindistan	4.650	840	18	2.345	520	90	5	6
Diğerleri	9.622	417	4	8.855	460	95	3	2
Orta Gelir	13.730	492	4	12.597	532	69	13	18
Düşük-Orta Gelir	6.483	290	4	10.259	550	71	11	18
Yüksek-Orta Gelir	7.247	202	3	15.824	508	66	16	18
Düşük ve Orta Gelir	28.002	1.749	6	6.732	507	85	7	8
Sahra Altı Afrika	3.713	55	1	7.488	140	88	8	3
Doğu Asya ve Pasifik	7.915	631	8	5.009	453	86	6	8
Güney Asya	4.895	569	12	4.236	652	94	2	3
Avrupa	574	110	19	2.865	589	45	14	42
Ortadoğu ve K.Afrika	276	202	73	1.071	1.003	89	6	5
L. Amerika ve Karayipler	10.579	173	2	24.390	460	72	16	11
Diğerleri	4.486	375	8	13.976	1.324	66	6	28
Yüksek Gelir	8.368	893	11	10.528	1.217	39	14	47
OECD Üyeleri	8.365	889	11	10.781	1.230	39	14	47
Diğerleri	4	4	119	186	372	67	22	12
Dünya	40.856	3.017	7	7.744	676	69	9	22

Kaynak: Dünya Bankası Raporu,1992,197.

(1) Birim: Kilometreküp (Km^3)

(2) Birim: Metreküp (m^3)

Yukarıda verilen tabloda ülkelerin gelirlerine göre su mevcutlarını görmekteyiz. Çin ve Hindistan gibi ülkelerin düşük gelir sağladığı sonucuna varılabilir. Bu duruma mevcut su kaynaklarının yeterli olmamasının yanında bazı ülkelerde yeterli çalışmalar yapılmaması da sebep gösterilebilir. Sahra çölünün güneyi, Doğu Asya, Güney Asya, Pasifik, Avrupa, Ortadoğu, Kuzey Afrika Latin Amerika ve Karayipler düşük ve orta gelirde su mevcut olduğu görülmektedir. Yüksek su geliri olan ülkelere baktığımızda içerisinde Türkiye'nin de bulunduğu OECD üyesi ülkelerini görmekteyiz. Bu durumun su üstünde yapılan çalışmalar ve iktisadi bakımdan paydaşlarla ortak hareketin, kurumsallaşmanın ve yenilikçi yöntemlere başvurmanın ürünü olduğu söylenebilir. [55]

Suyun iktisadi değerinin yanı sıra hayati bir değer taşıdığını gün geçtikçe anlamaktayız. Kullandığımız petrol, doğalgaz, güneş enerjisi gibi maddelere alternatif bulabilir iken suyun herhangi bir alternatifi olmadığını bilmekteyiz. Hayvanların ve bitkilerin ihtiyaçlarını karşılamasının dışında suyun dünyayı ve tabiatı dengede tutmakta olan bir yapısı vardır. Yeryüzünün dörtte üçü sularla kaplı iken kullanılabilir tatlı su kaynakları dünyadaki su kütlesinin 1000'de 3'ü kadardır. Tatlı su kaynaklarının bir kısmı buzullarda bulunmakta iken geriye kalan kısmı nehirler, akarsular, göller ve yeraltı suları şeklinde doğada bulunmaktadır. Maalesef sanayileşme ile birlikte çevre kirliliğinin artması mevcut kaynaklarına da zarar verip, tabiatın dengesini bozmaktadır.[56]

1.8.3.Birleşmiş Milletler

Birleşmiş Milletler (BM), amacı uluslararası barış ve güvenliği korumak, ülkeler arasında dostane ilişkiler geliştirmek, uluslararası işbirliğini sağlamak ve ulusların eylemlerini uyumlu hale getirmek için bir merkez olmak olan hükümetler arası bir kuruluştur. Dünyanın en büyük ve en bilinen uluslararası organizasyonudur. BM'nin merkezi New York'ta uluslararası topraklardadır ve Cenevre, Nairobi,

[55] The World Bank(Dünya Bankası) World Development Repor,1992, 197.
[56] Cemal Zehir, *Türkiye ve Ortadoğu Su Meseleleri*,34.

Viyana ve Lahey'de (Uluslararası Adalet Divanı'na ev sahipliği yapan) başka ana ofisleri bulunmaktadır.[57]

1.8.3.1.Birleşmiş Milletlerin Su Tanımlamaları

"Bir nüfusun, barış ve siyasi istikrar ikliminde geçim kaynaklarını, insan refahını ve sosyo-ekonomik kalkınmayı sürdürmek, su kaynaklı kirliliğe ve suyla ilgili afetlere karşı koruma sağlamak ve ekosistemleri korumak için yeterli miktarda kabul edilebilir kalitede suya sürdürülebilir erişimi sağlama kapasitesidir." Bu, BM sisteminde diyalog için bir başlangıç noktası olarak hizmet etmesi için BM-Su tarafından önerilen tanımdır. Burada su güvenliğinin temel unsurlarını ve daha geniş bir güvenlik, sürdürülebilirlik, kalkınma ve insan refahı duygusu elde etmek için suyun merkeziliğini keşfetmektedir. Bu nedenle BM-Su, su güvenliğinin BM Güvenlik Konseyi gündemine ve 2015 sonrası kalkınma gündemine Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'nin bir parçası olarak dâhil edilmesini desteklemektedir (United Nations)[58].

BM'nin uluslar arası deniz ticareti üzerine yapılan araştırma ve çalışmaları ilk çalışmalar olarak değerlendirilmektedir.

1.8.3.2.Uluslararası Şirketlerin BM ve Dünya Bankası Üzerindeki Otoritesi

Suya ilişkin insan haklarının önündeki engellerden biri uluslararası büyük şirketlerin uluslararası kurumlar üzerinde özellikle de Birleşmiş Milletler ve Dünya Bankası gibi otoritelerin üzerindeki etkileridir. Son yıllarda kendi ülkesinin kanunlarına bağlı olmayan, gayrı milli tutum sergileyen birçok şirket piyasada yer edinmiştir. Bu şirketler dünyadaki bütün ülkeleri pazar olarak görürken elde ettikleri karı vergisi düşük yerlere taşımaktadır. Bu uluslararası şirketlerin arasında yerel hükümetlerden daha büyük güce sahip, dünyadaki en büyük 150 ekonominin %60'ının şirketlerin tekelinde olduğu gerçeği topluma zarar vermektedir.

[57] Erişim: 8 Nisan 2022, https://en.wikipedia.org/wiki/United_Nations
[58] Erişim: 4 Nisan 2022, https://www.unwater.org/publications/water-security-infographic/

Uluslararası otorite düzeyine çıkan bu şirketler hükümetler tarafından yapılan düzenlemeleri önlemeye çalışmaktadır. Su haklarını ve su kaynaklarını korumak için yapılan çalışmalarda büyük engel teşkil eden bu şirketler yerel hükümet gibi halkın haklarını düşünmediği gibi su haklarını savunan toplumsal kuruluşlarını da dikkate almamaktadır. Uluslararası söz sahibi bu şirketlerin Birleşmiş Milletler gibi otoriteleri etkilediğini çevre ve insan hakları ile ilgili uygulamaları inisiyatifine dâhil ettikleri şirketlerin su kaynaklarını sömürdükleri de bir gerçektir.

Piyasadaki bu şirketlerin 1990'lardan beri su hizmetlerinin özelleştirilmesini teşvik eden Dünya Bankası üzerindeki etkisi bir hayli fazladır. Yoksul ülkelerde Dünya Bankası'nın özel şirketlere verdiği fonlarla Dünya Su Konseyi ile işbirliği içindedir. Bu durum yaşamsal ihtiyacımız olan suyun yoksul ülkelerde yüksek fiyatlarda satışına zemin hazırlamaktadır. Dünya Bankası su krizine piyasa temelli çözümler üreten bir tutum sergilemektedir. İhtiyaç duyulan suyun bir kısmını ayırmanın doğru olduğunu savunurken dünyadaki kalan suyun kaderini özel şirketlerin piyasa üzerindeki etkisiyle baş başa bırakmaktadır. [59]

1.8.4.Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD)

Suyun Finansmanı üzerine OECD, Dünya Su Konseyi ve Hollanda tarafından kurulan küresel bir kamu-özel platformudur. Su güvenliğine ve sürdürülebilir büyümeye katkıda bulunan yatırımların artan finansmanını kolaylaştırmak amacıyla siyasi liderlik ve teknik uzmanlıktan yararlanır. OECD, gelişmiş, yükselen ve gelişmekte olan ekonomilerdeki hükümetler ve düzenleyiciler, özel finansörler (örneğin kurumsal yatırımcılar, ticari bankalar, varlık yöneticileri, etki yatırımcıları), kalkınma finansman kurumları, iki taraflı bağışçılar, uluslararası kuruluşlar, akademi ve sivil toplum kuruluşları – yeni fikirler ve çözümler bulmaya odaklanmıştır.

Karma finansman, su ve sanitasyon için ek ticari finansmanın kilidini açabilir ve Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinin (SDG'ler), özellikle de herkes için su ve sanitasyonun mevcudiyetini ve sürdürülebilir yönetimini sağlayan SKH 6'nın gerçekleştirilmesine katkıda bulunabilir. Bu yayın, ticari bir yatırım perspektifi alır

[59] Maude Barlow, *Türkiye'de ve Dünyada Su Krizi ve Su Hakkı Mücadeleleri*,53-54.

ve üç alt sektöre ilişkin bilgi sağlar: (1) su ve sanitasyon hizmetleri, (2) küçük ölçekli şebeke dışı sanitasyon ve (3) çok amaçlı su altyapısı ve peyzaja dayalı yaklaşımlardır. Yayın, politika yapıcılara ve uygulayıcılara, en uygun olan yerlerde yenilikçi karma finans yaklaşımlarını uygulamak ve ölçeklendirmek için önerilerde bulunur.

2016 Su, Büyüme ve Finans Politika Perspektifleri, sorunun yalnızca daha fazla finansman sağlamakla ilgili olmadığını savunmaktadır. Bu, birbiriyle ilişkili dört sütundan oluşur:

1) mevcut su güvenliği yatırımlarının değerini en üst düzeye çıkarmak;

2) zaman içinde en az maliyetle su risklerini azaltan yatırım yollarını seçmek;

3) diğer sektörlerdeki yatırımlarla sinerji ve tamamlayıcılık sağlamak ve

4) risk-getiri tahsis planları yoluyla finansmanın büyütülmesi.

Sürdürülebilir büyümeyi sağlamak için sudan yararlanmak, su altyapısına, bilgisine ve kurumlarına yatırım yapılmasını gerektirir. Su Güvenliği ve Sürdürülebilir Büyüme Görev Gücü, su güvenliğine en faydalı yatırımların stratejik yollar boyunca sıralandığını savunmuştur. Suyu Güvende Tutmak, Büyümeyi Sürdürmek Şehirler, akiferler ve havzalar tarafından su güvenliğine giden yollardan bazılarını belgelemektedir.[60]

Suya bir fiyat koymak, suyun kıtlığına veya kirliliğin maliyetine işaret edebilir. Bu nedenle, fiyatlar su verimliliğini artırabilir. Brezilya ve Kore'deki politika diyalogları, su yönetimi (soyutlama ücretleri, kirlilik ücretleri) için fiyatlandırma araçlarının reformu hakkında somut örnekler ve pratik tartışmalar sunmaktadır. Su hizmetleri için ücretlendirme de bu hizmetleri finanse etmek için gelir sağlayabilir. İyi uluslararası uygulamalardan dersler alınabilir. Fiyatlandırmanın sosyal sonuçları özel ilgiyi hak etmektedir. 2016'da İrlanda'da kurulan ve OECD'nin de katıldığı su konusunda Uzman Komisyonu, bir OECD ülkesinde su ücretleri reformuna eşlik eden tartışmalara yol açmaktadır.

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD), daha sağlıklı yaşam koşulları adına daha üretken politikalar üzerinde yoğunlaşmaya çabalayan

[60] Erişim: 10 Nisan 2022, https://www.oecd.org/water/finance-investment-and-pricing.htm

uluslararası bir organizasyondur. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı'nın hedefi; *herkes için refahı, eşitliği teşvik eden politikaları şekillendirmektir. Hükümetler, politika yapıcılar ve vatandaşlarla birlikte, kanıta dayalı uluslararası standartlar oluşturmak ve bir dizi sosyal, ekonomik ve çevresel soruna çözüm bulmak için çalışmalar gerçekleştirmektedir.* OECD, ekonomik performansı iyileştirmek ve istihdam yaratmaktan, güçlü eğitimi teşvik etmeye ve uluslararası vergi kaçakçılığıyla mücadeleye kadar, veri ve analiz, deneyim alışverişi, en iyi uygulama paylaşımı ve kamu politikaları ve uluslararası standart belirleme konusunda tavsiyeler için bilgi merkezi sağlamaktadır.[61]

OECD'de su yönetimi hususunda diğer kuruluşlar kadar söz sahibi olmakla beraber su yönetimi ile alakalı ilkelere sahiptir. Bu ilkeleri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz;

- .Su politikası oluşturma, politika uygulaması, operasyonel yönetim ve düzenleme için rolleri ve sorumlulukları açıkça tahsis edilip, ayırımının yapılması ve bu sorumlu makamlar arasında koordinasyonun sağlanması.
- Yerel koşulları göstermek ve çeşitli ölçekler arasında bağıntıyı teşvik etmek adına bütünleşmiş havza yönetişim sistemleri kapsamında suyu en uygun ölçeklerde yönetimi.
- Özellikle belirtmek gerekirse, su ve çevre, sağlık, enerji, tarım, sanayi, mekânsal planlama ile arazi kullanımı politikaları arasında etkin sektörler arası koordinasyon yoluyla politika tutarlılığının teşvik edilmesi.
- Sorumlu makamların kapasite düzeyini, karşılaşılacak su sorunlarının karmaşıklığına ve görevlerini yerine getirmek için gereken yeterlilikler grubuna uygun hale getirilmesi.
- Zamanında, tutarlı, karşılaştırılabilir ve politikayla ilgili su ve suyla ilgili veri ve bilgilerin üretilip, güncellenip paylaşımı ve bunları su politikasını yönlendirmek, değerlendirmek ve iyileştirmek için kullanılması.
- Yönetim düzenlemelerinin su finansmanının harekete geçirilmesine ve finansal kaynakların verimli, şeffaf ve zamanında tahsis edilmesine yardımcı olmasının sağlanılması.

[61] Erişim: 9 Nisan 2022, https://www.oecd.org/about/.

- Sağlam su yönetimi düzenleyici çerçevelerinin kamu yararı doğrultusunda etkin bir şekilde uygulanmasının sağlanması.
- Sorumlu makamlar, hükümet seviyeleri ve ilgili paydaşlar arasında yenilikçi su yönetim uygulamalarının benimsenmesi ve uygulanmasını teşvik edilmesi.
- Karar vermede daha fazla hesap verebilirlik ve güven için su politikaları, su kurumları ve su yönetimi çerçeveleri genelinde ana akım bütünlük ve şeffaflık uygulamalarının yapılması.
- Su politikası tasarımı ve uygulamasına bilgilendirilmiş ve sonuç odaklı katkılar için paydaş katılımına teşvik edilmesi
- Su kullanıcıları, kırsal ve kentsel alanlar ve nesiller arasında ödünleşimlerin yönetilmesine yardımcı olan su yönetim çerçevelerini teşvik edilmesi.
- U888ygun olduğunda su politikası ve yönetiminin düzenli olarak izlenmesi, değerlendirilmesi teşvik edilip sonuçları halkla paylaşımının sağlanması ve gerektiğinde ayarlamalar yapmak. [62]

1.8.5.Avrupa Birliği

Avrupalı politikacılar, İkinci Dünya Savaşı ile sonuçlanan sık ve kanlı çatışmalara son vermek amacıyla bugün Avrupa Birliği olarak bildiğimiz topluluğu inşa etmişlerdir.1951 yılında kurulan Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu, kalıcı bir barışı sağlamanın ilk adımı olarak görülmüştür.

AB-Türkiye ticari ilişkileri, 1963 tarihli Ortaklık Anlaşmasına ve 31 Aralık 1995'te yürürlüğe giren Gümrük Birliği Dış Bağlantı Anlaşmasına dayanmaktadır. Türkiye, 1999'dan beri Avrupa Birliği'ne dış bağlantı için aday bir ülkedir. Katılım müzakereleri 2005'te başladı, ancak yakın zamanda ilerlememiştir. Türkiye, Akdeniz için Birlik üyesi olarak bilinmektedir.[63]

Avrupa Birliği su araştırma ve yenilik faaliyetleri çok çeşitli konuları kapsar, bunlardan birkaçı aşağıda sıralanmaktadır;

- Su miktarı ve kullanılabilirliği

[62]Eişim: 9 Nisan 2022, https://www.oecd.org/governance/oecd-principles-on-water-governance.htm.
[63] Erişim: 9 Nisan 2022, *https://ec. europa. eu/trade/policy/countries-and-regions/countries/turkey/*.

- Su kalitesi ve kirlilik
- Sucul ekosistemlerin korunması ve restorasyonu
- Döngüsel su kullanımı da dâhil olmak üzere su yönetimi [64].

Su insan, hayvan ve bitki yaşamının ön koşulu olduğu kadar ekonomi için de vazgeçilmez bir kaynaktır. Su ayrıca iklim düzenleme döngüsünde temel bir rol oynamaktadır. Su kaynaklarının, tatlı ve tuzlu su ekosistemlerinin ve içtiğimiz ve yıkandığımız suyun korunması nedeniyle Avrupa'da çevre korumanın temel taşlarından biridir. Risklerin yüksek, sorunlar ulusal sınırları aşmakta ve etkili koruma sağlamak için AB düzeyinde ortak hareket etmek gerektiğini Avrupa Birliği ülkeleri düşünmektedir.

AB 2030 Biyoçeşitlilik Stratejisi, 2050 yılına kadar dünyadaki tüm ekosistemlerin restore edilmesini, dirençli olmasını ve yeterince korunmasını sağlamak amacıyla Avrupa'nın biyolojik çeşitliliğini 2030 yılına kadar iyileşme yoluna koymayı hedeflemektedir. Biyoçeşitlilik Stratejisinin bir amacı tatlı su ekosistemlerinin restorasyonudur. Biyoçeşitlilik Stratejisi, tatlı su ile ilgili mevcut mevzuatın doğru şekilde uygulanmasını teşvik etmenin yanı sıra, nehirlerin doğal işlevlerini eski haline getirmek için daha fazla çaba gösterilmesi çağrısında bulunmaktadır. Ayrıca, Strateji, 2030 yılına kadar en az 25.000 km'lik nehirlerin, esas olarak eskimiş bariyerlerin kaldırılması ve taşkın yataklarının ve sulak alanların restorasyonu yoluyla serbest akışlı nehirlere dönüştürülmesi için bir hedef belirlemektedir. Biyoçeşitlilik Stratejisinde açıklandığı gibi, Komisyon Üye Devletlere Biyoçeşitlilik Stratejisi hedeflerine ulaşılmasına yardımcı olmak için kaldırılabilecek engelleri belirlemede ve önceliklendirmede ve olası finansman kaynaklarını belirlemede yardımcı olacak bir belge geliştirmiştir[65].

Su, doğal ekosistemler ve insan yaşamı için hayati bir kaynaktır ve yüksek kalitede su temin etmek ve onu kimyasal kontaminasyondan[66] korumak Avrupa Birliği'nde önemli bir toplumsal hedeftir.[67]

---

[64]Erişim: 9 Nisan 2022 https://european-union.europa.eu/principles-countries-history/history-eu/eu-pioneers_en

[65] Erişim: 9 Nisan 2022, https://ec.europa.eu/environment/water/index_en.htm#strategy-2030.

[66] Kontaminasyon: Bulaşma.(TDK)

[67] Erişim: 9 Nisan 2022,https://research.wur.nl/en/publications/towards-the-review-of-the-european-union-water-framework-manageme.

Su, tüm yaşamın temeli olan kritik bir çevresel kaynaktır. İyi yönetilmesi, ekosistemler ve tüm su kullanıcıları arasında adil bir şekilde dağıtılması bununla birlikte gelecek nesiller için korunması gerekmektedir. Temel su güvenliğinden su kalitesi ve sanitasyona, gıda arzı ve yenilenebilir enerji üretimine kadar uzanan küresel sosyoekonomik kalkınmayla güçlü bir şekilde bağlantılıdır. [68]

1.8.6.Dünya Ticaret Örgütü

Dünya Ticaret Örgütü (WTO), ülkeler arasındaki uluslararası ticareti düzenleyen ve kolaylaştıran hükümetler arası bir kuruluştur. Hükümetler, organizasyonu uluslararası ticareti yöneten kuralları oluşturmak, revize etmek ve uygulamak için kullanır. 1994 Marakeş Anlaşması uyarınca 1 Ocak 1995'te resmen faaliyete geçmiştir ve böylece 1948'de kurulan Tarifeler ve Ticaret Genel Anlaşması'nın (GATT) yerini almıştır. DTÖ, dünyanın en büyük uluslararası ekonomik örgütüdür ve 164 üye ülkeyi temsil etmektedir.

DTÖ, genellikle tarifeleri, kotaları ve diğer kısıtlamaları azaltmayı veya ortadan kaldırmayı amaçlayan ticaret anlaşmaları için bir çerçeve sağlayarak katılımcı ülkeler arasında mal, hizmet ve fikri mülkiyet ticaretini kolaylaştırır; bu anlaşmalar üye hükümetlerin temsilcileri tarafından imzalanır ve yasama organları tarafından onaylanır. DTÖ ayrıca, katılımcıların ticaret anlaşmalarına uymasını sağlamak ve ticaretle ilgili anlaşmazlıkları çözmek için bağımsız anlaşmazlık çözümünü yönetir. Kuruluş, ticaret ortakları arasında ayrımcılığı yasaklar, ancak çevre koruma, ulusal güvenlik ve diğer önemli hedefler için istisnalar sağlar.

DTÖ' nün merkezi İsviçre'nin Cenevre kentindedir. En üst karar alma organı, tüm üye devletlerden oluşan ve genellikle iki yılda bir toplanan Bakanlar Konferansıdır; tüm kararlarda fikir birliği vurgulanır. Günlük görevler, tüm üyelerin temsilcilerinden oluşan Genel Konsey tarafından yürütülür. Genel Müdür ve dört yardımcısı tarafından yönetilen 600'den fazla personelden oluşan bir Sekreterlik, idari, profesyonel ve teknik hizmetler sunmaktadır. DTÖ 'nün yıllık bütçesi kabaca

[68]Erişim: 9 Nisan 2022, https://www.avrupa.info.tr/tr/ab-nasil-calisir-90.
.

220 milyon USD ve bu, üyelerin uluslararası ticaretteki oranlarına göre katkıda bulunur.

Araştırmalar, DTÖ' nün ticareti artırdığını ve ticaret engellerini azalttığını göstermektedir. Aynı zamanda genel olarak ticaret anlaşmasını da etkilemiştir; 2017 yılında yapılan bir analiz, bu noktaya kadar Tercihli Ticaret Anlaşmalarının (PTA) büyük çoğunluğunun, metnin önemli bölümlerinin DTÖ anlaşmalarından kopyalanarak, açıkça DTÖ' ye atıfta bulunduğunu tespit etmiştir. Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'nin 10. Hedefi de DTÖ anlaşmalarına eşitsizliği azaltma araçları olarak atıfta bulunmuştur. Ancak eleştirmenler, müzakerelerin sonuçlarına ve zengin ve fakir ülkeler arasında sürekli genişleyen bir uçurum olduğunu gösteren verilere atıfta bulunarak, DTÖ' nün kolaylaştırdığı serbest ticaretin faydalarının eşit olarak paylaşılmadığını iddia etmektedir.[69]

1.8.7. Uluslararası Su Kaynağı Birliği (IWRA)

IWRA, 1971 yılında kurulmuş, kar amacı gütmeyen, hükümet dışı, uluslararası üye merkezli bir dernektir. Dünyanın su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı ve yönetimi için bilim ve politikanın ara yüzünde çalışan küresel, bilgi ve araştırmaya dayalı bir forum sağlar. IWRA'nın amacı, eğitim, araştırma ve bilgi alışverişi yoluyla su kaynakları anlayışını geliştirmek ve genişletmektir. Bu, sürdürülebilirliğin disiplinler arası ve uluslararası işbirliği gerektirdiğine dair temel inanca dayanmaktadır. IWRA, fiziksel, ekolojik, kimyasal, kurumsal, sosyal ve ekonomik yönlerin kolektif anlayışını geliştirerek su kaynakları karar verme sürecini sürekli olarak iyileştirmeyi amaçlamaktadır.

IWRA'nın şirketler, kurumlar veya bireyler olarak çeşitli meslekleri ve akademik disiplinleri kapsayan üyeleri vardır. Üyeler, su kaynaklarını sürdürmek için mesleki gelişim ve ağ oluşturmayı hedeflemektedir.[70]

[69] Erişim: 8 Nisan 2022, https://en.wikipedia.org/wiki/World_Trade_Organization#cite_note-:2-12
[70] Erişim: 9 Nisan 2022, https://www.iwra.org/.

1.8.8.Dünya Su Konseyi(WWC)

Dünya Su Konseyi, "Association Loi 1901" olarak bilinen, 1 Temmuz 1901 tarihli Fransız yasalarına göre düzenlenmiş, kar amacı gütmeyen bir kuruluştur. Dünya Su Konseyi'nin nihai yetkisi Üyeler Genel Kurulu'dur. Anayasası ve tüzüğü ile yönetilirler. Genel Kurul, olağan ve gerektikçe olağanüstü toplantılarda en az üç yılda bir toplanır. Anayasa ve Tüzük uyarınca Guvernörler Kurulu'na en fazla 35 üye seçer ve atar. Guvernörler Kurulu da, bir Başkan Yardımcısı, bir Sayman ve diğer üyelerden oluşan bir Büro seçecek olan Başkanını seçer. Büro ve İcra Direktörü, Dünya Su Konseyi operasyonlarının yönetiminden ve Guvernörler Kurulu toplantıları arasında karar vermekten sorumludur.[71]

Dünya Su Konseyi, 1996 yılında kurulan ve merkezi Marsilya'da bulunan uluslararası çok partili bir organizasyondur. Çalışma dilleri İngilizce ve Fransızcadır. Dünya Su Konseyi'nin misyonu, karar vericileri suyun gezegenin sürdürülebilir ve adil gelişimi için hayati bir siyasi öncelik olduğuna ikna etmek için uluslararası toplumu bir araya getirmektir. Kurul, faaliyetlerini 3 ana alan etrafında yoğunlaştırmaktadır:

1. **Siyasi eylemi ve hidro diplomasiyi harekete geçirmek:** Herkes için su ve sanitasyona erişim hakkını güvence altına almak için uluslararası siyasi eylemi harekete geçirmektir. Dünyada barışa ve kalkınmaya katkıda bulunmak için hidro diplomasiyi teşvik etmek amaçlanır.
2. **Su güvenliğini teşvik etmek**: Bilgi, finans ve yönetişim alanlarında somut tepkileri teşvik etmek amaçlanır.
3. **Dünya Su Forumu'nu düzenlemek**: Su için toplu eylemi hızlandırmak ve somut ilerleme sağlamak için Dünya Su Forumu'nu düzenlemektir.

Dünya Su Forumu, su konusundaki en büyük uluslararası etkinlik haline gelmiştir. Her 3 yılda bir Dünya Su Konseyi ve bir haftalığına ev sahipliği yapan bir şehirde ev sahibi ülke tarafından ortaklaşa düzenlenmektedir. 6. Dünya Su Forumu 2012 yılında Marsilya'da, sonuncusu 2018'de Brezilya'da on binlerce katılımcıyı bir araya getirmiştir.

[71] Erişim: 9 Nisan 2022, https://www.worldwatercouncil.org/en/governance.

Dünya Su Konseyi, 5 kıtaya yayılmış 60 ülkeden gelen yaklaşık 400 üye kuruluşa sahiptir. Birlikte milyonlarca insanla beraber küresel su topluluğunda hayatın tüm kesimlerini temsil etmeyi hedeflemektedir[72].

Üyeler, "kolejler" adı verilen beş kategoriye ayrılır:

1. Hükümetler arası kuruluşlar: Birleşmiş Milletler kuruluşları, hükümetler arası kuruluşlar, uluslararası finans kuruluşları, kalkınma bankaları.

2. Hükümetler ve devlet destekli kuruluşlar: Devlet kurumları, bakanlıklar, bölgesel ve yerel yönetimler, belediyeler, havza yetkilileri, parlamento birlikleri, ulusal kalkınma ajansları.

3. Ticari Organizasyonlar: Kısmen devlete ait olanlar da dâhil olmak üzere kamu işletmeleri ve hizmetleri.

4. Sivil toplum kuruluşları: Vakıflar, hayır kurumları, STK'ler ve çevre dernekleri, tüketici dernekleri.

5. Profesyonel ve akademik kuruluşlar: Profesyonel federasyonlar, üniversiteler, okullar, araştırma ve eğitim merkezleri.

Konsey, bütünleşmiş su kaynakları yönetimini destekleyen yenilikçi politikaların geliştirilmesini teşvik etmeyi amaçlar. Dünya Su Konseyi şu anda gıda, enerji, sağlık, eğitim, su kalitesi ve döngüsel ekonomi arasındaki bağlantıları, özellikle de atık suyun yeniden kullanımını dikkate alan sistemik bir yaklaşım düşündüğünü belirtmiştir.

Nüfus artışı, iklim değişikliği ve su ve toprak kaynaklarının yetersiz yönetimi gezegenin sürdürülebilir kalkınmasını tehlikeye atmaktadır. Çeşitli stratejik eylemler aracılığıyla, Dünya Su Konseyi, küresel değişim ve diyalogu teşvik ederek insanların küresel değişime uyum sağlama yeteneğine katkıda bulunur.[73] Stratejik eylemleri şunlardır:

- Su yönetiminin kavramlarını ve uygulamasını değiştirmek
- Sağlam ve sürdürülebilir su yönetimi politikalarının uygulanmasını teşvik etmek

[72] Erişim: 9 Nisan 2022, https://www.worldwatercouncil.org/en/world-water-council.
[73] Erişim: 9 Nisan 2022, *https://www.worldwatercouncil.org/en/global-changes*

- Su kaynaklarının sosyal ve ekonomik kalkınmanın ayrılmaz bir parçası olarak yönetilmesi ihtiyacına dikkat çekmek[74].

[74] Erişim: 9 Nisan 2022, *https://www.worldwatercouncil.org/en/integrated-water-resource-management-0*

İKİNCİ BÖLÜM

DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE SU YÖNETİMİ VE SUYUN EKONOMİK DEĞERİ

2.1.SU YÖNETİMİ

2.1.1.Dünyada Su Yönetimi

Su yönetimi, can ve mal hasarını en aza indirmek ve verimli ve faydalı kullanımı en üst düzeye çıkarmak için su kaynaklarının kontrolü ve hareketidir. Barajların ve setlerin iyi su yönetimi, sel nedeniyle zarar görme riskini azaltmaktaydı. Sulama suyu yönetim sistemleri, tarım için sınırlı su kaynaklarının en verimli şekilde kullanılmasını sağlamaktadır.[75]

Su kullanımında önemli iki durum suyun miktarı ve kalitesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Canlıların temel yaşam kaynağı sudur. Dünya'daki su tüketimine baktığımızda tatlı su miktarının sadece 350.000 km^3'ü tatlı su miktarını karşılamaktadır. Buradan 150,00 km yer altı suyu ve 13.000.000 km^3' ü kapsayacak şekilde atmosfer suyu bulunmaktadır. Artan nüfus ve küresel ısınma ile beraber Dünya üzerinde çeşitli bölgelerde su sıkıntısı yaşanmaktadır. Teknolojinin gelişmesiyle küreselleşen Dünya'da yeni tarımsal sulama metotları ve bunlara ilişkin endüstriyel faaliyet alanının gelişmesi suya olan talebin artmasında etkileyici bir rol oynamıştır. Bu noktada önemli olan mesele artan kirlilik ve suyun kıt oluşudur. Küresel ölçekte hareket eden Dünya bir yandan kirliliğinin önüne geçebilmek için çalışma potansiyelini ve tasarrufu arttırıcı şekilde politikalar üretmeli diğer yandan talebi azaltmaya çalışmalıdır.

Dünya ülkelerinde olduğu gibi bu sıkıntı Türkiye için bir tehdit oluşturmaktadır. Havzalarda iklimden kaynaklı yaşanan sorunlar Türkiye'deki pek çok bölgeyi olumsuz şekilde etkilemiştir. Ayrıca kaçak su kullanımı, su kaynaklardaki eşitsiz dağılım ile suyun verimsiz bir şekilde kullanılması ve bu sürece ilişkin yapılan planlamaların yeterli olmayışı ve detaylı takibinin yapılmaması ülkemiz için bir tehdit oluşturmaktadır.

İnsanoğlunun hayatta kalma koşullarından biri olan temel ihtiyacı olan suyun önem kaçınılmazdır. Vücudumuzun %70'ni su oluşturmaktadır. İnsan vücudu suya

[75] Erişim: 19 Şubat 2022, https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/site/national/home/.

her daim muhtaçtır. Her insanın kendi ağırlığı ve fiziksel özelliklerine bağlı belirli miktarda su alması gerekir aksi takdirde vücut mekanizması doğru bir şekilde işleyemez. Suyun olmaması insanoğlunun kısa bir süre sonra hayatının yitirmesi ile sonuçlanmaktadır.

Bu yaşanan durum sadece insan için değil tüm doğa için geçerli bir durumdur. Doğadaki tüm hayvan ve bitkiler için suyun varlığı kaçınılmazdır aksi takdirde insanoğlu gibi bitkiler ve hayvanlarda belirli bir süre sonra varlıklarını sonlandıracaklardır. Canlıların bulunduğu iklim kuşakları gibi coğrafi faktörler ile canlıların farklı biyolojik ya da fiziksel yapıda olmaları şeklindeki pek çok durum etkili olmaktadır. Bu süre bütün canlılar için aynı olmamakla birlikte sonuç bakımında doğadaki varlıklar bu açıdan ortak bir paydada buluşmuştur.[76]

Gezegendeki tatlı su miktarı zaman içinde oldukça sabit kalırken nüfus patlaması yaşanmıştır. Bu, her yıl içme, yemek pişirme, banyo yapma ve yaşamı sürdürme için temiz ve bol su temini için rekabetin yoğunlaştığı anlamına gelmektedir. Su kıtlığı birçokları için soyut bir kavram ve diğerleri için katı bir gerçektir. Sayısız çevresel, politik, ekonomik ve sosyal gücün sonucu olarak değerlendirmektedir. Tatlı su, gezegendeki tüm suyun çok küçük bir bölümünü oluşturmaktadır. Dünyanın yaklaşık yüzde 70'i sularla kaplı iken, sadece yüzde 2,5'i tazedir. Gerisi tuzlu ve okyanus bazlıdır. O zaman bile, tatlı suyumuzun sadece yüzde 1'ine kolayca erişilebilmekte ve çoğu buzullarda ve kar alanlarında hapsolmuş durumda olduğu bilinmektedir. Özünde, gezegenin suyunun sadece yüzde 0,007'si 6,8 milyar insanı beslemek ve beslemek için kullanılabilmektedir. Coğrafya, iklim, mühendislik, düzenleme ve kaynaklar için rekabet nedeniyle, bazı bölgeler nispeten tatlı su ile dolu gibi görünürken, diğerleri kuraklık ve zayıflatıcı kirlilikle karşı karşıya olduğu görülmektedir. Gelişmekte olan dünyanın çoğunda, temiz su ya zor bulunmakta olup ya da elde edilmesi zahmetli bir çalışma ya da önemli miktarda para gerektiren bir meta olarak görülmektedir.[77]

2.1.2. Su Yönetimi Üzerine Çalışmalar

Su yönetimi için gerekli bilgileri sağlamak ve hedeflere göre ilerlemeyi izlemek için su hakkında küresel izleme bilgi sisteminin geliştirilmesine ihtiyaç

[76] Rüştü Ilgar, Dünya Su Yönetimi ve Su Eğitimi,2009.1,2,34.
[77]Erişim: 3 Mart 2022, https://www.nationalgeographic.com/environment/article/freshwater-crisis.

vardır. Bu, yerel düzeyden ulusal ve küresel düzeylere kadar geniş bir bilgi yelpazesi sağlamalıdır (örneğin, izleme verileri, kamu belgeleri, kapsamlı ulusal planlar, mevcut ve uygun teknolojiler). Erişilebilir formatlar ve bilgiyi karar verme sürecine aktarma kapasitesinin kademeli olarak geliştirilmesi, insanların ve kurumların yeni anlayışlara ve yeniliklere erişmesine izin vermenin bir yolu olarak değerlendirilmektedir. Örneğin, klimatoloji, toprak nemi ve kimya, su kalitesi, akış akışı vb. için cep telefonu boyutunda, elde tutulan çevresel algılama cihazlarından oluşan bir ağ, verileri uydu bağlantı yaşları aracılığıyla veri işleme ve modelleme merkezlerine sürekli olarak iletebilir. Bu merkezler aynı zamanda gelişen fırtınaları izleyebilir ve rüzgâr yönündeki veya akış yönündeki topluluklar için sürekli olarak tahminleri güncelleyebilir. Böyle bir bilgi kaynağı, her uzak köye, çiftçilerin karar almak için ihtiyaç duyduğu bilgilerin çoğunu sağlayabilir. Çok daha iyi veri ve izleme yaklaşımlarının ve ilgili kapasitenin gerekli olduğu bir başka örnek, ekosistem yönetimi içindir. Ekosistemle ilgili veriler ve izleme, geleneksel olarak su kullanımının etkilerine odaklanma eğiliminde olmuştur. İlgililer, ekosistemler ve insan refahı arasında daha kısa bağlantılar oluşturan ekosistem hizmetlerini izlemeye daha fazla yönelmelidir. Ancak bu, daha iyi sensörler ve daha iyi sensörlerden daha fazlası olarak değerlendirilmektedir. Daha fazla uydu yere dayalı izleme ağlarında ilgili iyileştirmeler ve su kaynakları yönetimini iyileştirmek için tamamlayıcı havadan izleme sistemleri de dâhil olmak üzere tüm kaynaklardan gelen bilgilerin birleştirilmesi gerekmektedir.[78]

2.1.3.Drenaj Suyu Yönetimi ve Analizi

Drenaj yönetimi, su bütçesini ve yüzey ve yüzey altı drenaj sistemlerinin analizini içerir. Bazen su yönetimi, yeraltı suyu çekme oranları veya suyun farklı amaçlara tahsisi gibi değişen uygulamaları kapsamaktadır Adından da anlaşılacağı gibi, drenaj suyu yönetimi, üreticilerin tarlalarındaki suyu yönetmelerine yardımcı olmaktadır. Bu uygulama üretimi artırabilir, besin maddelerini tarlada tutabilir ve temiz, filtrelenmiş suyu aşağı akışa gönderebilmesine ortam hazırlamaktadır.

Bu konudaki yetkili takım, kurumuş tarım arazilerinden çıkan nitratları azaltmak için gönüllü koruma çabalarında devletlere yardımcı olmak için Ulusal

[78] Erişim: 14 Şubat 2022, https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/2014WR016869.

Tarımsal Su Yönetimi (AGWAM) Ekibini kurdu. Bu ekibin ilk odak noktası, Yukarı Mississippi Nehri Havzasındaki - Indiana, Illinois, Iowa, Missouri, Minnesota ve Ohio'daki yoğun şekilde boşaltılan tarım arazilerini ele almak olmuştur. O zamandan beri odak alanı, su kalitesi sorunları ve yeraltı drenaj sistemlerinin genişlemesi nedeniyle Michigan, Wisconsin, Güney Dakota ve Kuzey Dakota'yı da ekleyerek Büyük Göller Havzası ve Kızıl Nehir Vadisi'ni içerecek şekilde genişletilmiştir.

Bu bölgedeki tarım uygulamaları, olumsuz çevresel ve ekonomik sonuçlara yol açan Meksika Körfezi ve Büyük Göllerdeki besin zenginleştirmesi de dâhil olmak üzere, alıcı suların besin yüklemesine önemli bir katkı olarak tanımlanmıştır. Ekip, Yukarı Mississippi Nehir Havzası'ndaki nitrat yüklemesini ve Büyük Göller Havzası'ndaki fosfor yüklemesini azaltmak için üreticilerin gönüllü olarak besin ve su yönetimi uygulamalarına yardımcı olan bir eylem planı geliştirmek ve uygulamak için ortaklarla işbirliği içinde çalışmaktadır. AGWAM ekibinin görevi, tarımsal drenaj suyu yönetimi (DWM) yönetiminin ve denitrifikasyon[79] biyoreaktörleri[80], koruma faydaları için bitkilendirilmiş yeraltı drenaj çıkışları gibi ilgili uygulamaların benimsenmesini artırmaktır. (Bkz. Drenaj Suyu Yönetimi Bilgi Föyü). AGWAM ekibi, ajans genelinde teknik ve programatik uzmanlardan oluşmaktadır. Ulusal, Merkez ve Eyalet NRCS personelinin yanı sıra akademik arenadan danışmanları da içermektedir. Takımın yönetici sponsorları arasında Merkezi Bölgesel Koruma Uzmanı, Bilim ve Teknolojiden Sorumlu Başkan Yardımcısı, Programlardan Sorumlu Başkan Yardımcısı ve Toprak Etüdü ve Kaynak Değerlendirmesinden Sorumlu Başkan Yardımcısı bulunmaktadır.[81]

2.1.4.Çevresel Değişmenin Kaynağı: İnsanoğlu ve Demografik, Ekonomik, Teknolojik Yönelimleri

Dünya genelinde demografik, ekonomik ve teknolojik eğilimler, içinde yaşadığımız ve bizi ayakta tutan çevreyi bilerek ve bilmeyerek değiştirme

[79] Denitrifikasyon: Denitrifikasyon ya da nitrat solunumu, nitrat ve nitrit bileşiklerinin, anaerobik koşullarda mikroorganizmalar tarafından redüksiyona Uğratılarak elementer azota dönüştürülmesi olayı(ÇelebioğLu İ, Et al. 1980. Toprak Mikrobiyolojisi Ders Notları. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Erzurum.).

[80] Biyoreaktör: Sıcaklık, pH derecesi gibi çevre şartları kontrol edilen fermantasyon kabı.(TDK).

[81] Erişim: 19 Şubat 2022, https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/site/national/home/.

yeteneğimizi hızlandırmıştır. İnsanoğlu çevresel değişimin başlıca itici gücü haline gelmiş bulunmaktadır. Eylemlerimiz, iklimimiz de dâhil olmak üzere küresel çevremizi etkilemeye devam etmektedir. Bu durum da, su havzalarına düşen yağışın miktarlarını, mekânsal ve zamansal dağılımlarını ve akışının zamanlamasını tetiklemektedir. Gıda ve enerji üretimindeki büyüme ve insanların şehir merkezlerine hareketinden dolayı peyzajdaki değişikliklerle birleştiğinde, hem fiziksel hem de ekonomik olarak hayatta kalmak için bağımlı olduğumuz tatlı su kaynaklarımızın miktarını ve kalitesinin değişmesine neden olmaktadır. Suya sadece yaşam için değil, aynı zamanda ekonomik refahımız için de bağımlı halde olduğumuz görülmektedir. Su, ürettiğimiz her şeyin oluşumunda rol oynamaktadır. İkamesi bulunmayan ve yenilenebilir olmasına rağmen yalnızca sınırlı bir miktarı mevcut halde olarak karşımıza çıkmaktadır.

Geçmişte, su kaynaklarımızın yönetimiyle ilgili olarak her zaman daha güvenli veya sürdürülebilir olmamıza yardımcı olmayan kararlar alınmıştır. Nehir akış rejimlerini bozulması ve aşırı yüklenmeler - bazen onları aşağı akış gölleriyle birlikte kurutma noktasına getirdiğimiz görülmüştür. Aşırı çekilen yeraltı suyu akiferlerimiz bulunmaktadır. Haliçler, kıyı bölgeleri ve hatta okyanuslar dâhil olmak üzere su kütlelerimizin çoğu olmasa da çoğunu kirletti ve bozulmuş ekosistemleri meydana getirmiştir. Bunu esas olarak kısa vadeli ekonomik hedefleri, genellikle bölgenin veya havzanın uzun vadeli çevresel – hatta ekonomik – sürdürülebilirliğini ve aslında kendi sağlığımızı içermeyebilecek hedeflere ulaşmak için yaptığımız görülmektedir.

Gezegenimiz artık eski işlevini giderek kaybetmektedir. Dünya şu anda nispeten yeni bir durumla, insanların atmosferi dönüştürme, biyosferi bozma ve litosfer ile hidrosferi değiştirme yeteneği ile karşı karşıyadır. İçinde bulunduğumuz on yılın zorlukları - kaynak kısıtlamaları, finansal istikrarsızlık, dini çatışmalar, ülkeler içinde ve arasındaki eşitsizlikler, çevresel bozulma - hepsi, her zamanki gibi işlerin devam edemeyeceğini bizlere göstermektedir.

Etkili gezegen yönetimine yönelik bu zorluklar, bir an önce ele alınmalıdır. Dünya sisteminin çeşitli bölümleri - kaya, su ve atmosfer - maddenin sürekli hareket halinde olduğu ve çeşitli gezegensel süreçlerde kullanıldığı ve yeniden kullanıldığı

birbiriyle ilişkili döngülerde yer almaktadır. Birbirine bağlı döngüler ve geri dönüşüm olmadan, Dünyamızın bileşenleri bütünleşmiş bir sistem olarak işlev göremez hale getirmesine sebebiyet vermektedir.

Son 50 yılda, yüzeydeki levhalar, manto ve çekirdek ile atmosfer ve okyanus dâhil olmak üzere Dünya'nın tüm katmanlarındaki hareketleri tanımaya başladık. Her zamanki gibi iş dünyasının etkilerinin ivmesi ve hızlanması, karmaşık Dünya Sistemini, bu Dünya'da yaşayan her şeyin geliştiği ve geliştiği çevreden uzaklaştırmakla tehdit edilmektedir. Bazıları bu yeni jeolojik dönemi Antroposen olarak adlandırmaktadır [Crutzen, 2002;Williams ve diğerleri, 2011]. Su, bu yeni dönemde merkezi bir konu haline gelmiş bulunmaktadır. Bu sadece tatlı su sistemleri için değil, aynı zamanda okyanuslar, seviyeleri ve içinde yaşayanlar için de geçerli olmaktadır. Bir yanda sosyal ya da insani hırslar ile diğer yanda doğal kaynaklarımızın ve çevrenin mevcudiyeti ve kalitesi arasındaki karşılıklı bağımlılık açık olmakla beraber gerçekçi ve istikrarlı olan gelişme türünü de belirlemektedir.

Yakın geçmişte mal ve hizmetlerin üretimi ve arzındaki genişleme, daha fazla iş, gelir ve genel olarak daha iyi bir yaşam için daha fazla olasılık anlamına gelmekteydi. Aynı zamanda doğal kaynakların kullanımında ve kirliliğinde de artış anlamına gelmektedir. Su ve Dünya Sisteminin diğer hayati bileşenleri üzerindeki olumsuz etkiler belirgin olarak karşımıza çıkmaktadır. Dünyadaki birçok nehir havzası “kapalı” olarak etiketlenmekte veya kapanmak üzeredir; akışları artık okyanuslara ulaşmamaktadır [Seckler, 1996;Gleick ve Palaniappan, 2010]. Tahminen 1,4 milyar insan daha sınırlı geliştirme seçeneklerine sahip kapalı havzalarda yaşıyor [Smakhtin, 2008]. Nehirler ve kıyı şeritleri boyunca potansiyel sel bölgelerinin gelişmesi, sel kaynaklı hasarların görülme sıklığını ve etkisini artırmıştır. Dünya Sağlık Örgütü'ne (WHO)[2007] göre, son yüzyılın son on yılında yaklaşık iki milyar insan, %85'i sel ve kuraklık olmak üzere doğal afetlerin kurbanı olmuştur.

Sınırlı ve hassas su ihtiyacının ve talebinin artmaya devam edeceği ve dolayısıyla bunun için rekabet edeceği gerçeğinden kaçış görünmektedir. Gelecekte su mevcudiyetinde daha fazla belirsizlik, daha yüksek aşırı hava olaylarının sıklığı ve suyun atmosfere daha hızlı dönüş akışları beklenmektedir. Arazi kullanımı ve iklim değişikliklerinin bir sonucu olarak hidrolojik döngüdeki değişiklikler ve birçok

havzanın kapalı karakteri, tahsisatlar ve gelecekteki su kullanım modelleri, geçmişteki eğilimlerden sapacağını göstermektedir.

Bu karmaşık etkileşimlerin önümüzdeki yıllarda nasıl gelişebileceğini ve bununla bağlantılı sosyal, politik ve çevresel sonuçları daha iyi anlamak için araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Açıkça, su konuları insanların yaşamlarında ve faaliyetlerinde daha da önemli hale gelmesi beklenmektedir.[82]

2.1.5.Teknolojik Öngörüler Doğrultusunda Suyun Adaptasyonu

Birçoğu, mal ve hizmetlerin üretiminde kullanılan araç ve yöntemlerin teknolojinin, istediğimiz geleceği elde etmeyi mümkün kılacağına inancı bulunmaktadır. Aslında su, sektörünün hızlı ve etkili adaptasyonuna fayda sağlaması muhtemel olan uzun bir teknolojik eğilimler ve ilerlemeler listesi vardır. Bu liste aşağıdaki gibidir:

"1. Sibernetik, yapay zekâ ve anlık bilgi teknolojisi (daha akıllı internet)

2. Nanoteknoloji

3. Uygun maliyetli enerji teknolojisi (güneş, uzaya dayalı enerji, yakıt olarak algler)

4. Nüfusu beslemeye ve nesli tükenmekte olan türleri kurtarmaya yardımcı olacak biyoteknoloji (genetik mühendisliği)

5. Uzay tabanlı çevresel izleme sistemleri ve dünyanın uzak bölgelerine bile tahmine dayalı modellere anında geri bildirim

6. Küresel ısınmayı tersine çevirmek için jeomühendislik (örneğin, yörüngedeki dev reflektörler; yeşilleşen çöller; denizin demir gübrelemesi; stratosferdeki aerosoller)

7. Çoğu hava ve iklim olayının etkili, güvenilir tahmini

8. Tamamen fosil yakıtın yerini alan yenilenebilir enerji – düşük karbonlu toplumlar

[82] Erişim: 11 Şubat 2022, https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/2014WR016869.

9. Tuzdan arındırma (ucuz füzyon enerjisi ile birlikte) maliyet etkin hale geliyor ve çoğu büyük kıyı kentsel alanı ve mega kent için su sağlıyor

10. Büyük ölçüde iyileştirilmiş sanitasyon ve atık su arıtma teknolojileri ve geri dönüşüm

11. Gelişmiş tarımsal verimler için haşere kontrolüne biyoteknoloji yaklaşımları

12. Habitatları korumak, türlerin yok oluşunu tersine çevirmek ve istilacı türlerle mücadele etmek için ekoloji mühendisliği

13. Yeraltı suyu kaynaklarının ve sürdürülebilir çıkarma seviyelerinin haritalandırılması" [83]

Etkileşimli grafiklerle birleştirilmiş bilgisayar tabanlı optimizasyon ve simülasyon modelleri, ses tabanlı karar destek sistemleri, istenen etkileri en üst düzeye çıkaran ve istenmeyenleri en aza indiren planları, tasarımları ve politikaları belirlememize ve ikisi arasındaki ödünleşimleri daha net hale getirmemize yardımcı olmaktadır(From Grayman ve ark. [2012]'den.) Bilim, teknoloji ve yenilik stratejileri, sürdürülebilir kalkınma stratejilerinin ayrılmaz parçaları olarak bilinmektedir. Sürdürülebilir su yönetimindeki birçok yenilik yüksek risklidir ve getirisi belirsiz olarak görülmüştür. Kamu-özel sektör ortaklıkları tarafından desteklenen hükümet finansmanı ve inovasyon politikaları, riskleri azaltmak ve araştırma ve geliştirme ile teknolojilerin yayılmasını ve transferini teşvik etmek için bilerek tasarlanabilir ve uygulanabilir sistemler denenmektedir. [84]

2.2.YENİLENEMEYEN YERALTI SUYU REZERVLERİNİN ÇIKARILMASI

"Yenilenemeyen yeraltı suyu", beslemeden fazla su çekme yoluyla elde edilen yeraltı suyunu ifade etmektedir. Brüt sulama suyu talebine katkıda bulunan yenilenemeyen yeraltı suyu miktarı, çok sayıda ülke için hesaplanmış ve küresel bir genel bakışa izin verilmiştir. Bu çalışmanın sonuçları, yenilenemeyen yeraltı suyu

[83] Cosgrove, W. J. & Loucks, D. P. (2015). Water management: Current and future challenges and research directions. *Water Resources Research, 51*(6), 4823-4839. Sy.4830
[84] Cosgrove, W. J. & Loucks, D. P. (2015). Water management: Current and future challenges and research directions. *Water Resources Research, 51*(6), 4823-4839. Sy.4831

çekiminin küresel olarak brüt sulama suyu talebine (2000 referans yılı için) yaklaşık %20 veya yılda 234 km^3 katkıda bulunduğunu ve 1960 yılından bu yana üç kattan fazla arttığını göstermektedir. 1960'tan itibaren 2000 yılına kadar sürdürülebilir olmayan yeraltı sularına sulama bağımlılığının zamanla arttığı görülmüştür. Böylece, sulama, sürdürülemez bir su kaynağı tarafından giderek daha fazla sürdürülmektedir. Ülke değerlendirmeleri, yenilenemeyen veya sürdürülebilir olmayan yeraltı suyunun, özellikle yüzeysel tatlı su ve yağışın çok az olduğu yarı kurak bölgeler için mevcut sulama suyunun büyük paylarını sağladığını ortaya koymaktadır: Pakistan, İran, Suudi Arabistan, Libya, BAE ve Katar. Bu bölgelerdeki mevcut sulamanın çoğu, sürdürülebilir olmayan yeraltı suları tarafından sürdürülmektedir. Avrupa için, yenilenemeyen yeraltı suyu çekiminin brüt sulama suyu talebine katkısı (%) İtalya (%15), İspanya (%7), Türkiye (%7) ve Yunanistan (%2) için hesaplanmıştır. Güney Avrupa'da sulama talebinde öngörülen artışlar, sınırlı yeraltı suyu kaynaklarını daha da strese sebep olmaktadır.

2.2.1.Arazilerin Bilinçsiz Şekilde Sulanması

Su tüketiminin en fazla sulama amaçlı kullanıldığı bilinen bir gerçektir. Ayrıca nüfusun artışına bağlı ve daha fazla bir oranda su tüketiminin arttığı yadsınamaz bir gerçektir. Yüzyıllar boyunca suyun tüketim açısından önemi vurgulanmıştır. Diğer alanlara kıyasla su tarımda önemli bir gereksinimdir. Bununla birlikte iklimsel olarak suyun az miktarda olduğu bölgelerde tarım sektörü açısından önem taşımaktadır.[85]

Artan nüfusla birlikte gıdaya dolayısıyla suya olan ihtiyaç giderek artmıştır. Sulama ihtiyacı olan arazilerin artış hızı nüfusun artış hızından daha fazladır. Ancak önümüzdeki süreçte bunun tam tersi bir şekilde ilerleyeceği öngörülmektedir. Yine de dünya su tüketiminde artış yaşanması beklenmektedir.

Aşağıdaki tabloda 1961-1978 arasında başlıca bölgelerde sulanan araziler verilmektedir.[86] Bu tabloya göre 1961-1965 yılları arasında Asya'da sulanan araziler dünyanın üçte ikisine karşılık gelmektedir. İlerleyen yıllarda da su üzerinde yapılan

[85]Mehmet Tomanbay, *Dünya Su Bütçesi ve Ortadoğu Gerçeği*,(Ankara: Gazi Kitabevi,1998)41-52
[86] Mehmet Tomanbay, *Dünya Su Bütçesi ve Ortadoğu Gerçeği,*(Ankara: Gazi Kitabevi,1998)41-52.

çalışmalarla daha fazla tarım arazileri sulanmış ve doğru orantılı bir şekilde sulanan arazi alanı artış göstermiştir.

Tablo 5: 1961-1978 arasındaki bölgelerde sulanan araziler (1000 Ha yılları)

Bölge	**1961-1965**	**1968**	**1978**	**Yüzde değişim 1968-1978**
Dünya	149.474	162.634	200.913	23.5
Afrika	5.870	6.772	7.831	15.6
Kuzey ve Orta Amerika	18.606	20.366	23.543	15.6
Güney Amerika	4.862	5.403	6.663	23.3
Asya	100.363	108.184	130.950	21.0
Avrupa	8.957	10.266	13.670	33.2
Okyanusya	1.198	1.443	1.656	14.8
Sovyet Birliği	9.618	10.200	16.600	62.7

KAYNAK: *United Nations Enviroment Programme(1988) "Water Demand", Perspectives on Water Uses and Abuses, Edit by Spedial, David H. And et.al,Oxford University Press, New York, Tablo 8-2,s98.*

Aşağıdaki tabloda 1989 yılında en çok sulama yapılan bölgelerin sulanan alanının ekilebilir alana oranını görmekteyiz.Tablodaki verilerden hareketle net sulanan alanın büyük kısmının, Asya kıtasında bulunduğunu rahatlıkla söyleyebiliriz.Ekilebilir alana oranın en fazla olduğu Pakistan devletinde tarım faaliyetleri yürütülecek araziler üzerinde sulamanın önemli düzeyde olduğu söylenebilir. [87] Çin'de net sulanan alan fazla olmasına rağmen ekilebilir alanın yarısının boş kalıp suya doymadığı sonucuna ulaşabiliriz.Brezilya ise net sulanan alanın ekilebilir alana oranının en az olduğu bölge olarak göze çarpmaktadır.

[87] Mehmet Tomanbay, *Dünya Su Bütçesi ve Ortadoğu Gerçeği,(Ankara: Gazi Kitabevi,1998)41-52.*

Tablo 6: Net Sulanan Alan ve Ekilebilir Alana Oranı

Ülkeler	Net Sulanan Alan (100 Hektar)	Ekilebilir Alana Oranı (%)
Çin	45.349	47
Hindistan	43.039	25
Birleşik Devletler Topluluğu	21.064	9
Pakistan	16.220	78
Endonezya	7.550	36
İran	5.750	39
Meksika	5.150	21
Tayland	4.230	19
Türkiye	4.000	11
Romanya	3.450	33
İspanya	3.360	17
İtalya	3.100	26
Japonya	2.868	62
Bangladeş	2.738	29
Brezilya	2.700	3
Afganistan	2.660	33
Mısır	2.585	100
Irak	2.550	47
Sudan	1.890	15
Diğer	36.664	7
Dünya	237.079	16

Kaynak: Pastel,Sandra(1992), Last Oasıs, W.W.Norton and Company, New York, Loındon s50, tablo:4-1/ Türkiye verileri: DSİ(1991), Haritalı İstatistik Bülteni Ankara 1992, ss:7-9,

Dünyadaki ekili alanların yalnızca yaklaşık %17'si sulanmakta olup bu arazi dünya çapında hasat edilen gıda ve lifin üçte birinden fazlasını üretmiş olduğu bilinmektedir.1960'ların ortaları ile 1980'lerin ortaları arasındaki dönemdeki genişleme, o dönemde küresel gıda üretimindeki artışın %50'sinden fazlasını kapsamaktaydı. Hindistan'da bu rakam ise %100'e yaklaştığı görülmüştür. Sulamanın yaygınlaşmasının artan dünya nüfusuna ayak uydurması gerekmektedir. Ancak, sulanan arazilerin tuzlanma nedeniyle kaybedilmesi, sınırlı kaliteli sulama suyu temini için artan rekabet ve bu kaynakları geliştirmenin artan maliyetleri göz önüne alındığında, genişleme geçmişte olduğu kadar kolay olmasını beklemek güç sayılmaktadır. Gelecekteki su talepleri kısmen de olsa mevcut su kaynaklarını verimli bir şekilde kullanıldığı takdirde karşılanabilmektedir. Belediye atıksularının ve sulama drenaj sularının kullanımının artması da gerekli halde görünmektedir. Bu suların tuzluluğu (toplam tuz içeriği) ve sodyum içeriği (sodyum içeriği), suya doğrudan tuz eklenmesi ve su yeniden kullanıldığında oluşan buhar konsantrasyonu nedeniyle orijinal kaynak sudan daha yüksek olması gerekmektedir. Daha yüksek

tuzluluk ve sodyum içeriği bozarak mahsul verimliliği ve çiftlik karları, böylece çiftçilerin iş hayatında kalma yeteneklerini de bu şekilde etkilemesine neden olmaktadır.

Daha büyük dünya nüfusunu desteklemek için gıda ve lif üretimini artırmak, birçok bölgede sulama sistemlerinin performansını iyileştirmemizi ve sürdürülebilirliğini geliştirmemizi açısından önemli görülmektedir. Sulama performansı, bir sulama sistemini işletmek ve sürdürmek için gerekli girdiler ve fırsat maliyetleri ile karşılaştırmalı olarak üretilen çıktıların ve kolaylıkların değeri ile tanımlanmaktadır. Performans, su dağıtımları, mahsul verimleri ve girdi ve çıktıların piyasa fiyatları analiz edilerek değerlendirilir. Sürdürülebilirlik, gelecekte bir sulama sisteminin arzu edilen çıktıları ve özellikleri makul maliyetlerle üretmeye devam etme olasılığını ifade etmektedir. Bu nedenle, sürdürülebilirliğin analiz edilmesi sulama performansını değerlendirmek amacı ile kullanılandan daha geniş bir çerçeveye ihtiyaç duyulmaktadır. Sürdürülebilirlik, sulama ve drenajın, tarımsal üretime ve çevre kalitesine katkıda bulunan toprak, su ve diğer doğal kaynakların kalitesini düşürmeyecek şekilde gerçekleştirilmesiyle elde edilmektedir. Bu sürdürülebilirlik görüşü aynı zamanda, gelecek nesillerin de bu kaynakları şimdiki nesile sağlananla aynı kullanma fırsatına sahip olabilmesi adına sulama için gerekli olan üretken kaynakların muhafaza edilmesi olarak da ifade edilebilmektedir.

Verimli sulama, drenaj yönetimi ve tuz bertarafı ile ilgili konular doğrudan çiftçiler ve kamu görevlileri tarafından ele alındığı takdirde sürdürülebilir sulamanın sağlanabileceğine inanılmaktadır. Kurak bölgelerdeki sulama ve drenajın fiziksel yönlerine ilişkin bilgi zenginliği, çiftçileri ve sulama bölgelerini su birikintisi ve tuzlanmayla ilgili asırlık sorunlara uzun vadeli, sürdürülebilir çözümler aramaya motive edecek politikalar tasarlamak için ekonomik teşviklere ilişkin deneyimle bir araya gelebilmektedir. Çözümler, aşırı su ve tuzların daha düşük sulanan arazilerde üretkenliği düşürmesine veya nehirlerin ve toprakların kalitesini düşürmesine izin vermek yerine, tuzlu drenaj suyunu kesmek, izole etmek ve bertaraf etmek için çiftlik düzeyinde ve bölgesel çabaları içermesi beklenmektedir. Arazi yüzeyinde bölge içi tuz bertarafı, tarımsal ve çevresel etkileri en aza indirmek için azaltma dâhil dikkatli bir yönetim gerektirmektedir. Çevresel düzenlemeler ve ekonomik teşvikler, bu stratejilerin drenaj sularının durdurulması, yalıtılması ve bertaraf edilmesi uygulanma

hızını arttırmasını gerektirmektedir. Yeraltı suyu ve yüzey suyu kullanıcıları için - eğim aşağı, kanal aşağı ve nehir aşağı - daha fazla tarımsal üretim, belediyeler için iyileştirilmiş su kalitesi ve iyileştirilmiş konfor değerlerini kapsamaktadır. [88]

2.2.2. Su Kıtlığının Gıda Fiyatlarına Etkisi

FAO ve Dünya Su Konseyi [FAO ve WWC, 2015], uygun yatırım ve politika müdahaleleri ile gıda üretiminin 2050'de 9-10 milyarlık küresel nüfusu desteklemek için yeterli olacağı, ancak gıda ve beslenme güvensizliğinin birçok bölgede devam edeceği sonucuna varmıştır. Su kıtlığı olan bölgelerdeki ülkeler, gıda fiyatlarındaki dalgalanmalardan korunmayı sağlayacak yapısal gıda arzı açığını ve ticaret düzenlemelerini açıkça dikkate alan gıda güvenliği stratejileri geliştirmeye giderek daha fazla ihtiyaç duyacağı gözlemlenmiştir. Gelişmekte olan ülkelerdeki nüfusun geniş kesimleri yaşam standartlarını yükseltme eğiliminde olacağından, gıda üretimi için su üzerinde daha yüksek baskıların oluşması beklenebilir. Örneğin, ekmekten daha fazla sığır eti yemek genellikle çok daha fazla su gerektirir.

"Suyun sınırlı olduğu yerlerde, genellikle sulama devreye girer. Bu bölgelerdeki zorluk, daha az su ve diğer kaynak girdilerini kullanarak çevre dostu bir şekilde ve tüketiciler için makul ve uygun fiyatlarla güvenilir bir şekilde daha fazla malzeme ve daha fazla çeşitte gıda üretmektir. Bu zorluk, iklim değiştikçe ve gıda üretimi, işleme ve tüketim zincirindeki neredeyse her girdinin maliyeti arttıkça karşılanmalıdır. Bu, ancak teknolojiyi harekete geçirerek ve ilgili ana paydaşlar (çiftçiler, piyasa operatörleri, düzenleyiciler ve tüketiciler) arasında çok daha iyi koordinasyon, işbirliği ve ortaklıklar kurarak yapılabilir. Yaşam tarzımız, refahımız ve kültürümüz, gıdanın nasıl ve nerede üretildiği, neyin üretildiği, nasıl elde edildiği, nasıl hazırlandığı ve nasıl tüketildiği ile yakından bağlantılıdır. Artan kentleşme, özellikle peri-kentsel alanlarda tarım için mevcut suyun hacmini ve kalitesini etkilemesi beklenmektedir. Şehirlerde, endüstrilerde ve çevresel akışlarda artan su talebi, tarım için mevcut su hacmini azaltacaktır. Bunu telafi etmek için, yağmur suyu hasadı, akiferin yeniden doldurulması ve yeraltı suyu, yüzey suyu, arıtılmış atık

[88]Erişim:7Nisan2022.https://www.researchgate.net/publication/225679243_Economic_and_agronomic_strategies_to_achieve_sustainable_irrigation, 2003.108.

su ve deniz suyunun birlikte kullanımı ve halofitleri[89] ve su ürünleri yetiştiriciliğini içeren çiftçilik sistemlerini düşünebiliriz". Tuzlu su, tüm küresel su kaynaklarının yüzde 97'sini oluşturduğundan, dünyadaki mevcut tatlı su kaynaklarının %70'ini kullanan deniz suyunu tarım için kullanma yöntemleri, tatlı su yükünü azaltacak büyük bir teknolojik atılımı temsil edecektir.[90]

Verimi artırabilecek ve kirliliği ve su kullanımını azaltabilecek çok çeşitli "çiftlikte" tarımsal yönetim teknolojileri ve uygulamaları mevcuttur veya geliştirilmektedir; örneğin, verim açıklarını azaltmak (Afrika'da olduğu gibi Asya'da da yüksek notlar), sübvansiyonları azaltmak, arazi kullanımını ve mahsul türlerini değiştirmek, sulama verimliliğini artırmak, çeşitlendirilmiş ve yoğun mahsul sistemleri, gıda israfını sınırlamak, su hasadı, ek sulama ve hassaslık tarım ve besin yönetimi. Suyun tarımda daha verimli kullanılmasını sağlamak için hem sulu hem de yağmurlu ortamlarda su yönetiminde eğitim ve öğretim için yenilikçi teknolojiler ve yatırımlar gerekmektedir. Çiftçileri bilgilendiren karar destek araçları özellikle küçük toprak sahipleri için önemli olacaktır. Hindistan'da suyun kıt olduğu Bundelkh and bölgesinde küçük toprak sahipleri, kendilerine şunları söyleyecek veya her birinin karar vermesine yardımcı olacak bir Karar Destek Aracına (DSS) duyulan ihtiyacı dile getirdiler:

"1. Farklı aylarda ne kadar yeraltı suyu, havuz suyu ve yağmur suyu bulunacaktır.

2. Su dengesi farklı aylarda nasıl görünecek (şimdiki ve gelecekteki)

3. Mevcut suyun farklı kullanımlar için uygun olup olmadığı

4. Ne kadar ek su depolaması isteniyor ve hangi konumlarda

5. Toplum olarak mevcut suyu farklı kullanımlar için nasıl tahsis edebiliriz

6. Çeşitli mahsuller için mevcut arazi ve suyun uygunluğu

7. Geliri ve ilgili riski maksimize eden ürün kombinasyonları)

[89] Halofit: Tuzlu topraklarda, deniz kıyılarında yetişen bitkiler.(TDK)
[90] Erişim: 14 Şubat 2022, https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/2014WR016869 , 10.

8. Belirli ürün kombinasyonları için ihtiyaç duyulan su miktarı (ve hangi aşamalarda).

9. Toprak verimliliğinin nasıl değişeceği ve hangi gübrelerin kullanılması gerektiği.

10. Hangi mahsul/PH işleme ürünlere değer katacak ve geliri artıracak

11. Tarımın yanı sıra, konum, arazi sahibi olma, gelir grubu vb. veriliyken başka hangi geçim seçenekleri uygulanabilir olacaktır.

12. Hangi pazar yolları mevcuttur.

13. Hangi hükümet, planlar mevcuttur.

14. Hangi devlet/yerel kurumlar ne için ve ne zaman yardım sunabilir

15. Hangi TK/ürünler geliri artırabilir

16. Hangi altyapı tesislerine ihtiyaç duyulacak (tohum bankası, depolama, aletler, gübreler, böcek ilaçları, pazar, sigorta, teknolojiler)" (VC Goyal, kişisel iletişim, 2015)

Böyle bir DSS, özellikle küçük toprak sahipleri için tarımsal risk yönetimini geliştirecek ve şu konularda kritik olacağı beklenmektedir. Çiftlik hanelerinin yeni teknolojileri benimsemelerini, faaliyetlerini çeşitlendirmelerini ve yüksek girdi fiyatları, düşük mahsul verimi ve önemli hava olaylarının olduğu dönemlerde gıda güvenliğini sürdürmelerini sağlamaktır. İklim endeksine dayalı sigorta ürünlerinin daha sistematik kullanımı ve çiftlik girdilerinin, mahsul ve hayvancılık ürünlerinin mevcudiyetini ve taşınmasını artıran ve çiftlik ürünlerinin pazarlanmasının işlem maliyetlerini azaltan altyapı yatırımları da destek sağlaması beklenmekte olup sınırlı su kaynakları kullanan çiftçiler tarafından üretilen değeri artırırken, evdeki gıda ve beslenme güvenliğini iyileştireceklerdi. Yine de bu durumda karar destek modelleri günümüzde iyi su yönetimi çözümleri üretmek için gerekli ancak yetersiz olduğu görülmektedir, çünkü bir demokrasideki kararlar, karar modellerinin alanının çok dışındaki siyasi faktörler tarafından yönlendirildiği görülmüştür.

Akıllı teknoloji seçimleri, geleneksel teknolojiler ile yenileri arasında karşılaştırma yapmayı, geleneksel altyapıları yeşil alternatiflerle dengelemeyi, yerel

ve küresel bilgiyi karıştırmayı, yurtdışından alternatifleri yerel koşullara uyarlamayı, alternatif teknolojilerin çevresel ve sosyal etkileriyle uğraşmayı vb. gerektirir. Bu kararlar, şeffaflık ve kapsayıcılığı garanti etmek için teknoloji değerlendirme ve değerlendirme araçları ile iyi su yönetişimi gerektirmesi söz konusu olduğu görülmüştür.

2.2.3.Enerji Sistemi Üzerinden Su Yönetimi Politikaları

Su önemli bir enerji kaynağı olup ona uygun üretilip geliştirilen teknolojiyle birlikte sudan elde edilen enerjinin büyüklüğü şaşırtıcı boyutlara ulaşabilir. Sanayi sektöründe su önemli bir yere sahiptir. Sanayileşme ile bu durum bir ihtiyaç haline gelmiştir. [91]Ancak 1970'lerden itibaren endüstriyel üretimde su kullanıma yönelik gelişen teknik ve uygulamalar suya olan talebin artış hızının gittikçe azalmasına neden olmuştur. Gelişen su arıtma tesisleriyle kullanılan suya ihtiyaç talebinin azalmasına rağmen birçok ülkenin sanayileşme çabalarının artması ve bu sektöre yapılan yatırımlardan dolayı endüstriyel su talebinde mutlaka artış varlığı göstermektedir. Akarsudan enerji elde etmek aynı zamanda sulama ve diğer kullanımlar için ihtiyaç duyulan su talebini sağlayabilmek ve bununla birlikte su taşkınlarını önleyebilmek için dünyada da çok sayıda bulunan barajlar yapılmıştır. Suyun yetersiz olduğu yerlere su taşımakta olan barajların ve su kanallarının etkisi fazlasıyla bulunmaktadır.

Aşağıdaki tabloda dünyadaki kullanılabilir su miktarı ve 2000 yılındaki su gereksiniminin bölgelere dağılımı verilmektedir. Tablodaki verilere göre kişi başına düşen su miktarının verilen tüm bölgeler içerisinde azalması söz konusudur. Bu azalmanın bölgelerdeki nüfus artışıyla, iklimsel değişikleriyle ve su üzerinde yapılan çalışmalarla ortaya çıktığı söylenebilir.2000 yılı toplam su gereksiniminin kullanılabilir su miktarı oranına baktığımızda Güney Amerika'nın en düşük, Kuzey Afrika ve Orta Doğu en yüksek oranı vermektedir. Buradan hareketle su gereksinimin az olduğu Güney Amerika'da kullanılabilir su miktarının bir hayli fazla olması büyük önem taşımaktadır. Su gereksiniminin başka bir deyişle su ihtiyacının

[91] Mehmet Tomanbay, *Dünya Su Bütçesi ve Ortadoğu Gerçeği*,(Ankara: Gazi Kitabevi,1998)41-52.

kullanılabilir su miktarına oranı düşük yerler su kaynaklarının sürekliliği açısından avantajlı konumda olduğu söylenebilir.

Tablo7: Dünya üzerinde bölgelere ilişkin kullanılabilir ve kişi başına düşen su miktarı

	Kullanılabilir Su Miktarı km^3	Kişi Başına Düşen Su Miktarı (m^3)		2000 Yılı Toplam Su Gereksinimi	
		1973	2000	km^3/yıl	Kullanılabilir Su Miktarına Oranı(%)
Kuzey Amerika	3962	17.031	13.372	1.020	26
Kuzey-Batı Avrupa	1.253	5.382	4.743	200	16
Güney Avrupa	431	2.510	1.839	180	42
Doğu Avrupa	3.143	8.865	7.095	730	23
Avustralya, Japonya, Güney Afrika	930	4.913	3.367	250	27
Orta Amerika	664	6.737	2.900	110	17
Güney Amerika	4.940	2.414	1.228	190	4
Kuzey Afrika ve Orta Doğu	334	1.522	686	340	103
Batı Afrika	1.316	9.424	4.368	190	14
Orta Afrika	662	9.978	4.299	100	15
Güney-Doğu Asya	4.867	4.681	2.325	1.750	36
Doğu Asya	1.930	2.262	1.575	1.020	53
TOPLAM	24.432			6.080	25

Kaynak: *Garbrecht G.,Wasser,Rowolth Taschenbuch, Hamburg,1985,s240'tan aktaran Yaşar Cihansız(1995), GAP'IN Yakın Gelecekteki Türkiye-Suriye İlişkilerine Olabilecek Etkisi, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.*

Maliyetli olan ve uygun yere bağlı olarak inşa edilen baraj şartları karşılanmakta zorlanılan bir durum teşkil ettiğinden yapımında azalmanın görülmesine sebep olmaktadır. Bununla birlikte çevre ve ekolojik dengeyi olumsuz etkileyebilme ihtimallerinin ön görülmesinin sağlandığı çevre bilincini hızla artması baraj yapımında yavaşlamasının bir diğer sebebi olarak değerlendirildiğinden bir yeni teknik arayışı içerisine gidilmiştir. Tuzlu suların tuzdan arınması bunun bir sonucu olarak kabul edilmekle birlikte arıtmada ihtiyaç duyulan enerjinin büyüklüğü bu tekniğin uygulanmasını zorlaştırmaktadır. Arıtma süreci tuzlu ısıtılarak buharlaştırılması ve yoğunlaştırılması ile zor olan ince süzgeçlerden geçirilmesi aşamalarından elde edilmekte ve bu çok büyük enerji miktarına bağlı olmaktadır.

Daha ucuz enerji sağlama amaçlı atom ve güneş enerjisi gibi kaynaklara gidilmesi ve bu kaynakların gelişim açısından ilerlememesi bu durumu zorlaştırmaktadır.[92]

Enerji açısından değerlendirdiğimizde, Su yönetimi politikaları, toplumun talep ettiği enerjiyi üretmek için yeterli suyun sağlanması konusunda da olmalıdır. İnsanlar ve ekonomileri ve toplumları, kritik olarak güvenilir enerji kaynaklarına bağlıdır. Enerji, elektrik ve sıvı ve gaz yakıtlar olarak, gerektiği zaman ve yerde mevcut olup, soğutma ve rafinaj gibi su üretmek için gereklidir. Yeterli kalite ve basınçta su, gerektiği zaman ve yerde bulunmakta olup enerji üretmek için gereklidir. Kısacası, ihtiyaç duyduğumuz ve kullandığımız suyun çoğunu sağlamak için enerjiye ihtiyaç vardır ve ihtiyacımız olan ve kullandığımız enerjinin çoğunu sağlamak için suya ihtiyaç vardır. Gelecekteki tüm su ve enerji taleplerini karşılamak için her ikisinden de yeterince kimse emin olamamaktadır. Her ikisinin de sınırlamaları gelecekteki ekonomik ve sosyal kalkınmayı kısıtlayabilmekte olup insan ve çevre sağlığını olumsuz etkileyebilmektedir.

Su yönetimi planlaması, üretilecek gücün sağlanması konusunda da aktif olmalıdır. Enerji, elektrik ve sıvı ve gaz yakıtlar olarak, zaman ve yerde mevcut olup, soğutma ve rafinaj gibi su üretmek için gereklidir. Yeterli kalite ve basınçta su, yeterli zaman ve yerde, enerji üretmek için gereklidir.

Aynı zamanda, tuzdan arındırma ve/veya atık su arıtma altyapısının inşası ve/veya büyük havzalar arası transfer projeleri yoluyla su güvenliğini iyileştirme çabalarının önemli enerji etkileri bulunmaktadır. Biyoyakıtların[93] ve karbon tutuculu kömürün artan kullanımı gibi daha temiz enerjiye geçiş, tatlı su taleplerini önemli ölçüde artırabilmektedir. Biyoyakıtlar da dâhil olmak üzere mevcut hidrokarbon ve alternatif enerji üretimi su yoğundur. Ancak algler, gelecekteki biyoyakıt üretimi için şaşırtıcı bir seçim olarak görülebilmektedir. Sadece şaşırtıcı derecede yüksek bir lipid [94] konsantrasyonu sağlamakla kalmaz, aynı zamanda büyük miktarda karbondioksiti de sabitleyebilir. Ayrıca algler[95], biyodizel[96], etanol[97], biyogaz[98] ve

[92] Mehmet Tomanbay, *Dünya Su Bütçesi ve Ortadoğu Gerçeği*,(Ankara: Gazi Kitabevi,1998),41-52.
[93] Biyoyakıt: Biyokütleden elde edilen ve yakıt olarak kullanılan madde.(TDK).
[94] Lipid: yağ. Lipidlerin en önemli fonksiyonu enerji depolaması ve hücre zarını oluşturmasıdır. Lipidler, Karbonhidrat ve proteinlerle beraber canlıların ana yapısını oluşturur. Lipidler suda erimez, kloroform ve eterde çözünür(Tıp Sözlüğü).
[95] Algler: Su yosunları.(TDK).

hidrojen gibi biyoyakıtlar üretirken atık suları arıtmak için kullanılabilir. Bu, su kaynaklarında kıtlığa ve dolayısıyla enerji üretiminde kıtlıklara yol açabilmektedir. Bu karşılıklı bağımlılıklara rağmen, su ve enerji politikaları nadiren bütünleşmiş edilmiştir. "Su ve enerji politikaları arasındaki kopukluk, büyük ölçüde su ve enerji pratisyenlerinin birbirleriyle etkileşimde bulunma ve birbirlerini tam olarak anlamadaki başarısızlığından kaynaklanmaktadır" [Cooley ve diğerleri, 2011]. Bunun bir nedeni, enerji ve su hizmetleri yöneticilerinin ilgilendiği coğrafi ölçeklerin genellikle oldukça farklı olmasıdır. Enerji sağlayıcıları, su idaresi yöneticilerinin sorumlu olduğu bir şehir, kasaba veya ilçe kadar küçük bölgelere nadiren odaklanmakta olup yerel belediyelerin su idaresi yöneticileri, yüzlerce kilometre ötedeki ve sonunda kullanabilecekleri elektrik veya benzin üretimini hesaba katmaları gerektiğini düşünmemektedir.

Gelecekte sürdürülebilir enerji ve su geliştirme ve üretimi, bu tür sistemlerin her iki bileşeninin karşılıklı bağımlılıklarının anlaşılmasını gerektirecektir. Tüm enerji ve su kullanıcılarının ihtiyaçları arasında bir denge ve iklim, çevre ve ekonomi üzerindeki etkilerin değerlendirilmesi de gerekli olarak görülmektedir. Bu muhtemelen insan davranışında bazı değişiklikler gerektirmesi beklenmektedir.

Sınırlı enerji ve su kaynaklarının olduğu ve daha fazla insanın daha fazlasını istediği ve karşılayabildiği bir dünyada, mevcut yönetim politikalarımızı ve kullanımlarımızı incelememiz gerekmektedir. Özellikle daha az suyla nasıl daha fazla enerji üretebileceğimiz konusu bu konuda önem arz etmektedir. Bilim mevcuttur, ancak çoğu zaman su kullanımına yönelik teşvikler, kullanımın artmasından yanadır ve değişimi teşvik etmemektedir. Fosil veya nükleer enerji üretimini azaltabilir miyiz veya enerji amaçlı biokütle [99] mahsullerinin yetiştirilmesinden kaçınabilir miyiz? Termik santrallerin soğutma sistemleri daha su verimli hale getirilebilir. Temiz kömür gerçekten iyi bir çözüm mü? İçme kalitesindeki suyu yangınlarla mücadelede veya tuvaletleri yıkamak ve kentsel

[96] Biyodizel: a. (biyo'dizel) Kolza, ayçiçeği, soya gibi yağlı tohum bitkilerinden elde edilen yağların veya hayvansal yağların bir katalizör eşliğinde kısa zincirli bir alkol ile reaksiyonu sonucunda açığa çıkan ve yakıt olarak kullanılan bir ürün(TDK).
[97] Etanol: Etil alkol. (Tıp Sözlüğü).
[98] Biyogaz: Gübre gazı(TDK).
[99] Biokütle: a. (biyo'kütle) Belirli zamanda sınırları belirli bir biyotıpta bulunan canlı organizmaların toplam kütlesi(TDK).

alanlarda atık suları taşımak için kullanmayı bırakamaz mıyız? Bu ve benzeri soruları ele almak, daha fazla enerji ve su sürdürülebilir bir geleceğe ulaşma çabalarımızda bize yardımcı olabilmektedir. Teknolojiler, bu olasılıkların tartışılmasını daha yenilikçi ve üretken hale getirebilir. Web tabanlı toplantılar artık işletmelerde ve özel vatandaşlar arasında olağan hale gelmiş bulunmakta olup ve bu sanal toplantıların çevrimiçi bilgisayar desteğinin yaygın hale gelmesi yalnızca bir zaman meselesi olarak bilinmektedir. Beklenen sorunlara önceden programlanmış yanıtlar, insanlar işin içine girmeden ve duygular müzakereleri raydan çıkarmadan önce bilgisayarlarda ortaya çıkabilmektedir. Kişisel ve grup tercihleri, bilgisayarlarda geliştirilen alternatiflere paydaşlardan ve elektrik hizmetlerinden bağımsız olarak değerler ekleyebilir. Yazılım, paydaşlar tarafından değerlendirilmek üzere kabul edilebilir tavizler verebilir.

2.3.TÜRKİYE'DE SU YÖNETİMİ

Nüfus artışına paralel olarak insanların gıda talebi ve buna bağlı olarak tüm sektörlerin su ihtiyacı da artmaktadır. Tarımsal verim ve verimlilik sürdürülebilir bir kalkınma güvenliğini sağlamak için arttırılmalıdır. Bu, etkili ve sürdürülebilir su kaynakları kullanımına olan ihtiyacı beraberinde getirmekle birlikte 21.yüzyıl ülkelerini su tasarrufunu uygulamaya zorlamaktadır. Türkiye'de bu noktada etkin önlemler alınmalı ve su kaynaklarının etkin bir şekilde kullanımı arttırılmalıdır.

Su yönetimi aynı zamanda su kaynaklarının planlı bir şekilde geliştirilmesi ve dağıtım planlanması olarak da tanımlanabilmektedir. Su kaynaklarının geliştirilmesine yönelik çalışmalar ve insanlığın hizmetine sunmak binlerce yıl önce başlatılmış ve günümüze kadar artarak devam etmiştir. Tüm bu çalışmalara rağmen su kaynaklarının geliştirilmesi için yapılar yeterli sayılamamaktadır. Birlikte su potansiyeli ile su talebi arasındaki dengeyi sağlayacak fiziksel altyapı, ekonomik, sosyal ve kurumsal tüm boyutları dikkate alan ve yönetim uygulamalarına katılımını sağlayan yeni su yönetimi modelleri geliştirilmiştir. Su yönetimi sorunları genellikle su kaynaklarının geliştirilmesinden su ile ilgili sorunların her aşamasında ortaya çıkan saha ölçeğinde su kullanım uygulamalarına bu çalışmada su kaynaklarının

mevcut durumu, yönetimi ile sorunları tartışılmış ve önerilerde bulunulmuştur. Bu sorunların çözümünde yönelik çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

Nüfus artışıyla artan bu nüfusun gıda ihtiyacını karşılamak için birlikte tarımsal su talebi artmaktadır. Ancak iyi bilinen bir mevcut su kaynaklarının sınır olduğu gerçeğini kabullenmektir. Tarımdaki artışın yanında hane ihtiyacı olan su talebi, endüstriyel su talebi de hızlı bir şekilde artmakla birlikte endüstriyel gelişmelere paralel olarak çevre kirliliği gibi sorunları da beraberinde meydana getirmektedir. Su kaynakları yönetiminin temel amaçları, su kaynaklarını korumaktır. Sınırlı olan su kaynaklarının çevre boyutlarına uygun olarak etkin bir şekilde kullanılmasını sağlamaktadır.

2003 yılı başında Türkiye'nin yıllık toplam su tüketimi 40,1 km^3 tür.Bu suyun %74'ü 29,6 km^3 olup sulama uygulamaları için, %15'i (6,2 km^3) evsel amaçlar için ve %11'i (84,3 km^3) endüstriyel amaçlar için kullanılmıştır.

2.3.1. Türkiye'deki Su Kaynaklarına İlişkin Yasal ve Kurumsal Çerçeve

Su kaynaklarının kullanımı ve korunması gibi konularda yetkilendirilmiş on adetten fazla merkezi veya yerel kurum ve kuruluş bulunmaktadır. Bu kuruluşlar arasında Çevre, Orman, Kültür, Bayındırlık, Enerji ve Tabii Bakanlıklar Kaynakla(Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Elektrik İşleri Araştırma İdare, Tarım sorumluluklarını kurallara uygun olarak yasal düzenlemeler ve bunların kurumsal çerçeveleri ile yerine getirmektedir.

Türkiye'de su yönetimi konularında birçok kuruluş yetkili olmakla birlikte, Türkiye'de geniş kapsamlı bir su kanunu bulunmamaktadır. Su kaynağı kullanım hakları çok sayıda ilgili kurum ve ilgili yasa ve yönetmelikler nedeniylen Türkiye'de önemli ölçüde karmaşıktır. Daha iyi yönetim için yasal girişimlere rağmen ve su kaynaklarının kullanımında bu konu eski uygulamalar ve yöntemlerle ele alınmıştır. Özellikle kamu suları kişisel tahsisi durumunda, geleneksel 'tahsis' hakkı halen Türk mahkemeleri tarafından uygulanmaktadır.

Türk Kamu Kanunun 41.maddesi, umumi suların kullanım haklarını devlete tayin etmektedir. Bu kanun ayrıca, ilgili konularda özel düzenlemelerin bu suların

genel kullanımı ve uygulanmasını da öngörmektedir. Ancak özel durumu belirten bir yönetmelik umumi suların genel kullanımına ilişkin şartlar henüz hazırlanmamıştır.

6200 sayılı DSİ-kuruluş kanunu bu teşkilata Türkiye'nin tüm su kaynaklarının genel yönetimi ve kullanım sorumluluğu ile yetki vermektedir. Ancak, ne Dsi'nin ne de başka bir kuruluşun, herhangi bir özel amaç veya proje için su kaynakları kullanım hakları tahsis etme yetkisi yoktur. Su tahsisi daha sınırlı kullanımı bu yaklaşımı geçersiz hale getirmektedir. Çiftçilerin su kullanım hakları ve sulamalar ile ilgili sorunlar yasal düzenlemelerin kapsamına alınmıştır. Genel DSİ sulamalarında uygulama, suya erişimi olan çiftçilerin su kullanma hakkı kanaldan çiftçi arazisinin bile bu sistemden faydalanması planlanmamıştır. Bu konuda çok fazla düzenleme olduğu yıllardır bilinmektedir. Yüzey sularına ve kapsanmayan konuların getirdiği yönetmeliklere göre çeşitli zorluklar vardır. Ancak, uygun ve geniş kapsamlı kanun ve yönetmeliklerin bir araya henüz tüm ihtiyaçlar devreye girmemiştir. Yeraltı suyunun yüzey sularına göre daha az sorunu vardır. Kamu hukukuna ek olarak yürürlüğe giren 167. Ve 178. Devlet mülkiyeti garantisi altındaki yer altı sularıdır. Bunu bir sonucu olarak her ne kadar kaynak suları yer altı suları ile aynı hidrolojik döngünün yüzeye çıktıkları ev sahibinin mülkiyeti bir parçası olmaktadır. Bu sebeple hem yerüstü hem de yer altı sularını kapsayan yasal düzenlemeler yapılmalı ve bunların tümü tek bir kanun altında toplanmalıdır.

2.3.2.Türkiye'deki Su Kaynaklarının ve Yönetiminin Hukuksal Dayanakları

Türkiye Cumhuriyeti'nin hukuksal dayanakları anayasa, kanunlar, kanun hükmünde kararnameler(KHK), uluslararası antlaşmalar, tüzükler ve yönetmelikler şeklinde sıralanabilir. Su kaynaklarının hukuksal dayanakları genellikle kanunlar, kanun hükmünde kararnameler ve yönetmelikler şeklinde karşımıza çıkar. Ülkemizde su kaynaklarının geliştirilmesi, yönetimi ve güvenliğinin yasal düzenlemelerden etkilendiğini görmekteyiz. Su kaynakları ile ilgili yasal düzenlemeleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir.

"• Köy Kanunu, sayı 442, tarih 1924 (Madde 1, 6 ve 13)

• Sular Hakkında Kanun, sayı 831, tarih 1926

• Umumi Hıfzıssıhha Kanunu, sayı 1593, tarih 1930

• İller Bankası Teşkilat ve Vazifeleri Hakkında Kanun (mülga), sayı 4759, tarih 1945 (1933 yıl ve 2301 sayılı Belediyeler Kanunu yerine)

• Devlet Su İşleri Umum (Genel) Müdürlüğü Teşkilat ve Vazifeleri Hakkında Kanun, sayı 6200, tarih 1953

• Köy İçme suyu Kanunu, sayı 7478, tarih 1960

• Yeraltı Suları Hakkında Kanun, sayı 167, tarih 1960

• 1053 sayılı, DSİ'ye Ankara, İstanbul ve Nüfusu 100 000'den Büyük Şehirlere İçme Suyu Temini Yetkisi Veren Kanun, tarih 1968

• Çevre Kanunu, sayı 2872, tarih 1983

• Sağlık Bakanlığı'nın Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname, sayı 181, tarih 1983

• Tarım Reformu Genel Müdürlüğü Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun, sayı 3155 (Madde 2/c), tarih 1985

• Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun, sayı 3202 (KHGM) (Madde 2/d), tarih 1985 (mülga)

• 2872 sayılı Çevre Kanunu değiştiren 3416 sayılı Kanun, tarih 1988 [100]

• Kıyı Kanunu, sayı 3621, tarih 1990

• Çevre Bakanlığı'nın Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname, sayı 443, tarih 1991 (mülga)

• Tarım ve Köy işleri Bakanlığı'nın Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname, sayı 441, tarih 1991

• 1380 sayılı (1971) Su Ürünleri Kanunu değiştiren 4950 sayılı Kanun, tarih 2003

• Çevre ve Orman Bakanlığı Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun, sayı 4856, tarih 2003

---

[100]Erişim: 14 Nisan 2022, https://www.sbb.gov.tr/wpcontent/uploads/2018/10/10_SuKaynaklariYonetimiveGuvenligi 9-10.

• 19919 sayılı (1988) Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ni (SKKY) değiştiren 25687 sayılı Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, tarih 2004, değişiklikler, tarih 2008, 2010, 2011, 2012

• Belediye Kanunu, sayı 5393, 2005 (1580 sayılı Belediye Kanunu (mülga), tarih 1930; 5215 sayılı Belediye Kanunu (mülga), tarih 2004

• 3030 sayılı (1984) Kanunun yerine geçen Büyükşehir Belediyesi Kanunu, sayı 5216, tarih 2004

• 2560 Sayılı İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun, tarih 1981

• Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün (KHGM) Kaldırılması Hakkında Kanun, 2005

• İl Özel İdaresi Kanunu, sayı 5302, tarih 2005

• 1053 sayılı Kanun'un 10. maddesinin değişmesi neticesinde nüfus kriteri kaldırılarak belediye teşkilatı olan tüm yerleşim yerlerinin içme kullanma ve endüstri suyu ve gerekmesi halinde atık su tesislerinin yapımında DSİ'yi yetkili kılan 5625 sayılı Kanun, tarih 2007

• Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu, sayı 5686, tarih 2007

• Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname, sayı 644, tarih 2011

• Orman ve Su İşleri Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname, sayı 645, tarih 2011[101]

• Türkiye Su Enstitüsünün Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname, sayı 658, tarih 2011"

• "Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname İle Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun Hükmünde Kararname", sayı 662, tarih 2011

[101]Erişim: 14 Nisan 2022, https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10_SuKaynaklariYonetimiveGuvenligi.10-11.

1982 Anayasası su yönetimiyle ilgili temel prensipleri içerir (Madde 168): Tabii servetler ve kaynaklar (su kaynakları) devletin hüküm ve tasarrufu altındadır. Bunların aranması ve işletilmesi hakkı Devlete aittir. Anayasa ilgili 56. maddesinde çevresel hakları insan hakkı olarak sunar: "Herkes, sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek Devletin ve vatandaşların ödevidir." Anayasa ülkenin su kaynaklarını kamu alanı içinde değerlendirir ve su kullanım hakkı, kamu kurumlarınca kamu ve özel taraflara kamu yararı ve ortak refah gözetilmesi şartıyla tanınır.

Medeni Kanun (2001) suyu iki kategoride ele alır: kamuya ait su kaynakları ve özel hukuk ve özel mülkiyet kapsamındaki su kaynakları. Bu sınıflandırma Medeni Kanunun 715. maddesinden kaynaklanır: Sahipsiz yerler ile yararı kamuya ait mallar, Devletin hüküm ve tasarrufu altındadır. Medeni Kanunun 756. maddesi kaynakları özel mülkiyet içinde düzenler ve şu ibareleri içerir "kaynaklar, arazinin bütünleyici parçası olup, bunların mülkiyeti ancak kaynadıkları arazinin mülkiyeti ile birlikte kazanılabilir" (Coşkun, 2003). Medeni Kanun kirliliğe de atıfta bulunmuştur: Su kaynaklarının kirlenmesi ve bozulması halinde madde 757 tazminat ve madde 758 eski durumuna getirilmesi şartlarını düzenler.

Kamu kurumlarınca tanınan kullanım hakları önce kullanma hakkını içerir, satılamaz ve devredilemez. Su kaynakları kullanım hakkı özel hukuk kapsamındadır ve mülkiyeti tapu kütüğünde kayıt olmalıdır. 1960'a kadar yeraltı suları da bu rejime tabiydi ancak 1960'tan sonra yeraltı suları özel mülkiyet kapsamından kamuya geçti. Ancak, yerüstü sularının kullanım hakkı ve mülkiyetiyle ilgili yasal düzenleme açık değildir.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı, ülkemizde su yönetimi ile ilgili görevlerde koordinasyon sağlamak ve özellikle planlama ve politika belirleme ile ilgili görevleri tek elden yerine getirmek ve suyun yönetimini sağlamak üzere; Orman ve Su İşleri Bakanlığına bağlı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 4 Temmuz 2011 Tarihli ve 27984 (1.Mükerrer) Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan 645 sayılı KHK ile kurulmuştur.

Söz konusu KHK ile Su Yönetimi Genel Müdürlüğüne su kaynaklarının korunması ile ilgili olarak; [102]

• Su kaynaklarının korunması, iyileştirilmesi ve kullanılmasına ilişkin politikaları belirlemek,

• Su yönetiminin ulusal ve uluslararası düzeyde koordinasyonunu sağlamak,

• Su kaynaklarının kıyı suları dâhil olmak üzere koruma-kullanma dengesi gözetilerek, sucul çevrenin ekolojik ve kimyasal kalitesinin korunması ile geliştirilmesini sağlamak maksadıyla havza bazında nehir havza yönetim plânları hazırlamak, hazırlatmak,

• Kurak dönem yönetim stratejilerini belirlemek,

• Bütüncül nehir havzaları yönetimi ile ilgili mevzuat çalışmalarını yürütmek,

• Su verimliği konusunda çalışmalar yapmak, atık suların geri kullanımı, kayıp kaçakların kontrolü, su tasarrufu konularında hedef ve politikaları oluşturmak,

• Havza bazında kirliliğin önlenmesi ile ilgili tedbirleri ilgili kurum ve kuruluşlarla birlikte belirlemek, değerlendirmek, güncellemek ve uygulamaların takibini yapmak,

• Yerüstü ve yeraltı sularının kalite ve miktarının korunmasına yönelik hedef, ilke ve alıcı ortam standartlarını ilgili kurum ve kuruluşlarla birlikte belirlemek,

• Su kirliliği açısından hassas alanları ve nitrata duyarlı hassas alanları tespit etmek ve izlemek,

• Taşkın Yönetim Planlarını hazırlamak,

• Su bilgi sistemini kurmak,

• Ulusal izleme ağını kurmak ve İzleme programlarını hazırlamak, görevleri verilmiştir.

Su kaynaklarının havza yönetimi ve korunması için gerekli tedbirleri belirlemek, sektörler arası koordinasyon sağlamak, işbirliği ve su yatırımlarını hızlandırmak, uluslararası hedefler üzerine politika üretmek, su kaynakları ile ilişkili

[102] Erişim: 17 Nisan 2022, https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10_SuKaynaklariYonetimiveGuvenligi.pdf , 11.

kamu kurumlarının görevlerini değerlendirmek üzere 2012/7 sayılı Başbakanlık Genelgesiyle Su Yönetim Koordinasyonu Kurulu göreve başlamıştır.

Toplumumuzun yeterli miktarda ve kalitede suya erişimini ilke alarak; su kaynaklarının sürdürülebilirliğini sağlama, iyileştirilme işlemleri, geliştirilmesi, havzalarda gerçekleşen etütler ile veri toplama maksadıyla hayata geçirilen Su Kanunu Tasarısı hazırlık çalışması Orman ve Su İşleri Bakanlığının görevlerindendir.[103]

Devlet Su İşleri, ülkemizdeki su kaynaklarının planlanması, geliştirilmesi ve işletiminden sorumlu özel bütçeli yatırımcı bir kuruluştur. Devlet Su İşleri faaliyetlerini 6200, 167 ve 1053 Sayılı Kanunlara göre yürütür. Bu kanunlar:

28/02/1954 tarih ve 6200 Sayılı Teşkilât ve Vazifeler Hakkındaki Kanun ile

"• Baraj inşa etmek,

• Taşkın kontrol yapılarını inşa etmek,

• Sulama tesisleri inşa etmek,

• Nehirleri ve bataklıkları ıslah etmek,

• Hidroelektrik enerji üretmek,

• Yukarıdaki işlerle ilgili her türlü etüdü yapmak, proje geliştirmek ve inşaatlarını yapmak,

• Yukarıda anılan tesislerin işletme, bakım ve onarımını yapmak,

16/12/1960 tarih ve 167 sayılı Yeraltı suları hakkında Kanun ile

• Yeraltı suyu etüt ve araştırmaları için kuyu açmak veya açtırmak,

• Yeraltı suyu tahsisi yapmak,

• Yeraltı sularının korunması ve tescili,

• Arama, kullanma ve ıslah-tadil belgesi vermek,

[103] Erişim: 25 Nisan 2022, https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10_SuKaynaklariYonetimiveGuvenligi.pdf , 11-12-13.

03/07/1968 tarih ve 1053 Sayılı Ankara, İstanbul ve Nüfusu 100.000'den Büyükşehirlere içme Suyu Temini Hakkında Kanun ile

- *Baraj ve isale hattı,*
- *Su tasfiye tesisi inşaatları,*
- *Su depoları yapmak"*[104]

Devlet Su İşlerinin görevleri iken, 18/04/2007 tarih ve 5625 sayılı Kanun'la 1053 sayılı kanunun 10. maddesinin değişmesiyle Belediye teşkilatı olan tüm yerleşim yerlerinin içme kullanma ve endüstri suyu ve gerekmesi halinde atık su tesislerinin yapımında DSİ yetkili kılınmış olup 1053 sayılı Kanun'un adı da "Belediye Teşkilâtı Olan Yerleşim Yerlerine İçme, Kullanma ve Endüstri Suyu Temini Hakkında Kanun" olarak değiştirilmiştir.[105]

Tablo 8 : DSİ verilerine göre Türkiye'de toprak ve su potansiyeli ve kullanım durumu

	2012
Tarım alanı (milyon ha)	**28,05**
Sulanabilir alan (milyon ha)	**25,85**
Ekonomik olarak sulanabilir alan (milyon ha)	**8,5**
Sulamaya açılan alan (milyon ha)	**5,5**

Kaynak: DSİ

Tablodaki 2012 Devlet Su İşleri verilerine göre Türkiye'de toprak ve su potansiyeli ve kullanım durumuna baktığımızda 78 buçuk milyon hektar yüzölçümü olan ülkemizin 28.05 milyon hektarı tarım alanlarını oluşturmakta iken 25,85 milyon hektar sulanabilir alan olduğu görülmektedir. [106] Tabloya baktığımızda ekonomik olarak sulanabilir alan 8.5 milyon hektar olduğu sonucuna varmaktayız. Ekonomik olarak sulanabilir alanın 3.3 milyon hektarı yani %61'i Devlet Su İşleri tarafından,

[104] Erişim: 25 Nisan 2022, https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10_SuKaynaklariYonetimiveGuvenligi.pdf ,13.
[105] https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10_SuKaynaklariYonetimiveGuvenligi.pdf syf 13.
[106] Erişim: On Birinci Kalkınma Bakanlığı (2019-2023), 25

1.1 milyon hektarı yani %21'i mülga Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından, 1 milyon hektarı ise yani geriye kalan %18'i halk sulamalarıyla yapılmak üzere 5.5 milyon hektar sulamaya açılan alan olarak kabul edilmektedir. Tarımsal sulama işlerinde yerel olarak halk sulamasının yanı sıra büyük miktarının Devlet Su İşleri'nin karşılaması büyük önem arz etmektedir. Günümüze baktığımızda ise tarımsal sulama çalışmalarının GAP projesi gibi projelerin; bölgesel canlılık, tarımsal verimlilik ve ekonomik refahı olumlu düzeyde etkilediğini görmekteyiz. Buradan hareketle devletin sulama ve diğer ıslah çalışmaları için fon açması, proje yürütmesi sürdürülebilirliği sağlamaktadır.

Türkiye'de suyun kullanımı ile ilgili sorunların başında kamu kurum ve kuruluşları su yönetimi ne taraf olması etki göstermektedir. Akılcı bir su yönetimi, paydaşlar arasında hakkaniyet prensibini uymakla mükelleftir. Bu sorunların temel sebepleri kurumlar arası yetki ve sorumlulukların özverili bir şekilde yapılmaması, koordinasyon ve işbirliği eksikliği şeklinde sıralanabilir. Bunun yanı sıra kurumlarda olan değişimler de kurumsal kökleşmeyi engellemekte, çalışanları tedirgin eden bir iş ortamı yaratmaktadır.

Ülkemizdeki mevcut su kaynaklarının yeterli yatırım görmemesi, çevresel altyapı hizmetlerinin maliyet yüksekliği yahut personel eksikliği de kurum içindeki idari sorunlardandır. Su drenajı, kullanımı ve atık su tahliyesi hususunda güncel ve güvenilir istatistiklerin takip edilmesi, planlı bir kayıt sistemi izlenmesi büyük öneme sahiptir. Bu hususta sivil toplum kuruluşlarının yapmış olduğu çalışmalar ilerleme kat edilmesine katkıda bulunabilir. [107]

Entegre Havza yönetimi yaklaşımının gelişimi "sürdürülebilir kalkınma" fikrini dayanak alması ile başlamıştır. 1970'lerden günümüze doğru konum, ölçek ve çeşitlilik nitelikleri su kaynaklarının planlama ve yönetimi aşamasında Entegre Havza Yönetiminin benimsenmesinin 3 ana nedeni bulunmaktadır. Bu nedenler ;[108] *"a) Çevre, su, hava, toprak gibi kaynaklardan oluşan bir bütündür. Bu kaynaklar, birbirleriyle sürekli etkileşim içindedir; dolayısıyla kaynaklardan birine yapılan müdahale diğerlerine de yansımaktadır. Bu kapsamda,*

[107] Erişim: 16 Nisan 2022. https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10_SuKaynaklariYonetimiveGuvenligi.pdf ,18.
[108] https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10_SuKaynaklariYonetimiveGuvenligi.pdf, 27.

su kaynaklarını etkin biçimde geliştirilmesi ve yönetimi için, diğer kaynaklarla olan ilişkileri de dikkate alınmalıdır. Bu gerekçelerden hareketle, su kaynakları günümüzde çevre bütününün bir parçası olarak kabul edilmektedir. Dolayısıyla su kaynaklarının havza bazında ve diğer çevresel kaynaklarla birlikte yönetimi zorunludur.

b) Çevresel sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma, günümüzde temel politika haline gelmiştir. Çünkü hızlı ekonomik gelişim sonucu çevrede geriye dönüşü olmayan hasarlar meydana gelmektedir. Bu açıdan havza gelişiminin, sosyal, ekonomik, politik, yasal, idari unsurlarla birlikte veya bütünleşmiş biçimde ele alınması gerekmektedir.

c) Günümüzdeki en önemli sorunlardan birisi de küresel iklim değişikliğidir. Küresel iklim değişikliği, tüm çevresel kaynakları çeşitli biçimlerde etkilemekte ve bu etkileşimler bir kaynaktan diğerine yansımaktadır. Bu durum da bütünleşmiş kaynak yönetimini zorunlu hale getirmektedir."

Miktar bakımından kısıtlı olan su kaynaklarının kirlenmesi, mevcut su kaynaklarının kullanımını olumsuz etkilemektedir. Günümüze bakıldığında teknoloji yardımıyla kirliliğe sebep olan noktaların tespiti daha kolay hale gelmiştir. Havzada bulunan suyun, toprak ve atmosferde olan ilişkisi göz önüne alınarak toplumun faaliyetlerine uyumlu hale getirilmesi gereklidir. [109]

Bunun yanı sıra çevre ve kalkınma konularının beraber değerlendirilmeye başlanması, çevresel tahribat yaratmadan ekonomik gelişmeyi hedef alan sürdürülebilir kalkınma yaklaşımının ortaya çıkması, doğal kaynakların ve bunların birbirleriyle etkileşimlerinin birlikte değerlendirilmesi zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır.[110]

Su kaynaklarının kullanım alanlarından en önemlisi içme suyudur. Su kaynaklarının bulunduğu ekosistemdeki tehlikeler kaynağın kirlenmesi, sürdürülebilirliğini yitirmesi, arazinin amacına uygun kullanılmaması, iklimsel değişiklikler şeklinde sıralanabilir. İçme suyu kaynaklarının güvenliğinin

[109] Erişim: 14 Nisan 2022. https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10_SuKaynaklariYonetimiveGuvenligi.pdf , 27.
[110] https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10_SuKaynaklariYonetimiveGuvenligi.pdf ,28.

sağlanması için erozyonun önüne geçilmesi, su kaynaklarını besleyen merkezlerde oluşabilecek beşeri ve doğal sorunlardan korunması, Avrupa Birliği mevzuatına uyumluluğun sağlanması, su kaynağını kirletecek unsurların kontrol altına alınmasına ihtiyaç duymaktadır. Su kaynaklarının korunması işlemi otorite kriterlerine uygun olmakla beraber sosyal açıdan kabul edilebilir, sağlıklı, ekonomik olarak uygun, teknoloji bakımından güncel kriterlerle uyumlu ve kullanışlı özellikte olması gerekmektedir.

Su kaynaklarının kontrolü, sürdürülebilirliğinin sağlanması, akılcı yöntemlerle havzalarda yapılacak çalışmaların planlanması ve uygulama aşamasını Su Yönetimi Genel Müdürlüğü yürütmektedir. İçme ve şebeke suyu kullanımı ile beraber yüzeysel su kaynaklarında Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nin 16 ve 20. maddelerinde yer alan ilkeler esas alınmaktadır. Su Yönetimi Genel Müdürlüğü paydaşlarla beraber su kaynaklarının ve güvenliği üzerine politikalar üretmekte olup Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nde bulunan esasların kısa, orta ve uzun vadedeki çalışmaları planlamaktadır.[111]

"Büyükşehir belediyelerinin içme ve kullanma suyu kaynağı olarak kullandıkları yüzeysel su kaynaklarının korunması ise 2560 sayılı İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun gereğince büyükşehir belediyeleri tarafından çıkartılan Havza Koruma Yönetmelikleri kapsamında yürütülmektedir. Havza Koruma Yönetmelikleri hazırlandıktan sonra Orman ve Su İşleri Bakanlığının uygun görüşü alınmakta ve söz konusu yönetmelikler yayımlanmaktadır."[112]

[111] Erişim: 14 Nisan 2022. https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10_SuKaynaklariYonetimiveGuvenligi.pdf ,31.
[112] https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10_SuKaynaklariYonetimiveGuvenligi.pdf , 32.

Tablo 9: Sulama Sorunlarının Düşük Olmasının Sebepleri

Sayı	Nedenler	Oran(yüzde)
1	Yağışların yeterli olması veya çiftçilerin yağışı yeterli görmesi	34
2	Sosyal ve ekonomik nedenler	19
3	Tarım alanlarının yerleşim, sanayi ve turizm alanına dönüşmesi	5
4	Nadasa bırakma	12
5	Su kaynağının yetersizliği	6
6	Tesis yetersizliği	7
7	Elverişsiz topografya	2
8	Taban suyu yüksekliği	1
9	Tuzluluk ve sodyumluluk	2
10	Bakım-onarım yetersizliği	2
11	Sulanmayan çayır-mera oranı	3
12	Diğer (su kirliliği, çevre faktörleri vb.)	7

Kaynak: DSİ,2016 c.

Yukarıda DSİ üzerinden alınan tabloda sulama sorunlarının az olmasının sebepleri gösterilmiştir. Yağışların yeterli olarak görülmesi ya da çiftçilerin yağışı yeterli görmesi durumu dikkat çekmektedir.

2.3.3.Sulama Sistemi ve İşletme Sorunları

Tarımda bilinçsiz su kullanımı ve eski sulama şebekeleri varlığını sürdürmektedir. Aşırı su kullanımı, sulama veriminim düşürür ve çarpma, tuzluluk ve kirlilik sorunlarına neden olmaktadır. Tüm sulanabilir alan sulama şebekelerinde yetersiz su kaynağı, yüksek su tablası, topoğrafik[113] parametreler, sulama yetersizliği gibi nedenlerle sulanamayan tesisler, nadas arazileri ve sosyo-ekonomik faktörlerdir.

[113] Topoğrafik: Topografyayla ilgili(TDK).Yeryüzünün yüzey görünen şekilleri.

Bazı sulama şebekelerinde, gerçekleşen sulama oranları bazen %50'nin altında kalmıştır.

Tarımda su kullanım etkinliğini gösteren sulama oranı eve sulama etkinliğini Türkiye'de çok düşüktür. Sulama verimliliği, sulama suyu ihtiyacının kaynaktan yönlendirilen su miktarına oranı olarak tanımlanmaktadır.2005 yılı verilerine göre DSİ tarafından işletilen ve transfer edilen sulama sistemlerinde sulama verimliliği %23 ve sırasıyla %59'dur.Aşırı su, sulamayı azaltan en kritik faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Türkiye'de verimlilik DSİ tarafından işletilen ve devredilen şemalarda yaklaşık 10553m^3/ha su uygulanmış ve gerçekleşen sulama verimi %43 olarak gerçekleşmiştir. Örneğin uygun değer bir bitki gelişimi için su gerektiği kadar miktar ve zaman yönünden uygulanmalıdır. Kaynaktan yönlendirilen gerçek miktarı fabrikadan daha fazladır. Teslim edilen suyun ihtiyaç duyulan sudan daha fazla olması aşırı su dağıtımına neden olmaktadır. Bunun temel sebebi hem şebeke hem de saha seviyesinde yüksek su kayıpları olmaktadır.

Klasik sulama sistemlerinde küçük sulama parselleri ve uygun olmayan karık ve sınır boyutları su yönetimini zorlaştırmakta, sulama verimini düşürmekte ve yüksek su kayıplarına neden olmaktadır. Karıklarda tarla suyu uygulama verimliliği ve sınır şeridi sulama yöntemleri %60 civarında olup, sızma, buharlaşma ve işletme kayıpları dâhil edildiğinde %50'ye kadar düşmektedir. Yaklaşık 2 m^3 ve 1 m^3 bitki su ihtiyacını karşılamak için su kullanılmaktadır. Bu sebeplerden ötürü önemli miktarda su israf edilmekte olup dağıtım ile drenaj kanallarının yüksek kapasitelerde yapılması ve sistemler için ekstra maliyet ve pompalama sistemlerinde ekstra enerjiye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kalemlere yüksek su fiyatları da eklendiğinde su tasarrufunun önemi sulamada belirginleşmektedir.[114]

2.3.4.Su Kaynakları Yönetimi ve Çözüm Önerileri

Su kaynakları yönetimi, etkili bir nitel ve nicel planlama, geliştirme, dağıtım için en iyi uygulanması ve su kullanımı olarak tanımlanabilmektedir. Bu yönetim uygulamaları çok amaçlı su kullanımının yanında sürdürülebilirliği de sağlamalıdır.

[114] *Belgin Çakmak, Yusuf Uçar, Turhan Akuzum, Water resources management, problems and solutions for Turkey. In International Congress on river basin management.2007.*

Su kaynakları yönetim uygulamaları çok amaçlı su kullanımının yanında sürdürülebilirliği de sağlamalıdır. Su kaynakları yönetimi sorunları, kalkınmanın her aşamasında saha ölçeğinde su kullanımı görülebilmektedir.

Güvenilir ve yeterli miktarda ve kalitede su temini, bir ülkenin ekonomik ve sosyal kalkınması için temel bir yapı taşıdır. Örneğin, Kenya'nın su sektörü, eyalet hükümetlerinin su hizmeti sunumunun sorumluluğunu üstlenmesi nedeniyle yetki devri reformlarının ardından geçiş sürecinde olduğu bilinmektedir. 88 düzenlenmiş su hizmeti sağlayıcısı, Kenya'nın tahmini 48 milyon insanının %46'sına eşdeğer 22 milyon kişilik bir birleşik hizmet alanı işletmektedir. Ancak, kendi bildirdiği veriler, bu kuruluşların şu anda hizmet bölgelerindeki 22 milyon kişiden yalnızca 12 milyonuna su sağladığını göstermiştir.[115]

2.3.5.Su Yönetimi ve Sürdürülebilir Gelecek Kaygısı

Birkaç on yıl içinde, su kıtlığı dünya nüfusunun yaklaşık üçte ikisini etkileyebilmektedir. Ülkede su kıtlığı sorunlarıyla, örneğin yeni altyapı oluşturulması, tuzlu suyun veya acı suyun tuzdan arındırılması, atık suyun yeniden kullanılması veya akiferlerin yeniden doldurulması yoluyla yüzey ve yeraltı suyu depolamasını ve tahsisini artırarak su teminini artırarak başa çıkma eğilimi vardır. Bu eğilim, örneğin ulaşım ve dağıtım sistemlerindeki kayıpların önlenmesi, su talebi seviyelerinin düşürülmesini teşvik etmeye çalışan yeterli tarife sistemlerinin uygulanması, su kullanım teknolojilerinin değiştirilmesi ve genel olarak su tüketiminin verimliliğinin artırılması yoluyla su talebinin azaltılmasına odaklanmaya odaklanmıştır. Evsel, endüstriyel ve sulama sistemlerinde su kullanımı; başka bir deyişle, genel su verimliliğini artırma arayışı içerisindedir. Su talebini azaltmak, doğrudan suyla ilgili olmayan, ancak eşit derecede önemli olan diğer yönleri kontrol ederek de sağlanabilmektedir. Bu, örneğin demografik büyümeyi kontrol ederek, su tüketen ürünlerin (özellikle gıda ürünleri) üretim süreçlerinde ve tedarik zincirlerinde kullanımının verimliliğini artırarak, uygun arazi kullanım planlamasını teşvik ederek

[115]Erişim: 4 Nisan 2022, https://www.kenyamarkets.org/our-focus-on-water/?matchtype=b&device=c&keyword=clean%20water&creative=451971758137&campaignid=10651702519&adgroupid=108042559111&loc_interest_ms=&loc_physical_ms=9056843&feeditemid=&adposition=&gclid=EAIaIQobChMI1Ma3n62s9gIVYI9oCR3F2AKMEAAYAyAAEgIkS_D_BwE.

veya iklim değişikliğinin su üzerindeki etkilerini yeterli etki azaltma ve uyum önlemleri yoluyla başarılabilir.

Bugünün ve geleceğin su yöneticilerinin çok çeşitli uygulanabilir disiplinlere aşina olmaları ve çeşitli profesyoneller, paydaşlar ve kullanıcılarla etkileşime girebilmeleri gerekmesi beklenmektedir. Bu yöneticiler ve kurumları, iyileştirilmiş su yönetiminin gerekli olduğu bölgelerdeki profesyoneller ve etkilenen paydaşlarla diyaloga girebilmek için yeterli teknik, ekonomik, sosyal, finansal ve çevresel becerilere sahip olmalıdır. Politikacılarla etkileşim kurma ve onları herhangi bir etki tahmininin arkasındaki bilim hakkında bilgilendirme kapasitesine sahip olmalıdırlar. Politika yapıcıların kısa vadeli siyasi taahhütlerini anlamaları ve politikacıların girişimlerinin uzun vadeli sürdürülebilir su kaynakları politikalarıyla uzlaştırılmasını kolaylaştırabilmeleri gerekmektedir. Analiz ve benzetim araçlarında gerçek dünyayı tam olarak temsil etme yeteneği, devrim yaratan bir değişime uğraması beklenmektedir. Bu nedenle, sadece hız ve ölçekte değil, aynı zamanda uygulamada da değişiklikler yaşanabilmektedir. Bu değişen ortamda etkin bir şekilde yönetmek ve çalışmak için gereken insan becerileri gelişmesi muhtemel olarak görülmüştür Sözdizimi, kaynaklar ve örgütsel modellerin farklılaşması gerçekleşebilmektedir ancak akıl ve önerme mantığını uygulama yeteneği değişmeyeceği tespit edilmiştir. Sistem analizi geleceğin başlıca aracı olacak görülmüştür.

Refah, insanların yaşadığı ve iyi durumda olduğu bir durum olarak anlaşılmaktadır. İnsanlar mutlu ve sağlıklıdır[Jackson, 2011]. Toplumumuzun amacı, sınırlı dünyamızın çevreyle ilgili ve doğal kaynak sınırları içinde, refahı artırmanın mümkün olduğu koşulları yaratmak olmalıdır. Bunun en iyi nasıl yapılacağının belirlenmesi, su güvenliği yoluyla insan refahını etkileyen itici güçler ve etkiler sisteminin karmaşıklığını ve alternatif politika ve yönetim kararlarının topluma yönelik riskleri veya yararlarını anlamayı içermektedir[Cosgrove,2013]. Farklı olası gelecek senaryolarının sonuçlarını analiz etmek için bir dizi model kullanarak, sektörler ve ölçekler arasında çalışan sağlam uyarlanabilir politikalar belirlenebilir. Dolayısıyla, bu modele dayalı analizler yeni politikaları uygulama konusundaki

mevcut ikilemden kaçınabilir. Sistemdeki unutulmuş faktörler nedeniyle bir sorunu iyileştirmek yerine daha da kötüleşmesine ortam hazırlayabilmektedir[116]

2.3.6.Türkiye'deki Su ve Kanalizasyon İdareleri

Bağlı idare; belediyelere bağlı, kanun kuralları, ayrı bütçeli ve kamu tüzel kişiliğine haiz su ve kanalizasyon, otobüs, ulaştırma ve benzeri hizmetleri yürüten idarelerdir. Ülkemizde belediyelere bağlı idare, yalnızca büyükşehir belediyelerinde bulunmaktadır (Türkiye Belediyeler Birliği)Türkiye'de 30 adet büyükşehir bulunmakta olup buna bağlı idareler aşağıda gösterilmiştir [117]:

1. Adana Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
2. Sakarya Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
3. Ankara Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
4. Antalya Su ve Atık Su İdaresi Genel Müdürlüğü
5. Bursa Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
6. Diyarbakır Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
7. Erzurum Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
8. Eskişehir Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
9. Gaziantep Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
10. İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
11. İzmir Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
12. Kayseri Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
13. Kocaeli Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
14. Konya Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
15. Mersin Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
16. Samsun Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
17. Malatya Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
18. Şanlıurfa Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
19. Muğla Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
20. Ordu Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü

[116] Erişim: 16 Şubat 2022,https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/2014WR016869 4836.
[117] Erişim: 10 Şubat 2022, *https://www.tbb.gov.tr/Tr/icerik_bagli-dareler_231*

21. Trabzon İçme Suyu ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
22. Mardin Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
23. Kahramanmaraş Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
24. Balıkesir Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
25. Manisa Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
26. Hatay Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
27. Tekirdağ Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
28. Aydın Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
29. Van Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
30. Denizli Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü

2.4.SUYUN TARİHSEL EKONOMİK DEĞERİ

Geçmiş zamanlarda, göçebe insanın içmek için suya ihtiyacı vardı, yaşanan selden de korkmaktaydılar. Su ortamlarını balıkçılık ve avcılık yapmak için kullandığı bilinmektedir. Ancak büyük nehirlerin düz ovalarında yerleşik hayata geçen çiftçi olduğunda kuyular kazıp toprağı sulamıştır. Selden korunmak için setler inşa etmiştir. Bu adımlar, toplumu örgütleyen bir yapıya doğru çekmiştir. Bu şekilde zincirin halkası genişleyerek devletlerin ve onlarla beraber uygarlıkların meydana gelmesine ortam hazırlamıştır. Eski insanlar, kendi dönemlerindeki navigasyonu bile icat etmiş olup sulama yapmak için nehir suyu çarkını geliştirerek o dönemin balıkçılık teknolojisinin gelişmesine sebep ortam hazırlamıştır.

Eski uygarlıklarda insanlar buğday öğütmek için su değirmenleri icat etmişlerdir. Drenajı geliştirerek su taşımacılığı adına kanallar, su kemerleri ve borular inşa etmişlerdir. Bu şekilde kanatlar inşa ederek akiferlerin su drenajını icat edip ve estetik amaçlı su gösterileri yapıları oluşturmuşlardır. Örneğin, Çin'deki Sichuan sulama planı 18 yüzyıldır hizmet vermektedir. Çin nehirleri boyunca uzanan büyük setler, Yunan su tedarik sistemleri ve Roma su kemerleri, eski su teknolojilerinin anıtları olarak bilinmektedir. Sulama için rezervuarlar inşa edilmiş olup eski sulama kuralları hala modern sulama uzmanlarını dahi etkilemiştir. Ancak,

su borularında kurşun kullanımı, antik çağların ileri su teknolojisinin en zarar verici özelliği olarak görülmüş olabilmektedir.[118]

İlk uygarlıklarda su nispeten basit bir rol oynamıştır. Ulaşım ve içme için gerekli olan su bir balıkçılık ve avcılık olarak görülmektedir. Ve. Zamanla, yerleşik tarım toplumları gelişerek su kullanımı daha önemli hale gelmiştir. Aileler, hayvanlara ve ekinlere su sağlamak için kaynaklar, göller ve nehirlerin yakınlarına yerleşmeye başlayarak suyun sulama ve evsel amaçlara hizmet etmesi için bu yönde teknolojilerini geliştirme eğilimine gittikleri bilinmektedir. Babil, Mısır, Hitit, Yunan, Etrüsk, Roma, Çin, Maya, İnka ve diğer imparatorluklar, suyu büyük şehirlere taşımak için uzun su kemerleri gibi su dağıtım sistemleri inşa ettikleri bilinmektedir.19.yüzyıldan başlayarak aslında, yirminci yüzyılın ortalarına kadar çoğu toplum, güvenilir ve nispeten ucuz kaynakları yakalayarak artan su ihtiyaçlarını karşılayabilme yoluna gitmiş olabileceği tahmin edilmektedir.[119]

Geçmişten günümüze su kullanım alanları genişleme göstermiştir. Sanayi devrimi öncesine kadar suyun insan hayatındaki rolü, zirai kullanım ve içme-kullanma suyu üzerine olduğu bilinmektedir. Bu sürece kadar su; baraj, kanal gibi yöntemlerle insanların ihtiyaçlarına hizmet etmiştir. Sanayi devrimiyle makineleşmenin artmasıyla beraber insanlar, su kaynakları üzerinde iktisadi bakımdan fayda sağlayacak yöntemlere yönelmiştir. Bu sebeple barajlar üzerinde elektrik ve enerji üretimi sağlayacak çalışmaları takip etmektedirler. [120]

Dünya genelinde su tüketiminin neredeyse dörtte üçü tarım alanında kullanılmaktadır. Nüfusun artışı ile beraber su kaynaklarına olan ihtiyaç sürekli artış göstermektedir. Bu bağlamda suyun kullanımının yanı sıra elde bulunan mevcut su kaynaklarını korumak gelecek için büyük önem arz etmektedir. Tarımda kullanılan zirai ilaçlar ya da temizlik ürünü olarak kullanılan deterjan gibi maddeler suyun kirlenmesine sebebiyet vermektedir. Yani su tüketiminin nüfus artışıyla artması sorun teşkil etmesinin yanı sıra elde bulunan suyun kirlenmesi, kimyasal zararlı ürünler kullanımı tabiatın dengesini bozacağından mevcut su kaynaklarını günden güne erime riskini doğurmaktadır.

---

[118] Erişim: 23 Şubat 2022, https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02508069208686135
[119] Erişim:23 Şubat 2022, https://www.fao.org/home/en/
[120]Cemal Zehir, *Türkiye ve Ortadoğu Su Meseleleri, 30*-31-32

Tarımda kullanılan su miktarının yanı sıra sanayide kullanılan su miktarı ciddi bir boyuttadır. Tarımda kullanılan su tabiat sayesinde sürdürülebilir bir model izlerken Sanayi sektöründe kullanılan suyun geri dönüşümü mümkün görünmemektedir. Nitekim 1 kilo suni ipek üretimi için 800 litre, 1 kilo çelik üretimi için 260 litre su gözden çıkarılmaktadır. Sanayi sektörüne duyulan açlıkla beraber kullanılan suyun sürdürülebilirliğini kaybetmesi gelecekteki su kaynaklarının varlığını devam ettirmesi açısından önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri gibi sanayisi gelişmiş bir ülkede su tüketiminin %47'sinin fabrikalarda, %54'ünü ziraata, %8 inin içme ve kullanım suyu şeklinde tüketimi de temiz su kaynaklarının zaman içinde azalacağını kanıtlamaktadır. İktisadi açıdan suyun tarım haricindeki getirileri olduğu gibi kimyasal kullanımla olumsuz sonuçlar doğurabileceğini de kabul etmek zorundayız. Ayrıca sanayide ve fabrikalarda kullanılmış suyun mevcut su kaynaklarını kirletilmesini önlemek için arıtma kullanılmalıdır. Bu sayede mevcut su kaynaklarımızı koruyabileceğimiz gibi tabiatın dengesini de olumsuz düzeyde etkilenmesinin önüne geçebiliriz.

2.4.1.Su Kaynakları Ekonomisi

"Olgun" aşamadaki bir su sektörü, su sağlamanın artan marjinal maliyetleri ve kullanıcılar arasında artan karşılıklı bağımlılıklar şeklinde karakterize edilmektedir. Bu aşamada, kıtlıklar ve dış maliyetler üzerinde çatışmalar ortaya çıkmaktadır. (Dış maliyetler, bir kullanıcı diğerinin kaynağına müdahale ettiğinde ortaya çıkmaktadır; örneğin, bir üst kullanıcı bir nehri kirlettiğinde ve alt kullanıcılar için maliyetleri yükselttiğinde bu durum gerçekleşebilmektedir.) Bu çatışmalar sonunda o kadar karmaşık hale gelmekte olup anlaşmazlıkları çözmek ve suyu farklı kullanıcılar ve farklı kullanıcılar arasında dağıtmak için ayrıntılı yönetim sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Etkili su sektörü politikaları geliştirmek birçok nedenden dolayı zahmetli olarak bilinmektedir. Birincisi, suyu diğer tüm kaynaklardan ayıran benzersiz fiziksel özelliklere, karmaşık ekonomik özelliklere ve önemli kültürel özelliklere sahiptir. İkinci olarak, su kaynakları yönetimi yasal, çevresel, teknolojik, ekonomik ve politik hususları içerdiğinden idari olarak karmaşık olarak görülmektedir. Çoğu toplumda,

siyasi düşünceler su kaynaklarının kullanımına ilişkin kararlara hakimdir. Bununla birlikte, çoğu politika seçeneği ekonomik terimlerle çerçevelenmekte ve tartışılmaktadır. [121]

Suyun değeri, kaynak maliyeti, fırsat maliyeti veya sosyal maliyet açısından tanımlanabilir. Kaynak maliyeti, suyu sağlamanın maliyetidir.Kendisi; fırsat maliyeti, o suyun en iyi alternatifindeki değeri olarak karşımıza çıkmaktadır.Kullanmak ve sosyal maliyet ise onuun topluma olan gerçek maliyetidir. Fiyatlandırmanın olmaması durumunda su temini ve kullanmının olumsuz veya faydalı etkileri, sosyal maliyet kaynak veya fırsat maliyetinden uzaklaşır. Ancak verimli bir şekilde denge durumu, kaynak maliyeti, fırsat maliyeti ve sosyal maliyeti suyun fiyatına eşittir. Bu çok genel tartışma düzeyinde olmakla birlikte, araştırma sırasında sıklıkla karşılaşılan iki problem sınıfına dikkat çekmek uygun görülebilmektedir. Geleneksel piyasa başarısızlığı kavramı, verimsizliğin dışsalıkllardan, ortak mülkiyet kaynaklarından, kamudan kaynaklandığını öne sürmektedir.Yapılan son analizler piyasa başarısızlığı gibi bazı konularda şüphe uyandırmıştır.Bununla birlikte, verimsizliğin münhasır olmama ve tüketimdeki rekabetsizlikten kaynaklanabileceği anlaşılmaktadır(Davis ve Whinston 196; Randall 1983).Bu fenomenler rahatsız edici sıklıkta meydana gelmektedir.

İkinci en iyi teorisi(Lipsey ve Lancaster 1956-7 ile ifade edilebilmektedir. Bir ekonominin temelde ve yaygın olarak verimsiz olduğu durumlarda, belirli bir verimsizlik kaynağının ortadan kaldırılması, sorunla iyileştirebilir veya daha da kötüleştirebilir.Davis ve Whinston (1965) ve Mishan (1962),değişimleri teşvik eden bir sektördeki verimliliğin, belki de su ekonomisinin işleri daha da kötüleştirebileceğinden bahsetmiştir. Ancak, ikinci en iyi sorun bir neden olmaya devam etmektedir. Su ekonomisinin bazı yönlerinde endişe vermektedir. Örnek vermek gerekirse kullanıcılar arasında gönüllü su transferleri (verimliliği teşvik eden bir değişiklik) büyük ölçüde sübvanse edilen malları üretmek için su kullanımının artmasıyla sonuçlanabilir.

[121]Erişim: 26 Şubat 2022, https://www.fao.org/home/en/.

2.4.2.Suya Olan Arz

Su temini, suyun kamu hizmetleri, ticari kuruluşlar, topluluk girişimleri veya bireyler tarafından genellikle bir pompa ve boru sistemi aracılığıyla sağlanmasıdır. Kamu su temini sistemleri düzgün işleyen toplumlar için çok önemli olup bu sistemler, dünyadaki nüfuslara içme suyu sağlamaktadır.[122]

Hizmet kalitesinin unsurların arasında arzın sürekliliği, su kalitesi ve su basıncı yer almaktadır. Su arzı için kurumsal sorumluluk farklı ülkeler ve bölgelerde kentsel ve kırsal olmak üzere iki şekilde tasarlanmıştır. Su sağlama maliyeti çok büyük ölçüde sabit maliyetlerden (sermaye maliyetleri ve personel maliyetleri) ve sadece küçük bir ölçüde tüketilen su miktarına bağlı olan enerji ve kimyasallardan oluşan değişken maliyetlerdendir. Su arzı başta tarım olmak üzere çok çeşitli amaçlar için daha geniş ölçekte su temini uygulama ve sistemlerinden ayrı bir konu olarak değerlendirilmektedir. Gelişmiş ülkelerde kentsel alanlarda su sağlamanın tam maliyeti, yerel maliyetleri ve yerel su tüketim seviyelerine bağlı olarak metreküp başına 1- 2 ABD dolarıdır. Sanitasyon maliyeti (kanalizasyon ve atık su arıtma) metreküp başına 1-2 ABD doları olup bu maliyetler, gelişmekte olan ülkelerde biraz daha düşüktür. Dünyada bu maliyetlerin sadece bir bölümü genel kapsamda tüketicilere fatura edilmekte olup geri kalan yerel, bölgesel ve ulusal hükümetlerin doğrudan veya dolaylı sübvansiyonları yoluyla finanse edilmektedir. Sübvansiyonların yanı sıra su temini yatırımları hem içeriden elde edilen gelirler hem de borç yoluyla finanse edilmektedir. Borç finansmanı, ticari bankalardan alınan krediler, Dünya Bankası ve bölgesel kalkınma bankaları gibi uluslar arası finans kuruluşlarından temin edilen krediler yani gelişmekte olan ülkeler söz konusu olduğunda ve tahviller şeklinde olabilmektedir.

Su temini hizmet kalitesinin birçok boyutu bulunmaktadır: Süreklilik; su kalitesi; baskı yapmak ve hizmet sağlayıcıları müşteri şikâyetlerine yanıt verme derecesidir. Gelişmekte olan ülkelerdeki birçok insan, düşük veya çok düşük kalitede hizmet almaktadır[123].

[122] Erişim: 3 Ekim 2021, *"Kamusal Su Kullanımı*" www.usgs.gov.
[123] WHO ve UNICEF (2017) Güncellemesi ve Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri).

2.4.3 Su Talebi

Su, talebe göre bol olduğunda, su politikaları, kuralları ve yasaları basit olma eğilimindedir ve yalnızca gelişigüzel bir şekilde uygulanmaktadır. Nüfuslar büyüdükçe ve ekonomiler genişledikçe, su sektörleri "genişleme" aşamasından "olgunlaşma" aşamasına doğru evirilmektedir. Genişleme aşamasının belirli bir noktasında, yeni su kaynakları geliştirmenin mali ve çevresel maliyetleri, ekonomik faydaları aşmaya mevcut kaynakların en az üretken kullanımları ile başlamaktadır. Talep edilmeyen sarf malzemelerinin yakalanması yerine mevcut sarf malzemelerinin gerçek konumu, faydaları en üst düzeye çıkarmak için en az maliyetli yöntem haline gelmektedir.[124]

Geleneksel olarak, su altyapısı ve su yönetim sistemleri, iklim ve hidrolojik verilerin ve tüketim eğilimlerinin tarihsel gözlemlerine ve ardından belirli olayların meydana gelme olasılığını belirlemek için bu verilerin istatistiksel analizine ve yorumlarına dayalı olarak tasarlanmış ve inşa edilmiştir. Örneğin, altyapı, genellikle mevcut en uzun tarihsel veri serisinin analizine dayalı olarak belirli bir meydana gelme olasılığına sahip bir olaya dayanacak şekilde tasarlanmıştır. 100 yıllık bir sel baskınına dayanacak şekilde tasarlanmış altyapı, tarihsel kayıtlara dayalı olarak herhangi bir yılda meydana gelme olasılığı %1 olan bir sel olayı için tasarlanmıştır. Bu tür hesaplamalardaki örtük varsayım, iklim ve hidrolojik sistemlerin sabit sistemler gibi davrandığıdır; bu, örneğin verilerin mevcut olduğu bir geçmiş zaman periyodundan yağış ve deşarjın istatistiksel özelliklerinin gelecekte aynı kalacağı anlamına gelmektedir. Su mühendisleri ve yöneticiler genellikle durumun böyle olmadığını anlarlar, ancak yalnızca sahip oldukları bilgilerle çalışabilmekte olup bazen veri belirsizliğini ve gelecekteki değişkenliği kapsama umuduyla güvenlik faktörlerini devreye girmesini sağlarlar. Şu anda meydana gelen iklim değişikliği, bu durağanlık varsayımına güvenmeyi daha da zorlaştırması; tarihsel olarak gözlemlenen veriler, iklim değişkenliği ve aşırılıklarını anlamlı bir şekilde planlamak için artık yeterli sayılmamaktadır. Yöneticiler, gelecekte ihtiyaç duyulan altyapıya yönelik alternatif yatırımların risk-maliyet analizlerini yapmak için iklim

[124]Erişim: 24 Şubat 2022, https://www.fao.org/3/t0800e/t0800e0b.htm#b1Linking%20the%20water%20sector%20with%20the%20national%20economy.

değişikliğinin olasılığı nasıl etkileyeceği hakkında bilgiye ihtiyaç duyacaklarını belirtmişlerdir.[Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC), 2001, 2007, 2012, 2014].

Doğal ve beşeri sistemler, mevcut bilgi ve teknoloji ile bir ölçüde değişime uyum sağlama yeteneğine sahiptir. Bunlara otonom uyarlamalar da denilmektedir. Örneğin çiftçiler, yağış miktarı ve zamanlamasını değiştirmek için mahsul karışımını ve ekim tarihlerini zaman içinde ayarlayabilmektedir. Diğer uyarlamalar daha fazla yatırım ve kurumsal değişiklikler gerektirmektedir. Örneğimize bağlı kalarak, değişiklikler otonom adaptasyon ile idare edilebilecek aralıkların ötesine geçtiğinde, çiftçiler tamamen yeni mahsul çeşitlerine, yeni sulama altyapısına ve yeni eğitim ve işleme tesislerine ihtiyaç duyabilmektedir. Bir noktada, risk kabul edilemez hale gelebilmesine neden olmaktadır. Örneğimizde, bu, bir bölgedeki iklimin ve arazinin artık tarım için hiç uygun olmadığı nokta olabilmektedir. İklimdeki değişiklikler, gelecekteki hidrolojik olayların ve su talebinin tüm olasılık dağılımının şeklini değiştirebilmesine neden olabilmektedir. Günümüze kadarki kanıtlar, daha fazla değişkenlik gözlemleyeceğimizi ve bunun daha sık ve daha şiddetli ve daha uzun süreli sel ve kuraklıklara yol açacağını göstermektedir. Aynı zamanda, tarım ve özellikle enerji üretimi için su talebi, iklim değişikliği, teknolojik gelişme ve kentleşme ile insan tepkilerinden etkileneceği öngörülmektedir. Su depolama yapıları, yeraltı ve yüzey suyunun birlikte kullanımı, atık su yakalama ve yeniden kullanım, tarımsal ormancılık ve daha dayanıklı ürünler üreten araştırmalar gibi bölgesel, havza ve hane düzeyinde uyumu artıracak önlemler için daha fazla yatırıma ihtiyaç duyulacaktır. Küçük toprak sahipleri için üretim sistemlerinin varlığı bu noktada önemlidir. Dünyanın su kaynaklarının çoğunun kaynaklandığı yüksek arazileri ve dağlık bölgeleri korumak ve sürdürmek için daha fazla çaba gerektirmektedir. Su yöneticileri, insanların beklediği su kaynaklarının güvenilirliğini, kalitesini ve baskısını sağlamak için gelecekteki arz ve talep olasılık işlevlerine sahip olmak istemektedir.

İklim modelleri, tasarlandıkları büyük ölçekli süreçleri modelleme noktasında iyidir ve sıcaklıktaki ortalama değişiklikleri göstermede başarılı bulunmuşlardır. Bununla birlikte, yağış daha yerel bir süreç olduğunu ve bu tür modeller, yağıştaki değişiklikleri veya su yöneticileri için yararlı olan ölçeklerdeki değişkenliğini henüz

doğru bir şekilde tahmin edememiştir. Gelecekteki talep fonksiyonları hakkında bugüne kadar çok az araştırma yapılmıştır. Karar vericiler, geleceğin herhangi bir senaryosunda sağlam olacak seçeneklerin neler olduğunu bilmek isterler. Fiziksel ve sosyal süreçlere ve eğilimlere, olası gelecekteki değişikliklere, teknolojilere ve yönetim seçeneklerine ilişkin gelişmiş anlayışımız ve bunları sistem olarak modelleme yeteneğimiz, şimdi etkili olabilecek ve çok çeşitli uygulanabilir gelecek durumlara uyarlanabilecek çözümler bulmamıza yardımcı olabilir. Örneğin, kıyı kentlerinde iklim değişikliğine uyum konusunda kesin bir ihtiyaç vardır. New York şehrinin kritik altyapı ve iklim değişikliği değerlendirmesi için sekiz aşamalı bir izlek uygulanmaktadır:

1. Mevcut ve gelecekteki iklim tehlikelerini belirleyin
2. Altyapı ve varlıkların risk değerlendirme envanterini yürütün
3. Altyapı üzerinde iklim değişikliği riskini karakterize edin
4. İlk uyum stratejilerini geliştirin
5. Koordinasyon için fırsatları belirleyin
6. Stratejileri sermaye ve iyileştirme döngüleriyle ilişkilendirin
7. Uyum planlarını hazırlamak ve uygulamak.
8. İzleyin ve yeniden değerlendirin. [Grayman ve diğerleri, 2012]Bu süreci bilgilendirmek için araştırma gereklidir.[125]

2.4.4.Uluslararası Sermaye Bakımından Su Hizmetleri Yönetimi

Ülkemizde İçme suyu ve kanalizasyon hizmetleri yönetimi ve finans desteğine dair kapsamlı yapı Türkiye'de Cumhuriyet'in kuruluşundan beri farklılıklara uğrayarak revize olarak karşımıza çıkmıştır. Daha öncesinde Su hizmetleri yönetimi kamu kredilerine dayalı iken 1980 yılından sonra dış kredi uygulamalarının benimsendiği görmekteyiz. Önü alınamayan bu küreselleşme hızı ile beraber 1990 senesinden sonra dünyanın az gelişmiş ülkelerinde görüldüğü gibi

[125]Erişim: 13 Şubat 2022, https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/2014WR016869, 4-5.

ülkemizde de su yönetimi hususunda özelleştirmeler artış göstermiştir. Bu artışlar neticesinde büyük şirketler tarafından Antalya Belediye Su İşletmeciliği ayrıcalığına 10 yıl el konulmuş, İzmit'te bulunan Yuvacık Barajı'nın işletme imtiyazı 16 yıllık küresel bir topluluk olan şirkete bırakılmış, Çeşme, Alaçatı ve Bursa su işletmeciliğinde yakın ayrıcalıklar görülmüştür. Su yönetimi kapsamında öz kaynağa bağlı olması gereken kamuya olan hizmet yatırımları yerini dış finansmanlara dayalı yatırımlara bırakmıştır Bu durum da doğal olarak su hizmetlerinin maliyetine yansımıştır. İlerleyen süreçte çok uluslu devletlerde küresel firmalara karşı kampanyalar düzenlenmiş, firmaların geri adım atması sağlanmıştır. Küresel firmaların hedeflerinden dolayı meydana getirdikleri tahribatlar mukavemetli sosyal toplum kuruluşlarının doğmasına zemin hazırlamıştır. Antalya'da 1996 yılı itibariyle ASAT, biri Fransız olan şirket ve diğer şirketi Türk olan 2 anonim şirket tarafından 3 ortaklı bir proje şeklinde devam etmiştir. Antalya'da su ve atıksu projesi finansman vazifesi gören Dünya Bankası'nın belirlediği kriterler altında Fransız firması ANTSU ‘nun kar etmesi planlanmış, su fiyatlarında artış gözlenmiştir. Antalya su ve atıksu projesi için iç karlılık oranları Dünya Bankası'nın hesapladığı miktarın altında kaldığında ANTSU zarara uğradığını ilan ederek 2002 yılında tasfiye kararı alıp tahkim davasına gitmiştir. Fransız firmasının sözleşmenin 5 yılını doldurmadan gitmesi neticesinde yerel düzeyde kaynak israfıyla birlikte su fiyatlarında artış gözlenmiştir. Bunlara ek olarak Fransız firmasının işletme bakım ve yönetim görevlerini düzenli bir şekilde yönetmeliği raporlarda görülmektedir. Yapılan araştırmalar sonucunda büyük şehirlerdeki su gelirlerinin %45'inin konutlar aracılığıyla, %34'ünün sanayi ve ticaret işletmeleri tarafından, %17'sinin resmi kurumlardan oluşmakla birlikte %96'sının ise abone gelirleri tarafından görüldüğünü görmekteyiz.110 Uluslararası sermayenin çeşitli kredilerle az gelişmiş ülkelerde su yönetimi hususunda gerçekleştirdiği projelerin olumsuz sonuçlarından biri de içme suyu ile kanalizasyon hizmetine karşılık olarak bir araya getirilen ve kamu finansman döngüsünün kapsamında yer alan su gelirlerinin uluslararası borsaya dâhil edilerek kullanılmasıdır. Büyükşehir belediyelerine ait 21 milyon insana hizmet sunan 15 su ve kanalizasyon idaresinin 1998 yılında sahip oldukları toplam su geliri 218 trilyon TL iken bu miktar 2007 yılında su arzı artışı dikkate alınmadan 2.6 katrilyon TL’ye karşılık gelmekte olduğu bilinmektedir. Su arzındaki artışla hesaba katılan gelir 3.5

katrilyon TL civarındadır. Normal şartlarda kamu finansmanı döngüsünde yer alması gereken gelirler özelleştirme ile beraber piyasa-borsa finansmanı döngüsüne girmektedir. Borsa finansman döngüsüne giren gelirler zaten dar olan kamu finansmanını daha da rahatsız etmektedir. [126]Su hizmetlerinden elde edilen gelirler başka sektörlere de dağılması kamu mekanizmasını etkileyen bir başka husustur.

2.4.4.1.Ticari Bakımdan Suyun Değeri

İnsan yaşamını vazgeçilmezi olan su, piyasa ekonomisinde toplumsal değer olmasından ziyade ekonomik değer olarak değerlendirilmektedir. [127] Su piyasa ekonomisindeki otoriteler tarafından kar kaynağı gören mal şeklinde nitelemektedir. Suyun ithalat ve ihracat edilmesi serbest piyasada ekonomik değerini korumasına ilişkin hükümleri GATT kapsamında bulunmaktadır. Su Hizmetleri politikalarının uluslararası alanda değerlendirilmesine ilişkin hükümlerin birçoğu GATT kapsamında ele alınmaktadır. Suyun, uluslararası çapta ekonomik değer kazanması küresel şirketlerin izlemekte olduğu değerlendirmelere ve politikalara bağlıdır. Bu sürecin ilerlemesi sermayenin serbest bir şekilde dolaşımı ile yatırımcı haklarının uluslararası anlaşmalar ile güvence kapsamına alınmasına bağlıdır. Suyun yönetiminde ihtiyaca göre politikalar büyük önem taşımaktadır. Su düşük maliyet ile arıtılıp taşınarak ödeme gücüne bakılmadan toplumsal yaşamın ihtiyaçlarına koşulsuz karşılamalıdır. Uluslararası firmalar ise talep yönlü yönetim modelini tercih etmektedir. Uluslararası firmaların bu modeli istemesi, tüm maliyetlerin hesaba katılıp, piyasa fiyatlandırmasına göre satılmasından kaynaklanmaktadır. Böyle bir modelin uygulanması suyun yönetiminin kamu tekelinden alınıp, uluslararası özel şirketlerin yönetimine verilmesi demektir.

Küresel yatırımlar ve bunun ticareti sonucunda su kaynakları, gereğinden fazla kullanılıp kirlenme sorunu ile karşı karşıya kalmaktadır. Bu sorunların ortaya çıkması küresel şirketleri ve çevre koruma kuruluşlarını karşı karşıya getirmektedir. Genellikle geri kalmış ülkelerde yatırım ve serbest ticaretin artış göstermesi sonucunda çevre sorunları yaşanması mümkündür. Bu durum çevre sorunlarıyla

[126] *Ulusal Sanayici ve İşadamları Derneği - Su Raporu-Ulusal Su Politikası İhtiyacımız,* Haziran 2007, 125-126-127.
[127]*Ulusal Sanayici ve İşadamları Derneği - Su Raporu-Ulusal Su Politikası İhtiyacımız,* 93-94.

karşılaşan ülkelerde özelleşmenin ve su yönetiminde serbest piyasa modelinin izlenmesinin olumsuz etkilerindendir. Kuzey Amerika Serbest Ticaret Bölgesi (NAFTA) özelinden ortaya çıkan sonuçlara baktığımızda küresel şirketler tarafından yönetilen su kaynaklarının giderek fakirleştiği, insan yaşamının yegâne kaynağının artan nüfus ve endüstriyel kullanımla beraber orta ve uzun vadede önemli problemlerle karşılaşılacağı tahmin edilmektedir. Çok uluslu şirketler suyu da ticarileştirme amacıyla küresel ticaret pazarı olabilmek için suyun özel mülkiyet ve fiyatlandırma sistemi şeklinde kullanımı hususunda otoritelere baskı yaptığı bilinmektedir. Bazı devletler ve yatırımcılar suyun maliyet artışının kendi rekabetlerine zarar vereceği düşüncesiyle bu baskıya mukavemet göstermektedir. Bu adımlar neticesinde suyun fiyatlandırma sistemi dengede tutulmaktadır. Çevresel düşünceler ve suyun muhafaza ilkesi, küresel boyutta ticaretin yaygınlaşması ile ters düşmektedir. Küreselleşmenin yıkıcı etkileri karşısında yapılan çevresel düzenlemeler serbest ticaretin zararlarını azaltmaktadır. Son yıllarda küresel şirketler yatırım ve ticari faaliyetleri sınırlandırmayacak koşullar istese de bu talepleri otoriteler tarafından kabul görmemektedir.[128]

Yatırım ve ticari faaliyetler üzerine uluslararası anlaşmalar bulunsa da çevresel önlemler bağlamında uluslararası standartlar sağlanmamıştır. Çevresel önlemler genel itibariyle ulusal bir sorun niteliği taşımaktadır. Bu durum içerisinde suyun genel olarak mal değeri gördüğü küresel şirketler tarafından ticari özelliğinin üzerine durulduğu söylemek mümkündür. Kabul etmemiz gereken önemli hususlardan biri suyun çevresel sorunlarla karşı karşıya kalması iken bu konu hakkında uluslararası standartlar belirlenmemiştir. Suyun kullanımın küresel firmalar ve devletlerarasında gerilimi arttırdığı görülmektedir. Bu duruma verilecek örneklerden biri 1998'de Kanada hükümetinin Nova adlı şirkete büyük göllerden yıllık 600 milyon litreye kapasitesinde su almasına ve bunu Asya ülkelerine satma ayrıcalığı gerçekleşmesi üzerine bir müddet sonra bu ayrıcalıktan vazgeçmesidir. Kanada hükümetinin GATT ve NAFTA içerisinde yer almasından dolayı bahsi geçilen şirket tarafından dava edilmiştir. Günümüzde ekonominin küresel boyut kazanması sonucunda imzalanan ticari anlaşmaların, suyun korunması açısından alınan ulusal tedbirleri tahrip ettiği rahatlıkla söylenebilir.

[128] *Ulusal Sanayici ve İşadamları Derneği - Su Raporu-Ulusal Su Politikası İhtiyacımız,* 101-102.

2.4.4.2. Su Hizmetlerinin Kamu Hizmeti Dışına Bırakılması

Küresel bağlamda ilerlemesi planlanan su hizmetleri yönetimi politikalarının esas programa sahip kamu kurumlarının görevlerinden bazılarını özel şirketlere devretmesiyle ücretlerde yansımalar görülmektedir. Bu durumun yoğun olarak az gelişmiş ülkelerde görülmesinin temel sebebi ekonominin bu projeleri kaldırmamasıdır. Devleler, orta vadede özel firmaların yaptığın projelerden yararlanamasa da kısa vadede su sorunlarını çözmek için bu yola başvurmaktadır.

Yapılan küresel politikalar bağlamında su hizmetlerini (Ulusal Sanayici ve İşadamları Derneği - Su Raporu-Ulusal Su Politikası İhtiyacımız, 2007)n özel sektöre bırakılması, su hizmetinde uygun ölçüt bedel tespiti neticesinde piyasa şartlarına bağlı fiyatlandırma gerçekleştirilir. Etik olarak mevcut suyu ticari bir hale getiren özel şirketlerin yapması gereken suyu koruyup, denetimini sağlaması gereklidir. Bu denetim mekanizmalarının çalışmadığı ülkelerde serbest piyasanın bıraktığı olumsuz sonuçlar ile karşılaşmak söz konusudur. Maalesef geri kalmış ülkelerde gelir dağılımının düzensiz olması su hizmetlerine sağlıklı bir yolla ulaşım sağlayamayan kesimler meydana getirmektedir. Su hizmetlerinin kamu hizmeti dışında bırakılması sonucunda özel şirketlerin kar payı ekleyerek yansıttığı su fiyatlarının gelir seviyesi düşük olan insanların hayati koşullarını riske sokmaktadır. Çünkü temiz ve sağlıklı suya ulaşım insan haklarının temeli oluşturmaktadır. Yapılan araştırmalar neticesinde belediyeler aracılığıyla çekilen su ile tüketiciye vardığında hesaplanan su miktarında %43'lük bir kayıp söz konusudur. Kayıplara sebep olan teknik aksaklıklar olsa bile bu kayıp oranı göz ardı edilemeyecek düzeydedir. Bu kayıtlara teknik aksaklıktan fazla kullanımlar sebep olmaktadır. Su hizmetlerinde sağlanacak gelirin kamu finansman mekanizması içerisinde kalması hizmetin devamlılığı açısından değinilmesi gereken önemli bir konudur. Bu yöntem ancak su yönetiminin kamu tekelinde olması ile gerçekleştirilebilir. Bazı kentlerde yapılan özelleştirme uygulamaları neticesinde kamu finansman döngüsünün bozulduğu görülmektedir.[129]

[129] *Ulusal Sanayici ve İşadamları Derneği - Su Raporu-Ulusal Su Politikası İhtiyacımız, 133*-134

2.4.5.Kentsel Açıdan Su Talepleri

Bugün dünya nüfusunun yarısı şehirlerde yaşamaktadır. BM Habitat, önümüzdeki 30 yıl içinde dünyanın neredeyse tüm demografik büyümesinin, çoğunlukla düşük gelirli ülkeler olmak üzere kentsel alanlarda yoğunlaşacağını tahmin etmektedir. 2050 yılına kadar kent sakinleri, daha gelişmiş dünya nüfusunun yaklaşık % 85'ini ve daha az gelişmiş bölgelerde yaklaşık % 65'ini oluşturacak - on kişiden yedisi kentsel yerleşim yerlerinde yaşayacaktır[UN Habitat, 2012]. Bu göçle birlikte, kırsal ve kentsel ortamlardaki çevresel riskler arasında karmaşık bir takas gelir. Kırsal alanlardan gelen göçmenler genellikle arkalarında kendilerini suyla bulaşan bulaşıcı hastalık riskine sokan güvenli olmayan su kaynakları bırakırlar, ancak kentsel hava kirliliği, sağlık hizmetlerinden dışlanma ve kötü barınma koşulları ve bağlantılı bulaşıcı hastalıklar gibi yeni risklere maruz kalırlar.

ABD Çevre Koruma Ajansı (EPA), su altı altyapısına yatırım yaparak, yaptırımları artırarak ve zararlı yağmur suyu akışının önlenmesini sağlayarak bir Kentsel Su Girişimi uygulamaktadır. Toplulukları kentsel suyollarına yeniden bağlamaya ve kentsel alanlarda yetersiz hizmet alan topluluklarla ilgili programlar oluşturmaya odaklanmaktadır. Enerji ve su tasarrufuna yönelik diğer girişimler, ekonomik olduğu durumlarda yeşil çatılar ve merkezi olmayan atık su arıtma sistemleridir.

Kent merkezlerinin düzgün çalışabilmesi için su ve enerji girdilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Sıvı ve katı atıkların arıtılması ve nihai olarak bertaraf edilmesi, başta gelişmekte olan dünyada olmak üzere, kentsel merkezlerin çoğunluğunun halk sağlığı ve bayındırlık işleri kurumları için hâlâ zorlu bir görevdir. Su temini, arındırma, atık su arıtma, yağmur suyu drenajı ve katı atık yönetimi, büyük ölçüde izole hizmetler olarak planlanmış ve sunulmuştur. Genellikle, her biri farklı politikalar ve mevzuat parçaları tarafından yönlendirilen bir dizi yetkili, bu su alt sektörlerini şehir düzeyinde denetlemeye devam etmektedir. Geleneksel kentsel su yönetimi modeli, farklı su kaliteleri arasında ayrım yapamadığı ve bunların kullanımlarını belirleyemediği için, yüksek kaliteli su, ayrım gözetmeksizin kentsel su ihtiyaçlarına yönlendirilmiştir. Havza düzeyindeki yönetim bile, tatlı su, atık su, taşkın kontrolü ve yağmur suyundaki çapraz ölçekli karşılıklı bağımlılıkları kabul

etmeyi genellikle ihmal eder. Bu nedenle, kentsel ekosistemleri rehabilite etmenin yollarını belirlemeye ve ardından uygulamaya ihtiyaç vardır. Bu, yenilikçi kurumsal mekanizmalar ve özerklik ile işbirliği arasında bir denge gerektirmesi beklenmektedir.

Tarım, daha fazla sayıda kent sakinini destekleyebilir, ancak çiftçiler, mahsul ve hayvancılık üretimini desteklemek için yeterli suya erişimi sürdürebilmelidir. Kentler ve kır arasındaki etkileşim giderek daha fazla iç içe geçmesi beklenmektedir. İyi yönetilirse, belediye atık ürünlerinde tutulan su ve besinlerin geri dönüştürülmesi ve yeniden kullanılması dâhil olmak üzere, karşılıklı yarar için yeni fırsatlar sunabilmektedir. Gelecekte bütünleşmiş kentsel su yönetimi, bir şehrin su ve diğer kaynaklarla olan ilişkilerini yeniden şekillendirmesi beklenmektedir. Kapsamlı kentsel su yönetimi modellerinin kapsamını ve fiili temelini genişleterek çevresel izleme ve bilgilerin iyileştirilmesini gerektirmektedir. Buna ek olarak, tüm paydaşları içeren ve kademeli ancak kapsamlı kurumsal formatların ve yerel, bölgesel ve ulusal karar alma süreçlerinde netliğin önemini vurgulayan müzakereler için bir çerçeveye ihtiyaç duyulmaktadır.

Gelişmiş ülkelerdeki çoğu şehir tarafından benimsenen merkezi sistemlerin aksine, bazen merkezi olmayan sistemler de önerilmektedir. Ancak bu bir ya/ya da seçeneği değildir. Yerel sistemler daha büyük fiziksel ve kurumsal bağlamların bir parçasıdır ve öyle olması gerekmektedir. Seçim ekonomik analize dayanmalı, ancak işletme ve bakım sorumluluğu ve sistem geliştirmedeki esneklik gibi kurumsal konular gibi diğer yönleri de dikkate almalıdır. Üstün üretkenlik sayesinde, kentsel tabanlı işletmeler gayri safi yurtiçi hâsılanın (GSYİH) büyük paylarına katkıda bulunur. Geçmişte endüstriyel gelişme mümkün olduğu kadar çok su kullanmış olsa da, bugün piyasa sinyalleriyle suyun bir değeri olduğu ve sınırlı kaynakların çoğu kullanımıyla ilişkili bir fırsat olduğu giderek daha fazla kabul edilmektedir. Daha az su çekilir ve daha fazla atık su arıtılır, böylece hem su hem de üretim sürecinde biriken bazı elementler yeniden kullanılabilir. Birçok ülkedeki endüstriler artık birim çıktı başına daha az su tüketmekte ve atıklarındaki kirlilik yükünü azaltmaktadır. 21. Yüzyıl kentsel su yönetimi yaklaşımları şunları içermektedir.

“ *1) artan su tasarrufu ve verimliliği,*

2) yağışı yakalayan ve kullanan dağıtılmış yağmur suyu yönetimi,

3) kaynak ayırma,

4) su ıslahı ve yeniden kullanım,

5) dağıtılmış su arıtma,

6) ısı geri kazanımı,

7) enerji üretimi için organik yönetim ve

(8) besin geri kazanımı. ‘‘

Kentsel su yönetimindeki zorluklar göz önüne alındığında, kentsel su kaynakları araştırması, öngörülebilir gelecekte tüm su kaynakları araştırma çabasının giderek daha önemli bir bileşeni olması beklenmektedir.[130]

2.4.6.Türkiye’de Özel Sektörün Enerji ve Faaliyetler Üzerindeki Etkisi

Ülkemizde gündem oluşturan hususlardan biri şirketlerin ekonomik büyümesiyle doğru orantılı olarak artan özel sektörün tekeline bırakılan enerji ve inşaat faaliyetleridir. Devletin özel firmalara karşı izlediği bu tutum sonucunda toplumda ve yaşadığımız kentlerde çevresel sorunlar görülmektedir. Bu politikalar 1980'lerden beri artış göstermekte olmasının yanı sıra ekonominin dönüşümü için tercih edilen yollardan biridir. Kısa vadede özel sektöre bırakılan enerji faaliyetlerinin fiyatlandırmaya yansımasının yanı sıra ekolojik dengenin bozulması da konusudur. Bu çalışmaları bazıları çevreyi tahrip ederken hayatımızın önemli unsurları olan temiz hava, temiz su, temiz toprak gibi düzenleyici unsurların işlevselliğini kaybetmesine yol açmaktadır. Küresel gelişmelere paralel eksende ortaya çıkan bu durum neoliberal çağ öncesi kirlilik ve çevre sorunlarını aşarak zemin hazırlamaktadır. Bu sorunların neticesinde “temiz toprak, temiz su” hedeflerimiz maalesef ki “ölü toprak, ölü su” ortamları oluşturmaktadır.

Türkiye ekonomisinin arkasındaki güç olarak bilinen inşaat ve enerji sektörü yüksek enerjiye dayalı bir ihtiyaç grafiğine sahip olması sebebiyle mevcut

[130]Erişim: 16 Şubat 2022, https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/2014WR016869, 14.

kaynakları sürdürülebilirliğini tehlikeye atmaktadır. Bu durum ülkemizin izlediği "sürdürülebilir çevre" ve "iklim değişikliği ile mücadele" gibi ekolojik sorunların ekonomik büyümeye feda edilmesine yol açmaktadır. Enerji arzına göre artış gösteren bu projeler ileriye dönük ekonomik büyümeyi hedeflerken ciddi düzeyde ekolojik maliyetler yaratmaktadır. [131] Dünya sermayesinin, ülkesine bağlılık göstermeyen şirketlerin elinde olması da insan hayatını, yaşama koşullarını hatta temel ihtiyaçların temini hususunda toplumsal sorunlara zemin hazırlamaktadır.

2.5.SU FİYATI VE PROBLEMLER

Türkiye'de düşük su fiyatları, Türkiye'de aşırı su kullanımına neden olan tarım ve buna bağlı çevre sorunları faktörlerin başında gelmektedir. Bu süreçte uygulanan su fiyatları işletme ve bakım maliyetlerini karşılamaya yeterli değildir. Türkiye'de su fiyatlandırılması genellikle sulanan arazi alanı ve türü veya sulanan ürün bazındadır. Ancak, tahsil edilen su ücretleri çoğu zaman tahsis edilen miktardan daha az gelmektedir. Bu, özellikle devlet tarafından yürütülen programlarda DSİ yasasının düşük ve geç ödeme cezalarından kaynaklanmaktadır. Su ücreti sulama birliklerinde toplama oranları DSİ sulamalarına göre daha yüksektir ve bu su fiyatlandırmasının ve sulama birliklerinin ince sisteminin başarısını göstermektedir.

Sulama birlikleri, sulama sezonundan önce tahmini bir bütçe hazırlamaktadır. Bölgesel koşullara göre su fiyatlarını belirlenmektedir. Derneklerde genellikle arazi veya mahsul bazlı su fiyatlandırması da uygulanmaktadır. 2001 yılı verilerine göre su ücreti 1,69-9,6 ABD$/gün arasında, ortalama gerçekleşen değer ise 3,4 ABD$/gün olmuştur. Aynı yıl su ücreti tahsilât oranı %57,9 olarak gerçekleşmiştir. Su ücreti sulama birliklerinde toplama oranları DSİ sulamalarına göre daha yüksektir ve bu su fiyatlandırmasının ve sulama birliklerinin ince sisteminin başarısını göstermektedir.

Su mevcudiyetindeki değişikliklerin değerlendirilmesi önemli bir konu olarak görülmektedir. Örneğin, batı Amerika Birleşik Devletleri'nde tarım, sanayi ve genişleme şehir merkezlerinde sınırlı su üzerinde baskı oluşturmaktadır. Federal, eyalet ve yerel kurumlar, bölgede çeşitli su temini artırma stratejilerini araştırmakta ve uygulamaya geçmektedir. Batılı devletler, potansiyelin değerine ilişkin soruları

[131] Efe Baysal, *Türkiye'de ve Dünyada Su Krizi ve Su Hakkı Mücadeleleri,* 2017,85-86.

gündeme getirmeye devam etmektedir. Bazı bölgelerde su rutin olarak aktarılma yoluyla sağlanarak özel piyasa borsaları aracılığıyla diğer alanlarda, kurumlar tarafından su tahsisini yönetmek ve piyasayı kolaylaştırmak için yavaş bir şekilde su haklarının devri değiştirilmektedir. Bu araştırma, zaman içinde su fiyatlarını gözlemleyerek batı Amerika Birleşik Devletleri'ndeki seçilmiş su piyasalarını incelemektedir [132]

2.5.1. Ekonomistlerin Su Kaynakları Hakkındaki Bakış Açıları

Ekonomistler genellikle, bir bölgenin sınırlı toprak ve su kaynaklarıyla oluşturulan net faydaları maksimize etmesini önleyen, sulama ve drenajla ilgili dışsallıkları ve fırsat maliyetlerini ifade etmişlerdir.Dışsallıklar, sulamanın çiftlik dışı etkileri, diğer çiftçilere veya halka yüklenen maliyet veya faydaları kapsamaktadır. Olumlu dışsallıklar, kullanılabilir yüzey akıntısı üretimi veya arzu edilen bir sulak alana su temini sağlanması şeklindeki faydaları kapsar. Negatif dışsallıklar, yüzey akıntısı, derin sızma ve tuzlu drenaj suyunun neden olduğu kısa ve uzun vadeli hasarı içerinde bulundurmaktadır. Örnek vermek gerekirse, *"yeraltı suyunun bozulması (Quinn 1991), üçüncül kanalların kuyruk ucundaki alanlarda su birikmesi ve tuzlanma (Brom ley ve diğerleri 1980; Skold ve diğerleri 1984; Bhutta ve Vander Velde 1992) ve tuzlu drenaj suyunun çiftlik dışı etkileri sayılabilir."* [133]

Bu dışsallıkların birçoğu, su ve drenaj deşarjına ilişkin mülkiyet hakları ifade edilmediğinde veya uygulanmadığında su fiyatları, su yönetimini iyileştirmek için çiftlik düzeyindeki harcamaları motive edemeyecek kadar düşük olduğunda meydana gelen aşırı sulamadan kaynaklanmaktadır. Çiftçiler ayrıca mahsulün su gereksinimleri, alternatif sulama yöntemleri ve komşu çiftlikler ve ilçelerdeki sulama ve drenaj faaliyetlerinin tarımsal olmayan bir faaliyette su kullanımı ile etkileri hakkında yeterli donanıma sahip olmayabilmektedir. Örneğin, su kaynağının 7 günlük bir rotasyonla sınırlı olduğu üçüncül bir kanaldan suyu yönlendiren bir başucu çiftçisi, kanal suyu elde edemeyen kuyruk ucundaki çiftçilere bir fırsat

[132]Saliba, B. C. Bush, D. B. Martin, W. E. & Brown, T. C. (1987). Do water market prices appropriately measure water values? Natural Resources Journal, 617-651.
[133]https://www.researchgate.net/publication/225679243_Economic_and_agronomic_strategies_to_achieve_sustainable_irrigation 2003.109.

maliyeti gerektirmektedir. İhmal edilebilir bir ücret alan bir akiferden yeraltı suyu pompalayan çiftçiler, akiferden çıkardıkları her metreküp ile gelecek nesillere bir fırsat maliyeti uygulamaya sunmaktadır.

Dışsallıklar ve fırsat maliyetleri nedeniyle ortaya çıkan çevresel bozulma ve verimsizlikler, bir bölge veya ülkenin sürdürülebilir sulamaya ulaşmasını engelleyebilmektedir. Örneğin, su birikintisi, tuzlanma ve yeraltı suyunun aşırı çekimi sonunda sulu tarımın üretkenliğini azaltması beklenmektedir. Sürdürülebilirliğe ulaşma çabaları, çiftçileri olumsuz dışsallıkları azaltmaya ve sulama ve drenaj stratejilerini seçerken fırsat maliyetlerini göz önünde bulundurmaya motive eden politikaları kapsaması gerektirmektedir. Ekonomik teşvikler bu motivasyonu sağlayabilme seçeneğine sahiptir. Drenaj suyunun kesilmesini ve izole edilmesini ve ilgili tuzların bertaraf edilmesini teşvik eden politikalar, aşırı su dağıtımını azaltmaya yönelik ekonomik teşvikleri kapsamaktadır; Bir çiftliğe veya tarlaya verilen hacimle birlikte suyun birim fiyatı artar. Fiyat yapıları, çiftçileri, yeraltı drenajını ve derin sızıntıyı en aza indiren sulama yöntemlerini ve yönetim stratejilerini seçmeye teşvik etmek için de tasarlanabilmektedir. Diğer politikalar arasında, tuzun bertaraf edilmesinin maliyetini yansıtan bir "tuz ek ücreti" yer almaktadır. Drenaj suyundaki tuz yükleri, hem sulama suyundaki tuz yüküne hem de çoğu kurak bölge topraklarında bulunan doğal tuzlara bağlıdır. Sulamanın bir sonucu olarak toprakta bulunan doğal tuzların çözünmesini hesaba katmak için ayarlamalar yapılabilir. Ortaya çıkan fiyat sistemi, artan blok oranlı bir fiyatlandırma yapısına benzer olacak ve sulama tarafından oluşturulan tuz yüklerine ve sulanan bir alan boyunca bunları sürdürülebilir bir şekilde yönetme ihtiyacına ek bir vurgu sağlaması beklenmektedir. Bir anlamda çiftçiler, sulamadan kaynaklanan tuz yükleri için bir "depozito" ödemesi beklenmektedir. Toplanan gelir, bu tuzları durdurmak, izole etmek ve elden çıkarmak için kullanılabilir. Artan blok oranlı fiyatlar ve tuz yükü ek ücretleri, çiftçileri su yönetimi uygulamalarını iyileştirmeye ve bölgesel tuz yönetimi çabalarını artıracak yollarla aşırı derin sızıntıyı azaltmaya yönelmesi gerektirmektedir.[134]

[134]https://www.researchgate.net/publication/225679243_Economic_and_agronomic_strategies_to_achieve_sustainable_irrigation 2003. s109.

2.5.2.Politikacı Hamleleri ile Su Döngüsüne Bakış: Su Yöneticileri ve Politika Yapıcılar

Ekonomik politika yapıcılar, politika hedeflerini tek boyutlu terimlerle belirterek politika konularıyla tek tek yüzleşme eğilimine girişmişlerdir. Bu yaklaşım zorluklar sunmakla beraber tek bir hedefe ulaşmayı amaçlayan bir politika genellikle istenmeyen ve tanınmayan sonuçlara da sahip olduğu görülmüştür. Su yöneticileri ve politika yapıcılar, belirli bir sektör, bölge veya bir grup insan üzerindeki ekonomik, sosyal ve çevresel etkileri tam olarak anlamak için tüm hükümet müdahalelerini değerlendirmek eğiliminde bulunmaları kaçınılmaz olarak görülmektedir.

Su kaynakları yönetiminin iyileştirilmesi, genel su sektörünün ulusal ekonomiyle nasıl bağlantılı olduğunun anlaşılmasını gerektirmektedir. Alternatif ekonomik politika araçlarının farklı ekonomik sektörlerde olduğu kadar yerel, bölgesel ve ulusal düzeylerde ve haneler, çiftlikler ve firmalar arasında su kullanımını nasıl etkilediğini anlamak da aynı derecede önemli kabul edilmektedir. Çok uzun süredir, birçok su yöneticisi makroekonomik politikalar ile bunların örneğin sulama gibi teknik alanlar üzerindeki etkileri arasındaki bağlantıyı fark etmekte başarısızlığa uğramıştır.

Özellikle su sektörüne yönelik olmayan makroekonomik politikalar ve sektörel politikalar, ekonomideki kaynak tahsisi ve toplam talep üzerinde stratejik bir etkiye sahip olma durumu kuvvetle muhtemeldir. Bir ülkenin genel kalkınma stratejisi ve - maliye, para ve ticaret politikaları dâhil olmak üzere - makroekonomik politikaların kullanımı, su ile ilgili faaliyetlere olan talebi ve yatırımı doğrudan ve dolaylı olarak etkiler. En belirgin örnek, sulama, taşkın kontrolü veya barajlar için yapılan hükümet harcamaları mali politikadaki girişimler içerisinde yer almaktadır.

Daha az belirgin bir örnek, ihracatı teşvik etmeyi ve daha fazla döviz kazanmayı amaçlayan ticaret ve döviz kuru politikasında görülmektedir. Örneğin, paranın değer kaybetmesinin bir sonucu olarak, değeri yüksek, su tüketen ürünlerin ihracatı artabilir. Ek politika değişiklikleri ihracat vergilerini düşürdükleri takdirde, çiftçilere gerekli sulamanın yanı sıra ihracat mahsullerine yatırım yapmaları için daha da büyük bir teşvik sağlanmaktadır.

Ulusal kalkınma stratejileri, su tahsisini ve kullanımını başka şekillerde doğrudan etkileyebilir. Gıdada kendi kendine yeterlilik stratejisi söz konusu olduğunda, hükümet çiftçileri daha fazla pirinç üretmeye teşvik etmek için su yoğun girdileri sübvanse etme yoluna gidebilmektedir. Hükümet, pirinç üreticilerine mali teşvikler sağlayarak, fiyat politikaları yoluyla su talebini ve özel sulama yatırımlarını bu şekilde etkilemektedir.

"Bu tür fiyat politikalarından kaynaklanan su kullanımı üzerindeki doğrudan etkilerin yanı sıra, artan sulama suyu talebinin sektörler arası, sektörler arası, dağıtımsal ve çevresel etkileri de bulunmaktadır. Tarım sektörüne, sanayi sektörü (sektörler arası) karşısında suya erişimde ekonomik bir avantaj sağlanmaktadır; pirinç için kullanılan su, diğer mahsuller için kullanılan suya (sektörel) göre ekonomik bir avantaj sağlar; daha fazla toprağa ve suya erişimi olan pirinç üreticileri, daha az toprağa ve suya sahip olanlara göre kazanmakta (dağıtımsal); ve artan pestisit[135] ve gübre kullanımının su kalitesini (çevresel) etkilemesi muhtemel olarak görülmektedir"[136]

"Sektörel politikalar, tarım dışı sektörlerde su kullanımını ve tahsisini çeşitli şekillerde etkiler. Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri'nin batısında, bölgenin su veriminin yüzde 70 ila 80'i, çoğu kamu yetkisi altında olan yüksek rakımlı ormanlardan gelen kar erimesinden kaynaklanmaktadır. Su verimleri bu topraklarda kereste hasadı politikalarından önemli ölçüde etkilenmektedir. Daha düşük kotlardaki mera yönetim politikaları da bitki örtüsü koşullarını değiştirdiğinden evapotranspirasyon oranını etkiler, dolayısıyla akarsu akışını ve yeraltı suyunun beslenmesini de bu şekilde etkiler. Bu gibi durumlarda, mansap şehir suyu yöneticilerinin hayvancılık ve ormancılık gibi diğer sektörleri tanıması, anlaması ve kararlara dâhil olması da bu noktada önemli olarak görülmektedir."[137]

[135] Pestisit: Bitki ve hayvanları zararlılardan korumak için mücadele amacıyla kullanılan kimyasal ilaçlar, böcek zehri(TDK).
[136] Erişim: 26 Şubat 2022, https://www.fao.org/home/en/.
[137] Erişim: 26 Şubat 2022, https://www.fao.org/home/en/.

2.5.3.Suyun Arıtılması ve Finansman Yöntemi Üzerinden Sürdürülebilir Kalkınma

2017 yılında yayınlanan BM-Su GLAAS raporuna göre, Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerini finanse etmek için su ve sanitasyon yatırımlarında radikal bir artış gerektiği belirtilmiştir. Mevcut WASH (su, sanitasyon ve hijyen) finansman seviyesi, SKH hedeflerini karşılamak için yeterli değildir. Güvenli ve uygun fiyatlı içme suyuna, yeterli sanitasyona ve hijyene evrensel erişimi sağlamak gerekir.

Yeni finans kaynakları ve mevcut kaynakların daha iyi kullanılması, vaatlerimizi yerine getirmek istiyorsak acilen yaratmamız gereken elverişli ortamın kritik bir unsur olduğu gerçeğini kabullenmek gerekir. Dünya 2030'a doğru yolculuğuna başlarken, mevcut finansman zorlukları keskin bir şekilde ortaya çıkmıştır.

Su ve sanitasyon için üç ana fon kaynağı vardır. Bireylerden ve işletmelerden alınan vergiler; denizaşırı yardım, havale veya piyasa faiz oranı kredisi gibi transferler ve haneler, işletmeler ve hükümetler tarafından ödenen tarifelerdir. İyi hizmetlerin sağlanması, bu fonların nasıl, hangi oranlarda ve nasıl uygulanacağının etkin bir şekilde planlanmasına bağlıdır.

Her vatandaşa güvenli ve uygun fiyatlı içme suyuna, yeterli sanitasyona ve hijyene ulaşma ve açık dışkılama uygulamasını ortadan kaldırma konusunda istek ve mevcut gerçeklik arasında önemli finansman, politika ve yönetişim boşlukları bulunmaktadır. Bu hedeflere ulaşmak için, SKH'lerde belirtildiği gibi, küresel sermaye finansmanının – özellikle fiziksel hizmet altyapısı için – üçe katlanması gerekecek ve bu da işletme ve bakım maliyetlerini hesaba katmadan gerçekleşmesidir.[138]

2.6.TÜRKİYE'DEKİ SUYUN TİCARİ HALE GELMESİ DOĞRULTUSUNDA; ÖZELLEŞTİRİLME VE SU HAKKI

Türkiye'de su kaynaklarının ve su hizmetlerinin özelleştirilmesi gerektiği ve uzmanların bu konuyla ilgili çalışmalar yaptığı bilinmektedir.2030 yılında yaşanacak

[138]Erişim:4 Mart 2022, https://www.unwater.org/water-facts/financing/.

olası bir krizin nüfus artışıyla birlikte tarım ve sanayideki hedefler doğrultusunda yaşanan gelişmeler, enerji sektörünün dışa yönelik bağımlılığını azaltılması hedeflenmekte iken artan su ihtiyacı göz önünde bulundurularak olası su krizinde ülkenin yaşayacağı durum, başta DSİ olmak üzere Türkiye'deki su yönetimi ile ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından ülkenin milli güvenlik meselesi olduğu görülmektedir.

Kıt kaynak olan suyun ekonomik bir değer taşımakta ve bunun en iyi şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu hususta bazı görüşler özelleştirilmesi gerektiği savunurken bazı görüşler de suyun temel besin kaynağı olduğundan özellerin tekeline girmemesi gerektiği düşüncesi ortaya çıkmıştır. İlk görüşe sahip olanların ileri sürdüğü nokta şudur: Su kaynakları tam kapasitede kullanma durumunda verilmek istenen ileti aslında suyu kar marjı olarak görülmesi gerektiği düşüncesi su kaynaklarının ve su hizmetlerinin özelleştirilmesi veya ticari bir değer olarak bakılması gerektiğidir. Bu düşünce yapısı gerek ülkemizde gerek de dünya ülkelerinde yaklaşık olarak son yıllarda kendini daha baskın göstermiştir. Bu noktada aslında hedeflen kıt kaynak olan suyun ekonomik bir değer olarak görülerek uygulanacak neoliberal politikalar ile birlikte olası küresel su krizine çözüm noktasında etki edebileceği düşünülmektedir. İkinci görüş ise suyun bir kamu malı olması gerektiği düşüncesidir. Bu görüşte suyun özel idarelerin tasarrufuna bırakıldığı takdirde bazı idarelerin tasarrufuna alınması gelecekti olası krizi tetikleyeceği yönündedir.

2.6.1.Enerji Politikaları Kapsamında Türkiye'de Suyun Özelleştirilmesi Durumu

Yukarıda daha önce belirttiğimiz durumda artan enerji ihtiyacına bağlı olarak dışa bağımlılığı azaltmak için çeşitli politikalar uygulanmaktadır. Yapılan bir araştırmada enerjideki yıllık talepteki artışa bağlı olarak dünya ortalamasından %2,4 olarak kaydedilmekte gelişmiş ülkelerde bu ortalama %2'den az göstermekte az gelişmiş ülkelerde bu ortalama %4,1 olup, ülkemizde ise bu durum %6-8 oranında olduğu belirlenmiştir. Bu durum aslında Türkiye'nin çok fazla enerji talebine ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Büyümeye paralel olarak her geçen gün artan enerji

ihtiyacının artmasıyla birlikte ülkede bu konudaki yatırımların göz ardı edilmesi durumu olası bir 'enerji krizi' yaşanabileceği tezi ön plana çıkması düşünülmektedir.

Yapılan başka bir araştırmada ise ülkemizde 1970 ile 2010 yılları arasında ekonomik büyümenin yıllık düzeyde ortalaması %4,2 bandında gerçekleşirken, elektrik talep artışının da %8,4 olarak artmış olduğu belirlenmiştir. Çin'e baktığımızda ise yapılan araştırmalar üzerinde 30 yıl içerisinde enerji talebindeki artış ortalama %5,9 olarak gerçekleşmiş, Çin ekonomisi ise %9,8 oranında büyüdüğü tespit edilmiştir. Bu durumda bahsettiğimiz veriler üzerinden yola çıkarak da[139]ha fazla enerji üretmekten ziyade aslında enerji verimliliğine önem verilmesi gerektiği anlaşılmıştır.

Yeryüzünde canlıların yaşamının sürekliliğini ele aldığımızda iklim değişikliklerine sebep olan enerji kaynaklarına bakmak durumunda kalırız. Kömür, petrol ve doğalgazdan ülke ekonomileri kendilerinden taviz vererek yenilenebilir enerji kaynakları olan rüzgâr, güneş, jeotermal ve dalga enerjisi gibi kaynaklara yönelebilirler. Yenilenebilir enerji kaynaklarıyla birlikte enerji verimliliği ve enerji tasarrufu ile destekleyerek koordine bir şekilde ilerlenmesi gerekmektedir.

Dünyada kıt olan tatlı suyun miktarının oldukça sınırlı olduğundan bu doğal varlığa ekonomik, fiziksel, siyasi ve benzeri sebeplerden erişemeyen 1,1 milyar insandan fazlası ve dahi temizlik suretiyle sudan faydalanamayan 2,6 milyar insan bu şekilde varlığını idame ettirmektedir. Bu durumda dünyada her geçen gün kirlenen suyun tükenmesi bir su krizinin yaşandığını göstermektedir.

Suyun ticari bir meta haline gelmesi su krizini daha da tetiklemektedir. Canlıların temel besin kaynağı olan suyun özelleştirilerek şirketlerin ve bu doğrultuda yapılan çalışmalara maruz kalan su idarelerinin tasarrufuna ve su hizmetlerine paranın ön ödenmesi koşulu bulunmaktadır.[140]

[139]Nuran Yüce, Carolin Hasenpuch, *Erkin Erdoğan, Türkiye'de Suyun Özelleştirilmesi ve Su Hakkı*, 2012

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

SU GÜVENLİĞİ VE SU SORUNLARINA İLİŞKİN ÇÖZÜMLEMELER

3.1.İKLİM DEĞİŞİKLİKLERİ

Su, iklim değişikliklerinin etkisini farkına varacağımız öncelikli birincil ortam olarak değerlendirilmektedir. Suyun mevut oluşu birçok alanda nispeten az olası görülebilir hale gelmekte ve artmaya başlayan sel olayları su noktalarını ve sanitasyon tesislerini ortadan kaldırmak ve su kaynaklarını kirletmek ile tehdit etmektedir. Bazı bölgelerde kuraklıklar su kıtlığını arttırmak ve bu nedenle halkın sağlığını ve üretkenlik durumunu kötü yönde etkilemektedir. Herkesin sürdürülebilir su ve sanitasyon hizmetlerine erişiminin sağlanması, önümüzde gerçekleşmesi beklenen tarihler adına önemli bir iklim değişikliği azaltılmasına yönelik stratejisi olarak değerlendirilmektedir.

Daha yüksek sıcaklıklar ve daha aşırı, daha az tahmin edilebilir hava koşullarının yağış, kar erimesi, nehir akışları ve yeraltı suyunun mevcudiyetini ve dağılımını etkileyeceği ve su kalitesini daha da bozacağı tahmin edilmektedir. Su arzına yönelik herhangi bir tehdide karşı zaten en savunmasız olan düşük gelirli topluluklar, muhtemelen en kötü şekilde etkilenmesi beklenmektedir. Daha fazla sel ve şiddetli kuraklık beklenmekte olup su mevcudiyetindeki değişiklikler aynı zamanda sağlık ve gıda güvenliğini de etkileyerek mülteci dinamiklerini ve siyasi istikrarsızlığı tetiklediği kanıtlar nitelikte gösterilmektedir.

Su, dünyanın iklim değişikliğinin etkilerini azaltma ve bunlara uyum sağlama konusunda çok önemli bir rol oynamaktadır. İklim değişikliğini yavaşlatmamızı, bizi aşırılıklardan korumamızı ve aynı zamanda kaçınılmaz olana uyum sağlamamızı sağlayacak sürdürülebilir tarımsal ve ekonomik sistemler tasarlamak için suya, biyosfere ve çevresel akışlara ilişkin bütünleşik bir bakış açısı gereklidir.[141]

[141] Erişim:4 Nisan 2022, *https://www.unwater.org/water-facts/climate-change/*

3.1.1.Küresel Isınma ve Su İlişkisi

Toplumlar, hafifletme ve uyum önlemleri uygulayarak yanıt vermektedir. Bunlardan bazıları yavaş, diğerleri hızlı; bazıları bizi bir yöne, bazıları ise başka bir yöne yönlendirilmektedir. Toplumu şimdiye kadar etkileyen en dramatik değişikliklerden biri olan küresel ısınma ve su ile yakın ilişki, tehditlerle başa çıkmak için henüz yeterli ve uyumlu bir çabayla sonuçlanmadı. İklim ve su değişiklikleri açısından sonucun, hidrolojik döngünün yanı sıra tarım sistemleri, doğal yaşam alanları ve ekonomik sistemler üzerinde aşağılayıcı veya zarar verici bir etkisi olması muhtemel olduğu bilinmektedir. Ciddiyetle ilgili bilimsel argümanlar bulunmakta olup uluslar arası iklim toplantılarında ifade edilen durumda artan sera gazı emisyonlarımızın sonuçları, siyasi kararları ve somut eylemleri sadece marjinal ve yavaş bir şekilde etkilediği görülmüştür.

Bilimsel bulgular sadece politikacılar için değil, aynı zamanda mevcut ekonomik sistemler ve hatta genel olarak halkın bir kısmı için de elverişsizdir. Kamuoyu araştırmaları, ülkelerde, örneğin Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı üye devletlerinde [Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD), 2011] iklim değişikliği ve olası etkileri hakkında yaygın bir endişeye işaret etmektedir. Ancak çevremize zarar veren davranışları değiştirmeye hazır olmamız, dünya çapında büyük bir zorluk olmaya devam etmektedir. Daha arzu edilir bir geleceğe giden yolumuzu değiştirmek, yeni su yönetimi yaklaşımlarına ve daha da önemlisi, bunların politik ve sosyal kabulüne yol açan yeni düşünce ve yeni sosyal araştırmalar gerektirmektedir. Toplum, geleneksel düşünceye ve hâkim uygulamalara bağlı kalma eğilimindedir. Geçmiş yatırımlar ve eğitim, insanlar arasında düşünmeyi sürdürme eğilimindedir ve bilinen alternatiflerden daha düşük olsalar bile politikaları formüle etmelerine ve yürütmelerine neden olmaktadır. Su altyapısına (barajlar gibi), depolamaya ve taşıma tesislerine yapılan yatırımlar, büyük fiziksel sermaye stoklarını temsil etmektedir. Hâlihazırda var olan yapılar ve ilgili kurumlar ve bilgiler elbette birçok insan için çok önemli sayılmaktadır. Bununla birlikte, artan su temini ve kalite kısıtlamaları göz önüne alındığında, alternatif yerel toprak ve su yönetimi stratejilerinin yeterli sayıda insan için daha az çevresel riskle arzu edilen geçim kaynakları oluşturup oluşturamayacağını sormak daha mantıklı görülmektedir.

Yol bağımlılığı, politika formülasyonu ile ilgili olduğu bilinmektedir. Bazı uygulamalar "ayrıcalıklı" bir statü kazanırken, diğerleri görmezden gelinmektedir. İlk kategorideki projeler ve fikirler, güçlü bir pozitif ilgi görür ve bazen "anlamaktan daha fazla isteklendirme" ile ele alınmaktadır. Politika yapıcıların yanı sıra halkın da antik hidrolik uygarlıklardaki büyük planlardan ve çağdaş çağdaki benzer planlardan – örneğin Hoover, Aswan ve Three Gorges Barajı projeleri – etkilenmesi doğaldır. Buna karşılık, yağmurla beslenen sistemler daha az gösterişli ve siyasi ilgi ve bütçe tahsisleri genellikle daha az hevesli sayılmaktadır. Thelate JohnBriscoe, halkını yoksulluktan başarıyla kurtaran her ülkenin, bunu öncelikle temel üretim kapasitesini özellikle tarım, enerji, ulaşım ve ekonomi için su alanlarında inşa ederek yaptığını gözlemlemiştir. Büyüme ve istihdam yaratma hedefindedir. Şu anda hiçbir zengin ülke, özel sektörün büyümesi ve istihdam yaratılması için sıçrama tahtası olan bu tür yatırımlar olmadan gelişmemiştir. Şu anda zengin olan her ülke tek bir gösterge olarak ekonomik olarak uygulanabilir hidroelektrik potansiyelinin %70'inden fazlasını geliştirmiştir. Afrika, potansiyelinin %3'ünü geliştirmiştir. Bu sadece şu anda zengin ülkelerin izlediği yol değil, aynı zamanda son yıllarda insanlarını yoksulluktan kurtaran Çin, Hindistan ve Brezilya gibi ülkelerin de izlediği yol olduğu bilinmektedir [Briscoe, 2011]]. Su depolama esastır ve sulak alanlardan büyük barajlara kadar bir dizi altyapı aracılığıyla gerçekleştirilebilmektedir. Özellikle büyük barajların çevresel ve sosyal etkileriyle ilgili olarak geçmişte hatalar yapılmış olsa da, Dünya Büyük Barajlar Komisyonu [UNEP, 2000] gelecekte bu hatalardan kaçınmak için çok faydalı bir rehber sağlamıştır.[142]

3.2.SU GÜVENLİĞİNİN ÖNEMİ

Su Güvenliği, karmaşık, çok boyutlu ve birbirine bağımlı bir dizi konuyu bünyesinde barındırır. Su kaynakları üzerindeki baskıların artmasıyla birlikte, hem ekonominin çeşitli sektörleri hem de yetki alanları arasında yerel, bölgesel ve uluslararası ölçeklerde su kullanımları için artan rekabet bulunmaktadır. Bu, içme suyu temini, sulama, hidroelektrik ve endüstriyel kullanımlar gibi temel toplumsal ihtiyaçları kapsamaktadır. Su güvenliğinin sağlanması, su kullanımının bir diğer

[142] Erişim: 13 Şubat 2022, https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/2014WR016869, .7

önemli boyutu olan su kalitesine de bağlıdır. Nehirler, atıkları almak, taşımak ve seyreltmek için kullanılır ve insan faaliyetlerinin yoğunlaşması, çeşitli kullanımlar için su kaynaklarının mevcudiyeti üzerindeki sonuçlarla birlikte, hem yüzey sularının hem de yeraltı sularının kalitesi üzerinde artan bir baskı oluşturmaktadır. Su miktarına (ve zamansal değişkenliğine) ve su kalitesine bağımlılıkları, su ile ilgili ekosistem fonksiyonları, su güvenliğinin bir diğer kritik boyutu olarak değerlendirilmektedir.

İnsanlar ve çevre için suyun güvence altına alınması, sürdürülebilir büyüme, yoksulluk ve açlığın sona erdirilmesi ve Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine ulaşılması için gerekli bir koşuldur. Suyun mevcudiyetine, kalitesine ve arzına yönelik baskın tehditler coğrafi olarak ve zamana göre değişkenlik göstermektedir. Bu, değişen dinamiklerle gelişen dinamik bir hedef olmayıp su güvenliğinin sağlanmasını gerektirir. Değişen iklim, siyasi yapı, ekonomik büyüme ve kaynak bozulmasından etkilenen dinamik bir süreçtir. Ayrıca, sosyal, kültürel, politik, ekonomik öncelikler ve değerler değiştikçe, su güvenliğini sağlama hedefi de onlarla birlikte gelişimini tamamlamaktadır. Bu arka planda, çalışma, ortaya çıkan paradigmalar altında su güvenliği zorluklarını değerlendirmeyi ve çözüm aramayı savunmuştur.

Paradigma, paylaşılan varsayımlara ve değerlere dayalı olarak çevre ile toplumsal etkileşimin geleceğini tasavvur etme kavramıdır. Ortaya çıkan paradigmalar, su gibi doğal kaynaklarla toplumsal etkileşimdeki sürekli değişimler bağlamında önemlidir. Su güvenliğine bütüncül çözümler getirmek için değerler dizisi değişikliklerinin doğası ve özellikleri gereklidir. Tarihsel olarak, değerler dizisi kaymaları politika oluşturmanın sürekli ve gerekli bir parçası olarak görülür. Burada ortaya çıkan önemli soru, neden ortaya çıkan veya yeni paradigmalar altında su güvenliğini yeniden düşünmeye ihtiyaç duyulduğudur. Su etrafındaki toplumsal etkileşimler ve değerler sürekli değişmektedir. Örneğin, Binyıl Kalkınma Hedeflerinden (BKH'ler) SKH'lere geçiş, su güvenliği kavramının odak noktası, şehirlerdeki sadece su arzı ve talebinden, suyun ülkeler arasında paylaşılan bir ekonomik kaynak olarak algılanmasına doğru kaymıştır. Sudaki değerler dizisi kayması, toplumların suyu bir kaynak olarak nasıl değerlendirdiğini vurgulamakla birlikte bu geçişi desteklemektedir. Bu değişim, hükümetlerin suyu sınırlar ötesi de

dâhil olmak üzere eşit ve verimli bir şekilde yönetme kapasitesi olan su yönetişimi kapsamaktadır. Artan ekonomik gelişme ve iklim değişikliği nedeniyle, toplumun su kaynakları ile etkileşimini etkileyen belirsizlik artmaktadır. Geleneksel paradigmalarda, su krizi genellikle teknoloji ile ilgili sorunlar olarak kabul edilir, ancak ortaya çıkan paradigmalarda odak, suyun geri dönüşümü ve yeniden kullanımına, atık ve yağmur suyunun kaynak olarak dikkate alınması, talebin etkin bir şekilde yönetilmesi, yeşil altyapının teşvik edilmesi, topluluk ve paydaş katılımının artırılması, etkili yönetişim ve su güvenliğini sağlamak için çok disiplinli bir yaklaşım olması gerekmektedir. [143]

3.2.1.Su Güvenliği ve Sürdürülebilir Büyüme

Su güvenliği, sürdürülebilir ve kapsamlı bir büyüme elde etmek açısından kritik derecede önemli olduğu bilinmektedir. Su güvenliği olan bir dünya, suyun üretken gücünü kullanır ve yıkıcı etkilerini azaltmaya çalışmaktadır. Her bireyin sağlıklı ve üretken bir hayat geçirmek adına güvenebileceği, daha ulaşılabilir fiyatlı, temiz olan suya sahip olduğu bir dünyaya ihtiyacı bulunmaktadır. Toplulukların sel, kuraklık, toprak kayması, erozyon ve su kaynaklı hastalıklardan korunduğu bir dünya olması herkesin hedefinde olması gerekmektedir. Su güvenliği meselesi, çevrenin muhafaza edilmesi ve sosyal adaleti örnek göstererek kötü bir su yönetiminin sonuçlarıyla ilgilenmektedir. *"Genel olarak, su kaynaklarını yönetme arzusunu yansıtan su güvenliği için çeşitli tanımlar önerilmiştir. 'BM Su Ajansı' su güvenliğini, "bir nüfusun, geçim kaynaklarını, insan refahını, sosyo-ekonomik kalkınmayı sürdürmek, suya karşı koruma sağlamak için gerekli kabul edilebilir kalitede yeterli miktarda suya sürdürülebilir erişimi güvence altına alma kapasitesi" olarak ifade edilmektedir. Artan su güvenliği: (i) çevresel açıdan sürdürülebilir bir şekilde tüm sosyal ve ekonomik faaliyetler için su hizmetleri sağlamak için kabul edilebilir kalitede yeterli ve güvenilir su kaynaklarının mevcudiyetini sağlamak; (ii) sel, kuraklık ve kirlilik gibi suyla ilgili riskleri azaltmak; (iii) özellikle artan stres durumlarında ortak sular üzerindeki anlaşmazlıklardan doğabilecek çatışmaları ele almak ve bunları kazan-kazan çözümlere dönüştürmektir".* Su güvenliği, su

[143] Erişim: 3 Mart 2022, https://en.unesco.org/themes/water-security .

yöneticileri için olası bir birleşik kavram olarak ortaya çıkmaktadır. Su güvenliği kavramını operasyonel hale getirmek, onun çeşitli yönlerini belirlemek, hedefler belirlemek ve bu hedeflere ulaşmak için eylemleri araştırmak anlamına gelmektedir.[144]

Son yıllarda, su güvenliğinin odak noktası, su kıtlığından temiz suya, ekosistem hizmetlerine ve genel insan refahına doğru genişleyerek daha çeşitli hale gelmiştir. Kalkınma çalışmaları gibi tek bir bakış açısına ve dar bir perspektife odaklanan geleneksel yaklaşımlar, yalnızca ulusal ölçeklere odaklanma eğilimindedir, ekonomistlerin ana endişeleri sorunun ekonomik yönü ile ilgilidir, hidrologlar genellikle yalnızca havza ölçeklerine odaklanır ve sosyal bilimciler araştırmaya yönelmiştir. Ekonomik, çevresel ve toplumsal yönlere dayalı bir dizi sürdürülebilir çözüm öneren uzun vadeli bir vizyonla su güvenliğini sürdürülebilir bir şekilde elde etmeyi taahhüt eden yeni boyutlar edinmektedir.

Mekânsal ve zamansal hususlar su güvenliğinin önemli belirleyicileridir. Rijsberman, suyun fiziksel anlamda gerçekten kıt olduğu durumlarda arz problemini ve yeterli su bulunduğunda ancak daha iyi veya sürdürülebilir bir şekilde kullanılmadığında talep problemini açıklamıştır. Aynı yıl içinde aynı yerde sel ve kuraklık gibi hidrolojik aşırı koşullar meydana gelebilir. Bu nedenle, ortalama kullanılabilir su kullanımı, su kıtlığı veya fazlalığının bir ölçüsünü temsil edemez. Muson mevsiminde, Asya'nın birçok bölgesi su kıtlığından muzdaripken, yıllık ortalama su kaynağı mevcudiyeti bol görünmektedir. Hindistan gibi büyük ülkelerde aynı anda, ancak ülkenin farklı bölgelerinde su kıtlığı ve sel olabilir. İklim değişikliği nedeniyle su kaynaklarının eşit olmayan dağılımı durumu ağırlaşacaktır. Su kıtlığı anlayışı, su kriziyle başa çıkmak için en etkili politikalara ilişkin görüşleri etkilediği için hayati önem taşımaktadır. Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) raporlarında yer alan, iklim değişikliği etkisinin %87'sinden fazlasının suyla ilgili altyapı üzerinde olacağını ve küresel ısınmanın artan olumsuz etkilerinin, aşırı uçlar gibi hava değişikliklerinin, sıklığının ve şiddetinin artmasının muhtemel olduğunu belirtmiştir. Küresel ölçekte, mevcut su çekimi yenilenebilir su kaynakları sınırının

[144]Erişim: 3 Mart 2022, *https://www.mdpi.com/20734441/13/4/490/htm#:~:text=The%20'UN%20agency%20on%20Water,water%2D%20related%20disasters%2C%20and%20for*.

oldukça altındadır, ancak endişe, su kaynaklarının gelecek yıllardaki yüksek tahmin edilemezliğidir. Sanal su ticareti, su kıtlığını telafi etmek için sanal su ticaretinin sadece çok küçük bir kısmı kullanılmasına rağmen, uluslararası olarak yaklaşık 1000 km^3/yıl olarak tahmin edilen su kıtlığını ele almak için etkili seçeneklerden biri olarak görülmektedir. Diğer bir önemli zorluk, hızla büyüyen şehirlerde ve gelişmekte olan dünyanın başka yerlerinde yüzey ve yeraltı su kütlelerinin kirlenmesi ve bozulmasıdır. Su kalitesinin bozulmasının iyileştirilmesine yol açan nedenler ve önlemlerin anlaşılması sınırlı sayılmaktadır. Su kalitesi bozulmasını ele almak için birey, topluluk ve kurum düzeyinde çeşitli yumuşak ve sert önlemlerin formüle edilmesi gerekmektedir. Teknik ve sosyal yaklaşımlar arasında bir dengeye ihtiyaç duyulmaktadır. Su kalitesi bir diğer önemli değişkendir ve analizi çevre güvenliği, insan kullanımı ve su stresini anlamak için faydalı olarak görülmektedir. Su güvenliği teknolojilerinin tarihsel gelişimi, mevcut ve gelecekteki su güvenliği kavramını anlamak için önemlidir.

Kentsel bölgeler, kentsel alanların gelişmesiyle birlikte su gereksinimlerinin geçiş evreleriyle baş edebilmek için yeni stratejilere ihtiyaç duymuştur. Talep yönetimi için su temini, şehirlerdeki su temin sisteminde çeşitli faktörler nedeniyle suya duyarlı şehirler yönünde gelişen ve hareket eden bir kavramdır. Hızlı nüfus artışı ve daha fazla su kullanan tüketim kalıpları gibi suyun bu geçiş aşamasından çeşitli etkenler sorumludur. Ortaya çıkan su güvenliği sorununu çözmek için, sosyal ve politik faktörlere yanıt olarak ortaya çıkan yönetim tepkisini değiştirmek önemlidir

3.2.2.Güvenli Geleceğe Erişim Yolları

Pek çok "arzu edilen" geleceğe giden birçok yol bulunmaktadır. Ancak bu geleceklerden herhangi birinin su kıtlığıyla uğraşmak zorunda olmadığını hayal etmesi zor görünmektedir. Bu, özellikle 2050 yılına kadar dünya nüfusunun yaklaşık olarak üçte birini temsil edecek olan Çin ve Hindistan gibi gelişmekte olan ülkelerde geçerli olacağı görünmektedir. Herhangi bir “arzu edilen” geleceğin bir özelliği, sağlıklı ekosistemlerin varlığı muhtemel görünmektedir. Canlı ekosistemler su gerektirdiği bilinmektedir. Suya yönelik diğer taleplerin, ekosistemlerin yaşamını

sürdürmek için suya olan ihtiyaçla genellikle çeliştiği düşünülmüştür. Ekosistemlerin bakımı için su tahsis etme ihtiyacına ek olarak, çevreye deşarj edilen insan ve endüstriyel atık suların, ekosistemler üzerindeki etkileri dikkate alınmadan, deşarjlarını ortadan kaldırmamız gerekecektir. Kısacası, ekosistemleri yaşam için gerekli olan sudan mahrum bırakmanın ve atıklarla zehirlemenin nasıl durdurulacağını belirlememiz gerekecek, insan yaşamını ve gelişimini etkileyecektir. Bunun nasıl etkili ve verimli bir şekilde gerçekleştirilebileceğine ilişkin daha fazla araştırmadan yararlanabiliriz.

"*Büyüyen ve daha zengin bir nüfusu beslemek, hayati yaşam destek sistemlerini sürdürmek ve yeterli diğer mal ve hizmetleri üretmek ve dağıtmak için yeterli su olmasını sağlamak için, "damla başına daha fazla mahsul", "daha fazla ürün" elde etmek esas olacaktır. Damla başına iş, " " damla başına daha iyi çevre " " iyileştirilmiş beslenme perdrop " gibi birçok hedef arasındadır.(Falkenmerk ve Rockstroö,2004)Mevcut eğilimler, bu artışı tersine çevirmek için birlikte çalışmadıkça, iş başına veya belirli bir çevre durumu veya belirli bir beslenme seviyesi başına daha az damla kullanmaya doğru ilerleyebileceğimizi ima etmektedir. Karşılanmayan ve artan insan ihtiyaçlarını ve artan istekleri karşılamak, giderek artan bir zorluktur. Bunu dikkate almak ve aynı zamanda suyun (tatlı ve acı/deniz) ve karasal ekosistemlerin işleyişini sürdürmek bir başka büyük zorluktur. Bu güçlükleri ele almanın yollarını belirlemek ve değerlendirmek, kesinlikle büyük bir işbirliğine dayalı çok disiplinli araştırma çabasının konusudur*"[145].

Şiddetli bir su yönetimi krizini önlemek için yaratıcı olmamız gerekmektedir. Her zamanki gibi bir yol izlemeye devam edersek, mevcut tahmin modellerimizin çalışmayabileceği bir duruma yol açabilir. Bizi uzun vadeli sürdürülebilir kalkınmaya götürecek bir yolda bizi zorlayabilecek yönetişim ve düzenleme sistemlerini belirlememiz, kurmamız ve ardından harekete geçirmemiz gerekiyordu. Aynı zamanda finansal, sosyal ve çevresel zorluklarla en iyi nasıl başa çıkılacağı konusunda da araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Temel kaygımız, insan yaratıcılığının siyaset, bilim, kültür ve etik alanlarında gelişmesi için gerekli koşulları yaratmak olmalıdır. Yerel, bölgesel ve dünya liderlerinin, artık kontrol

[145] *Cosgrove, W. J. & Loucks, D. P. (2015). Water management: Current and future challenges and research directions. Water Resources Research, 51(6), 4823-4839. Sy.4830.*

edemeyecekleri koşullar tarafından zorlanmadan önce, su konularını gündemlerinin en üstüne koymaları gerekmektedir. İnsanlığın geleceğini tehdit edebilecek su yönetimi sorunlarına uzun vadeli yaratıcı çözümler belirlemeli ve uygulamamız gerekmektedir[Gulbenkian Think Tank on Water and the Future of Humanity(GTT), 2014].Zenginler ve fakirler arasındaki uçurumlar arasındaki fark gittikçe artmaktadır[International MonetaryFund (IMF),2000;Shah, 2010]. Güvenli suya ve yeterli yiyeceğe erişim, neredeyse bir milyar insan için hala bir düş gibi görünmektedir. 2,5 milyardan fazla insanımızın güvenli sanitasyona erişimi bulunmamaktadır. Son 15 yılda, küresel kişi başına düşen gıda üretimi ve arzındaki sürekli artışa rağmen, yetersiz beslenme açısından gıda güvensizliği artmıştır [Lundqvist, 2010,]. Üretim ve arzdaki artışların aynı dönemde nüfus artışlarından daha hızlı olmasına rağmen, son 15 yılda artan gıda güvencesizliği yaşanmıştır. Üretim ve aynı zamanda arz -kayıplar ve dönüşümlerden sonra piyasada bulunanlar- gıda güvenliği için ihtiyaç duyulanın üzerinde bir seviyededir. Peki, neden dünyamızda gıda güvensizliği var? Günümüzde aşırı yeme yetersiz beslenmeden daha yaygın bir olgudur. 20 yaş ve üzeri tahminen 1,5 milyar kişi fazla yemek yemektedir. Ayrıca, çiftlikte üretilen gıdanın üçte biri ile yarısı, herhangi bir tabağa ulaşmadan önce kaybolmakta veya israf edilmektedir.Artan kaynak kullanım verimliliği - "damla başına daha fazla mahsul" - önemlidir, ancak "mahsulün" büyük bir kısmı faydalı bir şekilde kullanılmazsa, üretimdeki kazançların net sonucu azaldığı tespit edilmiştir.

Bu tür kusurlar sadece su ve gıda kullanımı için geçerli değildir. Diğer kaynaklar ve metalar için de benzer gözlemler yapılabilir. Gıda, su, enerji, çevre ve insan refahı arasındaki güçlü bağlantıyla [Hoff, 2011] bu tür kusurlar, doğal kaynakları ve Dünya'nın çevresini olduğu kadar hepimizi de etkilemektedir. Artan su kıtlığı çağında, bu üretim ve tedarik zinciri verimsizliklerini azaltmak için teknik kapasitemizi ve insan yaratıcılığımızı nasıl kullanacağımızı belirlememiz gerekmektedir Yetiştirdiğimiz veya sudan ürettiğimiz ürünlerle ilgili kayıpları ve atıkları azaltmak bu noktada önemli görülmektedir [146]

[146] *Cosgrove, W. J. & Loucks, D. P. (2015). Water management: Current and future challenges and research directions. Water Resources Research, 51(6), 4823-4839. Sy.4825.*

3.2.3.Suyun Önemi ve İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkisi

Su, doğrudan veya dolaylı olarak yaşamın tüm yönlerini etkiler. Onsuz, karada bitki örtüsü olmazdı, hayvanların nefes alması için oksijen olmazdı ve gezegen bugün olduğundan tamamen farklı görünürdü. Su, insanların bedenlerini ve çevreyi sağlıklı tutmak için gereklidir ve değerli bir kaynak olarak değerlendirilmeli ve korunmalıdır.

Bitkiler, solunabilir hava ürettikleri ve suyla yapabilecekleri için takdiri hak etmektedir. Bir dizi biyokimyasal reaksiyonla bitkiler, iki su molekülünü (her molekülde iki hidrojen atomu ve bir oksijen atomu) oksijene dönüştürebilir. Karada, bu süreç, toprak mikroorganizmalarının oksijen tükettiği ve ölü organik maddeleri karbondioksit olarak atmosfere geri döndürdüğü ayrışma ile neredeyse tamamen etkisiz hale getirilir. Bununla birlikte, oksijen okyanustaki algler tarafından da üretilir ve öldüklerinde okyanusun dibine battıkları için biokütleleri oksijen tüketen bir süreçle ayrışmamaktadır. Bu okyanus yosununun gömülmesinin, atmosferimizin orijinal oksijenlenmesine yol açtığı düşünülen şey olarak görülmektedir.

Küresel hava ve yağış kalıpları, hem okyanusta hem de atmosferde suyun hareketi, miktarı ve sıcaklığı tarafından belirlenir. Su buharı atmosferde ve okyanuslarda dolaşırken, sıcaklık ve basıncı değiştirerek rüzgâr ve akıntılara neden olmaktadır. Okyanus akıntıları ekvatordan kuzeye ve güneyden kutuplara doğru hareket ettikçe su soğumaktadır. Okyanus sıcaklığındaki dağılım, bölgesel iklim modellerini doğrudan etkilemektedir. Bitkiler ve hayvanların belirli çevresel gereksinimleri olduğundan, sıcaklık ve yağış, türlerin belirli bir yerde hayatta kalabileceğini belirlemektedir

Amerikalılar, artan nüfusu beslemek için yeterli gıda üretmek için çiftçilere bağımlı olmaktadır. Tabağımızdaki sebzelerin yanı sıra, her süpermarkette bulunan çeşitli yiyeceklerde mısır ürünleri kullanılmaktadır. Mısırdan ekstrakte edilen[147] etanol, alternatif bir yakıt olarak bile kullanılmıştır. Bu günlük öğelerin tümü, aldıkları su miktarına doğrudan bağlıdır. Su, solunabilir oksijen üreten fotosentezden

[147] Ekstraksiyon, Alkol, su, organik çözücüler kullanılarak bitkisel, hayvansal veya sentetik hammaddelerin, Saflaştırılması, Bileşenlerin arındırılması, amaçlarıyla belirli sıcaklık ve basınçta yapılan bir işlemdir. Kaynak: https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/186923/mod_resource/content/0/6.Hafta.pdf

sorumludur ve ayrıca bitkilere ağırlıklarını sürdürmek için gereken canlılığı vermektedir. Yetersiz su ve bitkiler strese girmekte ve sonunda ölmektedir. Fazla su ve bitkiler toprakta boğulmaktadır.

Nasıl insanlar sağlığımızı korumak için temiz içme suyuna ihtiyaç duyuyorsa, balıklar ve diğer suda yaşayan organizmalar da hayatta kalmak için temiz suya ihtiyaç duyar. Cıva, poliklorlu bifeniller, PCB'ler ve diğer toksinlerle kirlenmiş su, balık dokusunda birikebilir ve tüketim sırasında insanlara bulaşmaktadır. Eylül 2009'da ABD Çevre Koruma Ajansı, ABD Gölleri ve Rezervuarlarındaki Balık Kirliliği Raporunu yayınlamıştı. Çalışmaları, örnek göllerin ve rezervuarların yaklaşık yarısının, insanlar için toksik olduğu düşünülen cıva seviyelerine sahip balıklar içerdiğini tespit etmiştir.

Pek çok temel ihtiyacın karşılanması için suya duyulan güven nedeniyle, suyun sürdürülebilirliği ve korunması giderek daha önemli hale gelmiştir. ABD Çevre Koruma Ajansı ve ABD Jeolojik Araştırma Kurumu gibi devlet kurumları, halk sağlığı için en yüksek kalitede içme suyunu sağlamak, çevresel bozulmayı en aza indirmek ve atık su arıtımında verimliliği artırmak için akarsuları, gölleri, nehirleri ve yeraltı sularını sürekli olarak izlemektedir.[148]

Suyun temel ihtiyaç olduğunu bilmemiz gerekmektedir. Bugün Pakistan'da milyonlarca insanın suya erişimi kısıtlı olmakta ve bu durum onlar için hayatı zorlaştırmaktadır. Ayrıca, temiz suya erişim eksikliği, sağlıkla ilgili birçok soruna yol açmaktadır. SAF olarak ihtiyaç sahiplerine su temini ve teminine yardımcı olmak hedeflerimizden biridir. Elektriğe erişimi olmayan bölgelere su boru hatları ve pompaları kurmak zorlaşmakta olup; SAF, sakinlerin suya serbest akışını sağlamak için alanlara güneş panelleri yerleştirmiştir. [149]

Her gün alabildiğimiz kadar su almak sağlığımız için önemli olarak görülmektedir. Suyu tüketmemek, belirsiz düşünmeye neden olabilen, ruh hali değişikliğine neden olabilen, vücudunuzun aşırı ısınmasına neden olan ve kabızlığa

[148] Erişim: 19 Şubat 2022, https://www.livestrong.com/article/134084-why-is-water-so-important-life-earth/.
[149] Erişim: 19 Şubat 2022, https://shahidafridifoundation.org/.

ve böbrek taşlarına yol açabilen bir durum olan dehidrasyonu önleyebildiği bilinmektedir. [150]

3.2.4.Su-Gıda ve Enerji İlişkisi

Su-gıda-enerji ilişkisi, sürdürülebilir kalkınmanın merkezinde yer almaktadır. Artan küresel nüfus, hızlı kentleşme, değişen diyetler ve ekonomik büyüme nedeniyle üçüne de talep artmıştır. Tarım, dünyanın tatlı su kaynaklarının en büyük tüketicisi olarak görülmekle birlikte küresel olarak kullanılan enerjinin dörtte birinden fazlası gıda üretimi ve tedarikine harcanmaktadır. Bu kritik alanlar arasındaki ayrılmaz bağlantılar, su ve gıda güvenliğini ve dünya çapında sürdürülebilir tarım ve enerji üretimini sağlamak için uygun şekilde bütünleşmiş bir yaklaşım gerektirmektedir.

Su, katlanarak daha fazla insana ve kullanıma hizmet etmek zorunda olan sınırlı bir kaynaktır ve bu sebeple herkesin güvenilir bir kaynağa erişmesini sağlamak, insanın hayatta kalması ve sürdürülebilir ilerleme için çok önemli olarak görülmektedir.

Su kaynakları daha da esnedikçe, enerji ve gıda sektörlerinin suya bağımlılığı ve üçünün de Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinin birçoğunu desteklemesi gerçeği, her üç alandaki karar vericilerin artık giderek artan şekilde su kaynakları yönetimine, ekosisteme odaklanması anlamına gelmektedir.[151]

3.2.5.Küresel Su Döngüsü Perspektifinde Su ve Doğanın Beraberliği

Ormanlar, sulak alanlar ve otlaklar gibi ekosistemler, küresel su döngüsünün kritik bir parçasıdır. Tüm tatlı su, nihayetinde ekosistemlerin sağlıklı işleyişine bağlıdır ve su döngüsünün biyofiziksel bir süreç olarak kabul edilmesi, sürdürülebilir su yönetimine ulaşmak için esastır. Ekosistemler sel ve kuraklığın etkilerini azaltır. 'Ekosistem hizmetleri', geleneksel su arıtma sistemlerine alternatif veya tamamlayıcı

[150] Erişim: 19 Şubat 2022,https://www.cdc.gov/healthyweight/healthy_eating/water-and-healthier-drinks.html#:~:text=Getting%20enough%20water%20every%20day,Keep%20a%20normal%20temperature

[151] Erişim: 4 Mart 2022, https://www.unwater.org/water-facts/water-food-and-energy.

olarak atık su arıtmaya katkıda bulunabilir. Su ve karasal ekosistemler tarafından sağlanan su arıtma işlemi, içme, endüstri, eğlendinlen ve vahşi yaşam habitatı için uygun su sağlamaktadır. Ayrıca, değerli su, besinler ve organik karbon da dâhil olmak üzere atık suya gömülü kaynaklar, uygun koşullarda ekosistemin yenilenmesi için kullanılabilir ve ekosistem hizmetlerini ekonomiler ve toplumlar için büyük faydalarla zenginleştirebilir.

Ekosistemlerin geliştirme çözümlerinin ayrılmaz bir parçası olarak kabul edilmesiyle birlikte bir değerler dizisi değişimi yaşanmaktadır. Bu, daha iyi bütünleşmiş su kaynakları yönetimine ve dolayısıyla daha sürdürülebilir kalkınmaya yönelik atılan adımları yansıtmaktadır.

Bitki, hayvan ve mikroorganizma topluluklarının ve bunların cansız çevrelerinin işlevsel bir birim olarak etkileşime girdiği dinamik bir komplekstir. Bir ekosistem, belirli bir alandaki tüm canlıları (bitkiler, hayvanlar ve organizmalar) ve bunların birbirleriyle ve cansız ortamlarıyla (hava, dünya, güneş, toprak, iklim, atmosfer) etkileşimlerini içermektedir. Bir ekosistemdeki her organizmanın oynayacağı bir rolü vardır ve bir ekosistemin sağlığını ve üretkenliğini korumaya katkıda bulunmaktadır.[152]

3.2.6.Su Kaynaklı Hastalıklar

Afet meydana geldiğinde, genellikle suyoluyla kendini gösterir. Seller, toprak kaymaları, tsunamiler, fırtınalar, sıcak hava dalgaları, soğuk havalar, kuraklıklar ve su kaynaklı hastalık salgınları daha sık ve daha yoğun hale gelmesine ortam hazırlamaktadır. Bu olayların etkileri ve maliyetleri, plansız kentleşme ve ekosistem hizmetlerinin bozulması gibi faktörler tarafından daha da kötüleşmektedir. Su ve sanitasyon hizmetlerine yönelik riski azaltmak ve bu hizmetlerin dayanıklılığını artırmak, iklimsel olarak belirsiz bir gelecekte erişimi sürdürmenin anahtarı olması beklenmektedir.Suyla ilgili afetler hem doğrudan etkilere (örneğin binalara, mahsullere ve altyapıya verilen hasar, hem de can ve mal kayıplarına) ve dolaylı etkilere (örneğin üretkenlik ve geçim kaynaklarındaki kayıplar, artan yatırım riski, borçluluk ve insan sağlığı etkileri) yol açmaktadır.25 Ekim 2012 yılında Haiti'nin

[152] Erişim: 4 Mart 2022, *https://www.unwater.org/water-facts/ecosystems/*.

batısına ulaşan Sandy Kasırgası, şiddetli yağmur ve rüzgârlara, evleri su basmasına ve nehirlerin taşmasına neden olmuştur.

Artan ekonomik maliyet ve afetlerin maliyeti, hükümetler ve insani yardım kuruluşlarının hazırlıklı olmaya, önlemeye ve savunmasızlığın temel nedenlerini ele almaya daha fazla odaklanması için önemli bir teşvik olması gerekmektedir.

Suyla ilgili afetlerle ilgili zorlukların üstesinden gelmek, iyi bir afet riskinin azaltılmasına yatırım yapmayı ve uygulamayı gerektirir. Önleyici çabalardaki gelişmelere rağmen, bunları mevcut ve gelecekteki ihtiyaçları karşılayacak şekilde büyütmek temel bir zorluk olmaya devam etmektedir.[153]

3.2.7.Çevrenin Etkisi

Yapılı ve doğal ortamlarımız, yaşam kalitemizi iyileştirebilir veya düşürebilmektedir. Doğa bize yiyecek ve yakıt dâhil birçok fayda sağlar; geliştirilmiş hava ve su kalitesi; su akışı ve sıcaklık rejimlerinin ılımlılığı; gelişmiş toprak oluşumu ve doğurganlık; oksijen üretimi; karbon ve besin depolama; geri dönüşüm ve kültürel, eğlence ve manevi zenginleştirme. Doğal ekosistemlerdeki su ve tortu rejimleri, sağlıklarını ve sürdürülebilirliklerini belirlemede önemli faktörlerdir. İyi tasarlanmış ve bakımlı yapılı çevreler, ek temel ekonomik ve sosyal faydalar sağlamaktadır. Kentsel talepleri karşılamak, daha fazla gıda yetiştirmek ve daha fazla enerji üretmek için çekilen su, çevre ve ekosistem sağlığının korunması için daha az su ile sonuçlanmaktadır. Bu süreçte, hem değişen hem de belirsiz olan tüm bu talepler arasında sürdürülebilir bir denge belirlemek ve ardından yeni bir oluşuma geçmek bu noktada önemlidir.

Gelen su kalitesi, su miktarı kadar önemlidir. Ekosistem değişiklikleri, küçük su kalitesi değişikliklerinden kaynaklanabilmektedir. Birden fazla kirletici, ayrı olarak ele alınan kirleticilerin kümülâtif etkilerinden daha fazla veya farklı etkilere neden olmak için genellikle sinerjik olarak birleşmiştir. Sürekli kirletici girişi, nihayetinde bir ekosistemin direncini aşarak dramatik ve muhtemelen geri döndürülemez kayıplara yol açabilir. Yeraltı suyu sistemleri özellikle hassas tatlı su

[153] Erişim: 4 Mart 2022, *https://www.unwater.org/water-facts/disasters/*.

kaynaklarıdır: bir kez kirlendiğinde, onarılmaları zor ve maliyetlidir. Taşkınlar ve kuraklık, sulak alanların ekosistemleri ve sulak alanların ekosistemleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilir. Kuraklık ve sel döngüleri ekosistemlerin doğal bir parçasıdır; bu duruma alışırlar ve onlardan etkilenirler. Seller ve bunlarla ilişkili tortular, bitkiler için (gıda ürünleri dâhil) daha bol su ve verimli toprak sağlayarak doğal ekosistemleri yeniden şarj edebilmektedir. Kentleşme ve diğer arazi kullanımı değişiklikleri, zayıf tarım uygulamaları ve sanayileşme, ekosistemlerdeki su miktarını ve kalite rejimlerini değiştirebilen ve dolayısıyla ekosistemleri olumsuz yönde değiştirebilen faaliyetler arasında görülmektedir. [Palaniappan et al. 2010]

Bugün, ekonomik olarak mevcut tatlı suyun belki de yarısı, insan taleplerini karşılamak için kullanılmaktadır - sadece 35 yıl öncesinin iki katı [Young ve diğerleri, 1994]. Doğal ekosistemlerimizde onları korumak için ne kadar su kalması gerektiğinden emin olmamakla beraber; birçoğu zaten aşırı su çekilmesiyle yok edilmiştir. Bununla birlikte, göstergeler, diğerlerinde ne kadar suyu onlardan uzaklaştırabileceğimizin sınırlarına yaklaştığımız ve yine de onların sağlığını ve dolayısıyla bizim sağlığımızı koruduğumuzdur [Cosgrove ve Rijsberman, 2000]. Neyse ki, ekosistemlerdeki suyun rolü üzerine yapılan çalışmalar, suya değer verme ve büyük ölçekli, uzun vadeli ekosistem süreçlerini ve ihtiyaç duydukları su akışlarını anlama yeteneğimizi geliştirdiği görülmüştür.[Oki ve diğerleri, 2006].

Bilim adamları, mühendisler, yöneticiler, politika yapıcılar ve Paydaşlar, büyük ölçüde göz ardı edilen ekosistem değerlerini sürdürmek için stratejiler belirlemek ve geliştirmek için birlikte işbirliği içinde çalışması gerektiği anlaşılmıştır. Temel bir bilimsel zorluk, ekosistem direnci ve sürdürülebilirliği anlamak ve yönetmek için gereken uzamsal ve zamansal ölçekleri belirleyebilmektir. Akış rejimi, tuzlanma ve ekosistem dinamikleri arasındaki ilişkileri daha iyi ifade etmeye yönelik çabalar hızla arttığı bilinmektedir. [Arthington ve Balcombe, 2010;Poff ve Zimmer-man, 2010], ancak ekosistem sürdürülebilirliği üzerindeki "sınırları" olarak tanımlamakta olup araştırma hedefi olmaya devam ettiği belirtilmektedir.

2050'den önce tanıtılan hemen hemen her hidrolojik yöntem, bu konuyla ilgilenen bilim insanlarının temel zorlukları haline gelen artan belirsizliği ve

durağanlığı hesaba katmak için uyarlanmış olacağı öngörülmüştür. 2050'de mevcut teknolojiden bağımsız olarak, su kaynakları planlaması ve yönetimi, sosyal veya politik bir ortamda yer almaya devam edeceği yönündeki görüşler varlığını sürdürmektedir. Çevre, yani insanların egemen olduğu bir ortamdır. Bir şeyin varlığını sürdürmesi için herhangi bir ihtiyaç duymadan veya onu kullanma veya görme beklentisi olmadan ödeme ihtiyacı hakkında bilinçli bir tartışma için araştırmaya ihtiyaç duyulduğu bilinmektedir. Eğer bu olacaksa, ortalama bir insanın çevreyi anlama ve değerlendirmesinde, ayrıca ulusal zenginlik anlayışımızda ve insanların su kaynaklarına yerleştirdiği kültürel değerlerde büyük bir değişim olması gerekeceğine sürülmektedir. Su, toplumların kültürel ve dini değerlerine gömülü doğal bir kaynak olarak görülmektedir. Fotoğraf çektiğimiz veya resimlerini oluşturduğumuz şey de budur. Bu yüzden çeşmeler yapılmaktadır. Kültürel farklılıklar, farklı toplumlarımızda suyu algılama, değer verme ve yönetme biçimimizde önemli bir rol oynamaktadır. Dünya sağlığı ve yoksulluğun ortadan kaldırılması kültürel çağrışımlara sahiptir; kültürün bireysel refah, özellikle de kadın sağlığı üzerinde olumlu ve olumsuz sağlık etkileri olduğu bilinmektedir. Su yönetimi uygulamalarını etkileyen kültürel boyutları ve bunların farklı toplumlarda insan davranışlarını nasıl etkilediğini daha iyi anlamak için araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Burada sosyal bilimcilerin katılımı özellikle kritiktir. Su kaynakları yönetimi stratejileri, bu stratejilerin uzun vadede sürdürülebilir olması için kültürü tamamen hesaba katması gerektiği bilinmektedir. Kültürlerarası diyalog, farkındalık yaratmak için yol gösterici bir ilke olmalıdır. Kültürel çeşitlilik, sürdürülebilir uygulamaların kaynağı sayılmakta olup yerli bilgi sahipleri – yani yerel paydaşlar – ve bilim adamları, suyla ilgili sorunların bulgu çözümlerinde işbirliği yapması gerekmektedir.

3.2.8.Güvenli Gelecek Kaygısı

Parça parça tepkiler ve yaşam destek sistemlerindeki istenmeyen aksamalara verilen tepkiler, insanların gezegenimizin çevresini kontrol edebildiği günümüz dünyasında yeterli sayılmamaktadır. Sürdürülebilir bir şekilde tüm insanlık için sağlıklı ve anlamlı geçim kaynakları sağlamak bu yüzyıldaki en büyük mücadelemiz

olarak görülmektedir. Bu zorluğun üstesinden gelmek, gerekli su, gıda, enerji ve diğer mal ve hizmetlerin sağlanma ve faydalı bir şekilde tüketilme biçiminde değişiklikler gerektirecektir. Ürün üretme yöntemlerimizde ve yan ürünleri geri dönüştürme ve elden çıkarma yöntemlerimizde değişiklikler gerektireceği bilinmektedir. Özellikle oldukça geliri yüksek olan grupların tüketim alışkanlıklarında değişiklik gerektirecektir. Kısacası, arzu edilen, daha sürdürülebilir ve güvenli bir gelecek için toplum olarak hepimizden, mühendislik ve bilim yoluyla, araştırma yoluyla, geliştirme ve yönetişim yoluyla, başarı yolunda bir yol belirleyecek teknolojik, ekonomik, politik ve sosyal önlemleri belirlememizi gerektirecektir.

Su kaynaklarımızı bugünkünden çok daha verimli ve etkin bir şekilde yönetecek bilgi, teknoloji ve ekonomik kaynaklara sahip olduğumuz bir gerçektir. Fiziksel ve doğal dünyanın yapısı ve davranışının sistematik olarak incelenmesi yoluyla yapılan bilimsel araştırmalar, bilgi ve araçlarımıza sürekli olarak katkıda bulunmaktadır. Araştırmalar yoluyla, ekosistemleri ve su ihtiyaçlarını nasıl koruyacağımız hakkında daha fazla şey öğrendiğimiz görülmektedir. Davranışlarımızdaki ve diyetlerimizdeki değişikliklerin de su tüketimimiz üzerinde önemli bir etkisi olabileceğini biliyoruz. Tarladan sofraya tüm tedarik zincirinin çeşitli aşamalarında atılan gıdaları üretmek için kullanılan suyun yemek odası masalarımıza ulaşmadan önce israfını azaltabileceğimizin farkında olduğu gerçeğiyle yüzleşmekteyiz. Daha az enerjiyi nasıl kullanacağımızı biliyoruz ve dolayısıyla bu enerjiyi yaratmak için daha az suya ihtiyacımız olduğu görülmektedir. Seçeneklerimiz bu konuda olması bizi bu seçimlere doğru yönelmemiz gerekmektedir. Sürekli gelişen bu seçenekleri belirlememize ve bunların etkinlikleri hakkında bizi bilgilendirmemize yardımcı olmak için sürekli araştırmalara ihtiyaç vardır. Bütçelerinin bir kısmını gelecekte on yıllar boyunca doğrudan faydası olamayacak olan araştırmalara ayıran tıp ve fizik gibi diğer alanların aksine, çoğu bilim insanı su kaynakları ve çevre araştırmalarının 5-10 yıllık (veya daha kısa) bir zaman diliminde piyasaya çıkacak ürünlerle sonuçlanması beklenmektedir. Büyük ölçüde, su kaynakları ve çevre alanları, olması gerektiğine inandığımız kadar uzun

vadeli çözümler, ürünler veya metodolojilere yönelik daha yenilikçi araştırmaları desteklemediği bilinmektedir.[154]

3.3. ULUSLARARASI SULAR

"Uluslararası sular, ülkeleri birbirinden ayırt eden ayrım çizgisi olan akarsuyun ortasından veya akarsuyun ulaşıma elverişli olduğu takdirde erişim sağlanabilen kısmın ortasından geçerek ayırır. Ülkeler kendi aralarında yaptığı anlaşmalar ile sınırlarını belirlerler".

İki veya daha çok ülkenin sahip olduğu topraklarını aşan, suyun çıkış yaptığı ülke ile aktığı ülke arasında suyun kullanımı eşit olmasının mümkün olmayan duruma 'Sınır aşan Sular' tanımı yapılmaktadır. Bir devletin ülkesinden doğması itibariyle o ülkenin toprakları içerisinden geçerek iki veya daha fazla uluslar arasında sınırlaşan akarsular 'uluslararası suyolu' şeklinde tanımlanır. Birden daha fazla devletin paylaşmış olduğu göllere 'uluslararası göl' ,bir suyolu inşaatı amacıyla oluşturulmuş olan kanallara 'uluslararası kanallar' tanımı yapmaktayız. [155]

3.3.1.Uluslararası Su Sorunun Uluslararası Hukuk Bakımından Değerlendirilmesi

19. yüzyılın sonlarına kadar kıyıdaş devletlerarasında ulaşım özgürlüğü hususu hariç herhangi bir problem yaşanmamıştır. Balıkçılık, tomruk, yüzdürülmesi ve küçük çaplı sulama gibi durumlarda sorun yaşanmadığı düşünülmektedir. Ülkeler arasında sınırlaşan nehirlerde hukuki anlaşmalar neticesinde çözüme ulaşmıştır.20. yüzyılın başlarında teknolojinin gelişimi ile akarsular üzerinde baraj ve enerji üretimine yönelik arzu artış göstermiştir. Bu sebeple ülkeler arasında olan akarsular üzerinde hukuki ve yenilikçi çözümler aramak zorunluluk haline gelmiştir. Uluslararası Hukuk çerçevesinde sınır aşan akarsular hususunda çözülmesi gereken iki önemli meseleden bahsetmek gerekir. Bunlardan ilki ülkeleri ayıran akarsular üzerinde egemenlik alanları tespitinin yapılması, ikincisi ise devletlerin

[154] Erişim: 13 Şubat 2022, *https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/2014WR016869 ,6.*
[155] Cemal Zehir, *Türkiye ve Ortadoğu Su Meseleleri,* 39-40-4.

topraklarından geçen sınır aşan akarsular üzerinde yapılan endüstriyel ve tarımsal amaçlı kullanımların planlanmasıdır. Su hususunda ilk kez 1911 yılında Uluslararası Hukuk Enstitüsünün yapmış olduğu toplantıda yayınlanan beyannamede birden fazla devletin topraklarında akan nehirlerin kullanılması ve faydalanma aşamasında diğer devletlere zarar verecek durumlardan kaçınılması tavsiye edilmiştir. Birleşmiş Milletler Genel Kurulu Uluslararası Hukuk Komisyonu 15 Aralık 1980 tarihinde, uluslararası suyollarının şehir dışı kullanımına bir yasa ile düzenlenmiştir. Uluslararası Hukuk Komisyonu 17 maddelik bir taslak hazırlamıştır. Oluşturulan bu taslak paylaşılan su kaynaklarının kullanımı, nehir akışının denetimi, nehir hakkında bilgi toplanması gibi kavramları kapsamaktadır.[156]

3.3.1.1.Sınır Aşan Sular Meselesinde Bilim İnsanlarının Görüşleri

1895'te ABD Başsavcısı Judson Harmon tarafından ortaya atılan düşüncede "mutlak ülke egemenliği görüşüne" göre sınır aşan akarsuya sahip ülkeler, kendi sınırları içerisinde kalan akarsu bölgesi üzerinde yapılacak endüstriyel ve tarımsal faaliyetlerde her türlü tasarrufa sahip olacağı belirtilmektedir. Daha sonraki süreçte ABD hükümeti, bu görüşün kendi çıkarlarının aleyhine olduğunu düşünerek mutlak ülke egemenliği görüşüne sahip çıkmasa da Uluslararası alanlarda Harmon görüşü bazı otoriterler tarafından destek görmüştür.

İsviçreli Max Huber ve İngiliz hukukçu Oppenheim tarafından atılan "doğal durumun bütünlüğü görüşüne" göre ülke sınır aşan sular üzerinde bulunan devletler mutlak hâkimiyet sahibi değillerdir. Bir ülkenin kendi sınırları içerisindeki akarsular üzerinde suyu kesme yahut suyun aktığı komşu ülkelerde bulunan suya zarar verecek çalışmaların yapılması söz konusu bile değildir. Buradan hareketle ortaya atılan doğal durumun bütünlüğü görüşünün komşu ülkeler arasındaki sular hukukunu tahsis etme amacı güttüğünü söylemek mümkündür.

ABD'li bilim adamı C.Eagleton tarafından ortaya atılan "sınır aşan suların adil kullanımı görüşü" ABD'li hukukçu Lipper tarafından " Sınır aşan suların adil bir şekilde tüketimi kıyıdaş devletlerde, her biri için başka ekonomik ve sosyal gereksinimlerini ikaz etmekte her ülkeye azami ölçüde fayda temin edecek ve tüm

[156] Cemal Zehir, *Türkiye ve Ortadoğu Su Meseleleri*,42-43-44

ülkelere asgari zarara uğratacak şekilde paylaşım yapılmalıdır. "şeklinde ifade edilmiştir. Bu görüş uluslararası platformda, azami fayda açısından kabul edilebilir iken asgari zarar bölümü açısından incelendiğinde aşağı kıyıdaş devletin lehine sonuçların ortaya çıkmasından dolayı pek rağbet görmemiştir. Uluslararası hukuka Amerikalı Matter tarafından uygulanan "ön kullanım üstünlüğü görüşüne" göre bir ülkenin kendi toprakları üzerinde sınır aşan suları, diğer devletlerden önce kullanılmışsa diğer komşu ülkelere göre ön kullanım üstünlüğü hakkına sahiptir. Bu görüş ise yukarı kıyıdaş devletlerin çıkarınadır.

Birleşmiş Milletler, uluslararası suyollarının denizcilik dışı kullanımına ilişkin 29 Nisan-19 Temmuz 1991 tarihleri arasında bir rapor hazırladığı bilinmektedir. Bu raporda Suyolu antlaşmaları, denizcilik dışı kullanım, suyolu antlaşmaları tarafları ile ilgili hükümlerden bahsetmektedir.[157]

3.3.1.2.Uluslararası Hukuk Penceresinden Türkiye

Uluslararası Hukuk perspektifinde sınır aşan yahut uluslararası sular üzerindeki anlaşmalarda bağlayıcı basmakalıp kurallar yoktur. Uluslararası sular üzerinde oluşabilecek anlaşmazlıklar sonucunda konuyla ilişkili hukuk kuruluşları devreye girerek sorunların çözümünde yol gösterici konumunda yer almaktadır. Bu sorunları çözümünde rol alan kuruluşların başında Birleşmiş Milletlere bağlı Uluslararası Hukuk Komisyonu(ILC) yer alır.[158]

Uluslararası Hukuk Komisyonunun 1978, 1989, 1991 ve 1994 yıllarında yayınladığı raporlar sınır aşan ve uluslararası sular hususunda büyük önem arz etmektedir. Uluslararası Hukuk Komisyonunun yanı sıra Uluslararası Hukuk Enstitüsünün ve Uluslararası Hukuk Derneğinin konu ile ilgili çalışmaları vardır.1994 yılında yayınlanan raporda kapsamlı bir çalışma yapılmıştır. Komisyonun sınır aşan sular hakkındaki tasarı niteliğindeki maddelerin kabul edilebilir olması için Birleşmiş Milletler Genel Kurulundan onay alınmıştır.

---

[157] Cemal Zehir, *Türkiye ve Ortadoğu Su Meseleleri,* 45-46-47-48

[158] Mehmet Tomanbay, *Dünya Su Bütçesi ve Ortadoğu Gerçeği,*(Ankara: Gazi Kitabevi,1998)152-158.

1991 yılında yayınlanan rapordaki 5.maddedeki "hakça, akılcı ve optimal" terimlerin kullanımında değişiklikler yapılmıştır.6.maddede bahsettiğimiz bu kavramların ölçütleri belirtilmiştir.7.maddede ise zarar vermeme ilkesi üzerinde durulmuştur.1991 yılında bu madde içeriği "kayda değer zarar" kavramı iken 1994 yılında "önemli zarar" şeklinde revize edilmiştir. Bu hususta sınır aşan sular üstüne tarafların diğer ülkelere zarar vermemek için "gerekli özeni" göstermeleri istenmiştir. Gerekli özenin gösterilmemesi durumunda zarar veren devlet diğer ülkeye karşı sorumlu tutulur. Ülkemizin ve Ortadoğu'nun en önemli akarsu kaynakları olan Fırat ve Dicle sularının kullanımı aşamasında bölgesel güvenlik için, bu maddeler dikkate alınmalıdır. Türkiye Uluslararası Hukuk Komisyonunun yayınladığı maddeleri dikkate alan bir program izlemekte "hakça, akılcı ve optimal" ilkelerini dikkate almaktadır. Türkiye sınır aşan sularımızın üzerinden geçtiği komşu devletler ile ortak planlar yapmak istese de Irak ve Suriye devletleri olumlu bir yaklaşım sergilememiştir.

Ülkemizin izlediği planlara göre Fırat ve Dicle nehirlerinin Şat-ül Arab'da birleşmesi ile tek bir nehir oluşturması sınır aşan tek bir akarsu şeklinde değerlendirilmesi az da olsa Fırat ile sulanan Irak topraklarının sadece Dicle'den temin edilmesi hedeflenmiştir. Bu ilkeler göz önünde bulundurularak 3 aşamalı bir Türk planı hazırlanmıştır:

1. *"Su kaynaklarına ilişkin envanter çalışmaları: Bu aşamada amaç, belirlenen istasyonlarda elde edilen meteorolojik veriler ile seçilmiş ölçüm istasyonlarında gözlenen su akışı ile ilişkili verileri değiştirmek, karşılaştırmak ve ortak ölçümler yaparak verilerin bütünlüğünü gerçekleştirmektir.*

2. *Toprak kaynaklarına ilişkin envanter çalışmaları: Bu aşamada toprak sınıfının oluşturulması ve drenaj kriterlerini belirlenmesinden sonra sulama ve yıkama amacıyla oluşan su ihtiyacının hesaplanması hedeflenmiştir.*

3. *Su ve toprak kaynaklarının değerlendirilmesi: Bu aşamada en etkili sulama tipi belirlenir. Planlanan projenin modernizasyonu ve iyileştirmeleri yapılarak simülasyona dökülür. Su transferleri, arz-talep dengesi göz önünde bulundurularak ekonomik yapılabilirlikleri tartışılır, ölçütler belirlenir."*

Bu üç maddenin ve planlanan projenin uygulamaya geçirilmesi aşamasında en önemli etken sınır aşan sularımızın arttığı komşu devletleri ile uyumlu çalışmadır. Ülkemizin en önemli projelerinden biri olan Güneydoğu Anadolu projesi sınır aşan akarsu kirliliği minimize edilmiş projelere verilecek en güzel örneklerdendir. Gelişmiş ülkelerin birçoğunda akarsu üzerinde sanayileşme görülmüştür. Bu sanayileşme sonucunda akarsu suyunun kirlenmesinin yanı sıra azaldığı da gözlenmiştir.

Güneydoğu Anadolu projesine baktığımızda ise akarsu kirliliğinin çok az düzeyde olduğu ve komşu ülkelere saniyede 500 metreküp su sağlamayı garanti eder durumda olduğunu görüyoruz. Bu gelişmeler neticesinde komşu ülkelere istikrarlı su akışı sağlanmaktadır. Buradan hareketle ülkemizin sınır aşan sularımız üzerindeki projelerinde izlediği politikaların ve yöntemlerin Uluslararası Hukuk komisyonunun maddelerine uygun olduğunu rahatlıkla söyleyebiliriz. Türkiye, sınır aşan sular hususundaki problemlere bilimsel yaklaşmak zorundadır. Su tüketimi üzerine bölgedeki arazileri, ekilecek ürünleri ve nüfusu değerlendirmeli program oluşturmalıdır. Özellikle yaz mevsiminde bölgede görülen kuraklık için yapılacak yüzeysel sulamalarda gelişmiş ülkelerde kullanılan fıskiye ve damla yöntemleri uygulanmalıdır. Bu sayede su kaybı daha az olup topraktan alınacak verim arttırılabilir.

Dağıtılan suyun fiyatlandırılması da karşımıza çıkan önemli hususlardandır. Fiyatlandırma yapılırken komşu devletlerin gelir düzeyleri birbirinden farklı olduğu için ortak bir karar almak zorluk gösterir. Bölgedeki toprak kalitesi ve uygun bitki desenlerinin belirlenmesi aşamasından sonra gelişmiş sulama teknikleri kullanılarak su tasarrufu sağlanır. Bu aşamadan sonra fiyatlandırma yapılabilir.

Fırat ve Dicle nehirleri üzerinde her yıl gördüğümüz su birikmesi, mevsime bağlı ağır koşullar, sel ve erozyon gibi zararlara katlanmakta olan Türkiye'nin yukarıda belirtilen bilimsel teknikler ışığında hareket ederek, su tasarrufu için gerekli işlemleri yapması ve su gereksinimini sağlaması hakkını koruması gerekir. Bu 2 önemli nehrin tasarruflu ve temiz kullanımı gerçekleştiği takdirde bölgedeki insanlara uzun yıllar yeteceği öngörülmektedir.

3.3.2.Tatlı Su Kaynakları Üzerinde Yaşanılan Sıkıntılar

Bugün insanoğlu, başta nüfus kaynaklı olmak üzere artan su talepleri karşısında potansiyel su kıtlığı ve bunun enerji ve gıda üretimimiz üzerindeki sonuçları konusunda endişeli olduğu bilinmektedir. Dünya Ekonomik Forumu tarafından 900 tanınmış uzman arasında gerçekleştirilen Global Risk Algı Araştırması, önümüzdeki 10 yıl içinde en yüksek toplumsal etkinin su krizlerinden kaynaklanacağını bildirmektedir.

Son yıllarda küresel ölçekte su kullanımındaki artış yüzdesi nüfus artışının iki katını aşmış durumdadır. Bu, dünyada daha fazla ve daha büyük bölgelerin su sıkıntısına maruz kalmasına neden olmakta ve bu bölgelerde istenen oranlar bir yana, su kullanımı ve tüketimine ilişkin mevcut kısıtlı oranlar bile sürdürülemez hale gelmektedir. Su talepleri ve kaynakları giderek değişmektedir. Gelecekte ne olacakları belirsiz ancak değişecekleri yönündeki görüşler oldukça keskin bir şekilde bilim insanları tarafından ifade edilmiştir. Talepler, kısmen nüfus artışı ve artan kentsel, evsel ve endüstriyel su sektörlerinde artan kişi başına su tüketiminden kaynaklanmaktadır. 2050'ye kadar, dünya 2–2,5 milyar insanı daha beslemek ve enerji sağlamak zorunda kalmaya başlayacak olup ve aynı zamanda mevcut memnuniyetsizliği karşılamak zorunda kalacağı yönündeki olumsuz beklentiler bulunmaktadır. Bu ek nüfusun beslenme ihtiyaçlarını karşılamak için, farklı malların ve özellikle enerji ve gıda üretiminde tüketilen su miktarına dikkat edilmesi gerekmektedir. Enerji ve gıda güvenliği, su yöneticileri için özellikle kritik olan taleplerdir. Enerji üretimi, su, gıda güvenliği ve iklim değişikliği, etkileşimler ve geri bildirimler yoluyla birbirine bağlıdır. Örneğin, gıda ürünlerinin yetiştirilmesi, taşınması, işlenmesi ve ticareti büyük miktarda su ve enerji gerektirir. Tarımda Su Yönetiminin Kapsamlı Değerlendirmesi [Uluslararası Su Yönetimi Enstitüsü (IWMI), 2007] tarafından eksiksiz bir analiz sağlanmaktadır. Bu çalışma, her zamanki gibi bir senaryoda, tarımda su tüketiminin neredeyse iki katına çıkacağını göstermektedir.

Kişi başına su kullanımı dünya genelinde önemli ölçüde değişmektedir. Gelişmiş bölgelerde, kişi başına günlük ortalama 200 TL’lik bir değer

varsayılabilmektedir. Temelde insan su ihtiyaçları için uluslararası kabul edilen değer, kişi başına günlük yaklaşık 50 L'dir [Gleick, 1996]. ABD'de her insanın kullandığı su miktarı, bir dizi faktöre, özellikle de beslenmeye ve aynı zamanda tüketilen tüm enerji ve tarım dışı ürünleri yapmak için gereken tüm suya bağlı olarak ortalama olarak çok daha yüksek olduğu belirtilmektedir. ABD'de su tüketimine ilişkin yakın tarihli bir rapor, tüm sektörlerde azalma olduğunu göstermektedir: tarım dâhil; belediye ve endüstriyel ve termoelektrik güç. Ancak rapor, önemli ilerleme kaydedilmiş olsa da, mevcut su kullanım eğilimlerinin nüfus artışı ve iklim değişikliği karşısında sürdürülebilir olmadığı sonucuna varmıştır.

Su, uluslararası düzeyde giderek artan bir şekilde öncelikli bir politika konusu haline gelmiş bulunmaktadır. Üçüncü Birleşmiş Milletler Dünya Su Geliştirme Raporu [Birleşmiş Milletler Dünya Su Değerlendirme Programı (UN WWAP), 2009], daha önce görülmemiş bir şekilde, suyun mevcut adaletsiz, sürdürülemez kullanımının son derece ciddi sonuçlara yol açabileceği konusunda uyarılarda bulunmuştur. Hem ekonomik kalkınma hem de güvenlik, zayıf su yönetimi nedeniyle riske altında olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle, küresel bir enerji kriziyle ilgili endişelere, yakın zamanda yaklaşan bir küresel su krizi endişesi eşlik etmeye başladığı belirtilmiştir. Hem su kullanımının enerji tüketimi üzerindeki etkileri hem de enerji üretiminin su tüketimi üzerindeki etkileri ile ifade edilen enerji ve su ilişkisi giderek daha fazla dikkat çekmektedir.

3.3.3.Güvenli İçme Suyu Kullanımı ve Dünya Sağlık Örgütü

Gelişmekte veya az gelişmiş ülkelerde su kirliliği sağlık açısından yeterince dikkate alınmamaktadır. İnsanların sağlıklı içme suyu temin etmesi her şeyden önemlidir. Bu doğrultuda Hem kaynakların korunması hem de sağlıklı su hizmeti verilebilmesi için su kirliliğinin önüne geçilmeli, kullanılan suyun takviyesi yapılırken temiz su kaynakları korunmalıdır. Günümüzde, ülkemizdeki yüzeysel suların, nehirlerin kirlenmesine sebep olan unsurlar; evsel ve endüstriyel atıklar, azot ve fosfor bazlı gübreler, erozyon ile taşınan katı maddeler şeklinde sıralamak mümkündür.

Endüstriyel atıklar veya zararlı kimyasallar çevreyi kirletirken yüzeysel su kaynaklarını da olumsuz yönde etkilemektedir. Bu durumla karşılaşmamak için gerekli arıtma önlemleri alınmalıdır. Zirai amaçla kullandığımız azot ve fosfor sulu ortama girdiği takdirde içme suyu olarak kullanım sağlanamaz. Bu sebeple aşırı gübre kullanımı sorunlar çıkarabilir. Yüzeysel su kaynaklarının kirlenmesinde üzerinde durulması gereken önemli konulardan biri de erozyon sorunudur. Erozyon sonucunda toprağın altında bulunan bazı katı maddeler suya karışarak suyun içilebilirliğini olumsuz etkileyebilir ya da su üzerine yapılan faaliyetleri aksatabilir. Erozyon ile birlikte suya giren bazı katı maddeler ışığın geçişini engelleyebilir, ısı değerlerini değiştirerek suyun içerisinde zehirli madde oluşumuna zemin hazırlayabilir.

Arıtma tesislerinde maliyetli bir tablo görünmesinin ana sebebi de erozyon sonucu gelen zararlı maddelerdir. Her sene yaşanan erozyonlarla tarım arazileri yüzeysel sulara oradan da denizlere karışmaktadır. Erozyonun önüne ağaç ekimi ile geçilebilir. Türkiye'nin en önemli projelerinden olan Güneydoğu Anadolu Projesi bulunduğu coğrafya itibariyle yeterince ağaca sahip değildir. Su kaynaklarının temiz kalması ve korunması için diğer projelerde olduğu gibi ağaçlandırma çalışmaları gereklidir. [159] (Zehir)

Dünya Sağlık Örgütü'nün(WHO) özel olarak yayınladığı ilk yayın İçme suyu kalitesi ile 1958 yılında içme suyu için uluslar arası standartlar olarak yayınlamıştır.Daha sonraki süreçte 1963'te ve 1971'de aynı başlıkta yayınlamıştır.1984-85 yılında geldiğimizde ise, DSÖ İçme Suyu Kalitesi Klavuzu'nun(GDWQ) ilk baskısı üç cilt halinde yayınlandı:

"Cilt 1- Öneriler;
Cilt 2-Sağlık Kriterleri ve Diğer Destekleyici Bilgiler;
Cilt 3- Topluluk Mlazemelerinin Gözetimi ve Kontrolü."

Klavuz, ilkelerin üç cildinin ikinci baskıları, sırasıyla 1993,1966 ve 1998 yılında yayınlanmıştır.Bunun üzerine bir ek olarak 2002 yılında seçilmiş mikroorganizmaları inceleyen mikrobiyal yönler yayınlanmıştır.

[159] Cemal Zehir, *Türkiye ve Ortadoğu Su Meseleleri, 111*-112.

Klavuzun genel ve birincil amacı halk sağlağını korunmasıdır.Bu klavuzda, mikroorganizmalar tarafından sunulan sağlık riskinin bir değerlendirilmesini sağlamakla beraber içme suyunda bulunan kimyasallar ve radyonüklidler de incelenmektedir.Klavuzdaki değerler suyun bireysel bileşenleri için önerilenler zorunlu limitler değillerdir.Bu limitler risk yönetimi stratejiler, uygun şekilde uygulandığı takdirde içme suyunun güvenliği sağlanabilmektedir.Sağlığa zararlı olduğu bilinen su bileşenleri ortadan kaldırılması veya kabul edilebilir bir konsantrasyona indirilmesi yoluyla sağlanılmaktadır.

1995 yılında GDWQ'nun sürekli bir revizyonda geçmesi işlemi önerilmiştir.Bu süreçle beraber mikroplar ve kimyasallar periyodik olarak korunması ve kontrolüne ilişkin hususlarla ilgili gözden geçirme ve dokümantasyon içme suyu kalitesi kademeli olarak hazırlanmıştır.

İçme suyu kalite yönetiminin birçok yönü genellikle doğudan su tedarikçisinin sorumluluğunda, işbirliğine dayalı birçok kurumla irtibatlı olarak gerçekleşmektedir.Bu anlamda belirli alanlardan sorumlu kuruluşların sağlanmasına yönelik bir yaklaşım benimsenmelidir. Su döngüsü içinde su kalitesinin yönetiminde yer almaktadır.Havzaların ve kaynak sularının içme suyu tedarikçisinin sınırlarının ötesinde olduğu bir konumda yer almaktadır.Diğer makamlarla istişare, genellikle başka makamlar için gerekli olacaktır.İzleme ve raporlama gibi içme suyu kalite yönetiminin unsurlarındaki gereksinimler, acil durum müdahale planları ve iletişim stratejileri yer almaktadır.

Kurumun kararlarını veya faaliyetlerini etkileyebilecek veya bunlardan etkilenebilecek başlıca paydaşlar içme suyu tedarikçisi, planlamalarını koordine etmeye teşvik edilmelidir.Bunlar, örneğin sağlık veya kaynak yönetimi ajansları ile tüketiciler endüstri ve tesisatçılardır.

Birçok içme suyu kaynağı bölgede yeterli ve güvenli içme suyu sağlarken bir su güvenliğe planının resmi olarak kabul edilmesi ve yaklaşıma bağlılığın bir takım faydaları olabilmektedir.Bu kaynaklar için bir su güvenliği planı geliştirmenin ve uygulamanın faydaları tehlikelerin sistematik ve ayrıntılı değerlendirmesini ile önceliklendirilmesini ve bariyerlerin veya kontrol önlemlerinin operasyonel olarak

izlenmesidir.Buna ek olarak, bir gözetim yoluyla başarısızlık olasılığını en aza indirmek için organize ve yapılandırılmış sistem veya yönetiminin sona ermesidir [160]

3.3.4.Doğal Zenginlikler Bakımından Türkiye

1982 Anayasası'nın 168.maddesine göre, "doğal zenginlikler ve kaynaklar" devletin denetimine ve kullanımına sunulur. Doğal kaynakları arama ve kullanım hakkı devlete aittir. Buna göre Türkiye'de doğru bir şekilde suya yönelik veya dolaylı olarak su kaynaklarının geliştirilmesi ve korunması ile ilgili birçok kuruluş bulunmaktadır.

- *"Kalkınma Bakanlığı karar alma mekanizmalarında yer almaktadır;*
- *Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Devlet Su işleri(DSİ) Genel Müdürlüğü, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Kültür Bakanlığı ve Turizm ve Geçici Özel İdareler su yönetimi ve geliştirme ile ilgilenirler;*
- *2012 yılında Su Yönetimi Koordinasyon Komitesi(WMCC) kurulmuştur. WMCC, su kaynaklarının "bütünsel bir şekilde" korunmasına yönelik tedbirlerin belirlenmesinden, farklı sektörlerin koordinasyon ve işbirliğinin sağlanmasından, suyla ilgili yatırımların arttırılmasından ve nehir havzası yönetim planlarında belirtilen kurumsal sorumlulukların uygulanmasından sorumludur. WMCC'de çeşitli bakanlıklar temsil edilmektedir.*
- *Su kullanıcıları çiftçiler, su kullanıcı birimleri ve diğer su tüketicileri tarafından temsil edilmektedir.*
- *Orman ve Su İşleri Bakanlığı'na bağlı DSİ, 1954 yılında kurulmuştur. DSİ, yerleşim yerlerine kullanım ve sanayi suyu temini, sel tehlikelerine karşı gerekli tedbirlerin alınması, ekonomik olarak sunulabilecek tüm arazilerin donatılması ve teknik açıdan uygun hidroelektrik enerji potansiyelinin geliştirmesinden sorumlu kılınmaktadır. DSİ'nin nehir havzalarına göre kurulmuş bölgesel birimleri bulunmaktadır."*

[160] *Annette Davison, Guy Howard, Melita Stevens, Phil Callan, Lorna Fewtrell, Dan Deere, Jamie Bartram, Water Safety Plans: Managing drinking-water quality from catchment.2005.1-7.*

Su kaynaklarından sorumlu bir bakanlığın oluşturulmasına ilişkin uzun tartışmalar, 2011 yılında Orman ve Su İşleri Bakanlığı'nın kurulmasıyla son şeklini almıştır. Bu bakanlık, su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir kullanımı ile ilgili politikaların geliştirilmesini ve ulusal su yönetiminin koordinasyonu denetlemektedir. Su işleri, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından yürütülmektedir. Önemli görev şunları içermektedir:

- Su kaynaklarının korunması, geliştirilmesi ve kullanılmasına ilişkin politikaların tasarlanması;
- Ulusal ve uluslar arası düzeyde su yönetimini koordine etmek;
- Kıyı suları da dâhil olmak üzere su ortamının ekolojik ve kimyasal kalitesinin korunmasını ve geliştirilmesini sağlamak için nehir havzası yönetim planlarını hazırlamak ve nehir havzalarının entegre yönetiminin düzenlenmesi;
- Su kaynaklarının korunması ve yönetimi ile ilgili uluslararası anlaşmalara ve diğer düzenlemelere bağlı kalmak, sınır aşan sularla ilgili çalışmaları ilgili kuruluşlarla işbirliği içinde yürütmek;
- Ulusal bir su veri tabanı oluşturmak. Bu, su kaynaklarının yönetimindeki en büyük boşluklardan biri olan veri eksikliği ve tutarsızlık sorunlarının çözülmesinde uzun bir yol kat edecektir.
- 1990'ların başına kadar sulama tesislerinin işletme ve bakımı devlet kurumları tarafından yürütülüyordu. Bu organlar, 1993 Dünya Bankası kredisinin şartlarına uygun olarak, bu tesislerin mülkiyetini değil yönetimini birkaç kuruluşa devretti, çoğunlukla yaklaşık 1.52 milyon hektarlık bir alanı kapsayan su kullanıcıları birliklerine.2005 yılında MHGM' nin kapatılmasından sonra eski MHRS' nin sorumlulukları İl Özel İdarelerine devredilmiştir. Mart 2011'de çıkarılan yeni Sulama Birliği Kanunu ile DSİ'nin su kullanıcı birlikleri üzerindeki denetleyici rolü güçlendirilmiştir. Yeni yasa, DSİ'yi su kullanıcıları birliklerine "danışma ve kontrol kurumu" olarak hareket eden baskın kamu su otoritesi olarak tanıdı.

Türkiye'deki meteorolojik kuraklığın hidrolojik kuraklığa yol açması ve önümüzdeki yıllarda su kaynaklarını etkilemeye devam etmesi endişe vermektedir. İklim değişikliğinden ilk etkilenenler de su kaynaklarıdır.2100'den önce Türkiye genelinde sıcaklığın 2,5-3,5 santigrat derece artması ve yağışların %25-35 oranında

azalması beklenmektedir. Bu değişiklik muhtemelen Türkiye'nin su bütçesini de olumsuz etkilemekte ve ülkenin su stresini arttırmaktadır.

Olası su kıtlıklarını önlemek için acil adımların atılması esas sayılmaktadır. Bu nedenle, arz odaklı yönetimden ziyade talep odaklı yönetim odak noktası olmaktadır. Talep odaklı yönetim, talebi sınırlayarak ve su tasarrufu için kurumsal, ekonomi ve idari teşvikler getirerek su kaynaklarının verimli kullanılmasını sağlamaktadır. Su kaynakları yönetiminin değişen iklim koşullarına, kurak dönemlere ve yeni yağış modellerine uyum sağlayacak kadar esnek ve etkili olması esas görülmektedir.

Türkiye'de, su kaynaktan evlere taşınırken belediye su sistemlerindeki suyun yaklaşık %50'si kaybolmaktadır. Bu kaybı en aza indirmek için eski ve hasarlı su şebekeleri onarılmalı veya değiştirilmelidir. Kuraklığın artan kentsel su ihtiyaçları üzerinde ek baskı oluşturulmasıyla birlikte, su talebini karşılama sorunu kritik hale gelebilmektedir. İçme suyu sağlamak için yapılan barajlar yetersiz kalınca çeşitli havzalardan İstanbul, Ankara gibi şehirlere su taşınmaktadır. Havzalar arası transferlerde havzanın su ihtiyacının hesaplanması en önemli kriterlerden biri olmaktadır. Aynı şekilde, havzalar arası transfer projelerinin sürdürülebilirliği için çevresel, tarımsal, sosyal ve ekonomik politikalarla bütünleşmiş edilmesi esas görülmektedir.

Yer altı suyu ağırlıklı olarak tarımsal sulamada kullanılmaktadır. Verimliliği arttırmak için yağmurlama ve damla sulama gibi su tasarrufu sağlayan teknikler teşvik edilmelidir. Konvansiyonel yüzey sulamada su kayıpları çok daha yüksektir. Son yıllarda çiftçilere su tasarrufu sağlayan teknikler teşvik edilmelidir. Konvansiyonel yüzey sulamada su kayıpları çok daha yüksek olmaktadır. Son yıllarda çiftçilere su tasarrufu sağlayan sulama tekniklerini benimsemeleri için çeşitli teşvikler ve araçlar verilmiştir. Bu önemli bir adım olarak sayılmaktadır ancak bu tür tekniklerin etkin bir şekilde uygulanması aynı zamanda izleme ve değerlendirmeyi de gerektirmektedir.

Yağmur suyu hasadı ve atık suların yeniden kullanımı gibi geleneksel olmayan su kaynakları da önem kazanmaktadır. Su kayıplarının önlenmesinde ve su verimliliğinin sağlanmasında en önemli faktörün su kullanıcılarının kendisi olduğu

kaçınılmaz bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır. Türkiye'nin sınırlı su kaynakları konusunda farkındalığı arttırmak ve her kişiyi ve hane halkını su tasarrufunda üzerine düşeni yapmaya teşvik etmek, Türkiye'nin sınırlı su kaynakları konusunda farkındalığı arttırarak her kişiyi ve hane halkını su tasarrufunda üzerine düşeni yapmaya teşvik etmek, Türkiye'nin su geleceğini güvence altına almanın anahtarıdır. Farkındalık yaratmak, özel veya resmi kuruluşlar, medya ve okullar tarafından yürütülen bilgi paylaşımı ve eğitim projeleri ile sağlanabilmektedir.

Türkiye son yıllarda önemli su yönetimi ve politikası adımları atmıştır. Orman ve Su İşleri Bakanlığı 2011 yılında kurulmuştur. Bakanlığa bağlı olan Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, su kaynaklarının daha iyi kullanılmasına yönelik politikaların oluşturulmasından ve ulusal ve uluslararası bir su yönetimi politikasının geliştirilmesinden sorumludur. Bu Genel Müdürlük, parçalı su yönetim yapısını tek çatı altında toplamak amacıyla kurulmuştur. Avrupa Birliği (AB) üyeliğine aday olan Türkiye, 2009 yılından itibaren AB Su Çerçeve Direktifini suyla ilgili politika ve mevzuatına bütünleşmiş etmekle yükümlü olmakla birlikte su kalitesi için etkili bir izleme sistemi kurmak, Nehir Havzası Koruma Eylem Planları hazırlamak ve AB Taşkın Direktifini uygulamak için kapasite geliştirmeye yönelik özel hükümleri belirlemek için bir kapasite geliştirme projesi yapmaktadır.

Daha yakın zamanda, yeni bir su kanunu hazırlama önerisi masaya yatırılmıştır. Su Kanunu (1926) mevcut ihtiyaçları karşılayamadığından, yetki ve sorumluluk arasındaki çelişkiyi, su ile ilgili mevzuattaki boşlukları, artan nüfus, şehirleşmeyi ve sadece suyun değerlendirilmesi değil, yeni bir kanunun da gerekli olduğu nicelik açısından değil, nitelik açısından da düşünülmektedir. 2016 yılı itibarıyla yeni kanun hazırlanmış, inceleme ve tartışmaya açılmıştır. Parlamentoya sunulmasından önce amaç, Türkiye'nin iç ihtiyaçlarını karşılarken AB Su Çerçeve Direktifinin uygulanmasını daha da güçlendirmektir.

Su kullanımını mümkün kılan iki önemli unsur; "su miktarının miktarı" ve "su kalitesinin özelliği". Su ihtiyacı ancak bu iki bileşenin bir arada sağlanması ile tam olarak karşılanabilir. Birleşmiş Milletler Çevre Programı dünyada 1.400 milyon km^3 su olduğuna dikkat çekmektedir. Ancak bu miktarın çok küçük bir oranı (%1'den az) kullanılabilmektedir. Kullanılabilir su miktarı yere (konum – yer) ve

zamana (aylar, mevsimler, yıllar) göre önemli değişiklikler gösterdiğinden; Dünyanın bazı bölgelerinde belirli dönemlerde "su sıkıntısı-su sıkıntısı" yaşanmaktadır. Küresel ölçekte olan bu durum Türkiye'de de kendini göstermekte ve ülkede eşit (eşit) dağılmayan su miktarı (kaynaklar-miktar) bazı bölgelerde su sıkıntısı yaşanmasına neden olmaktadır. Eşitsiz dağılımın yanı sıra; kendini hissettirmeye başlayan iklim değişikliği ve buna bağlı olarak su rejiminin değişmesi sonucu havzalara düşen yağışlarda meydana gelen değişim; özellikle nüfus ve sanayi faaliyetlerinin yoğun olduğu bölgelerde "su Sıkıntısı"ndan kaynaklanan sorunları gündemin üst sıralarına taşımaktadır.

3.3.4.1.Türkiye'de Yapılan Çalışmalar

Birçok ülkede olduğu gibi, Türkiye'de de su kaynaklarının geliştirilmesinin yapısal çerçevesi, ülkenin genel hedefleri doğrultusunda kademeli olarak oluşturulmuştur. 1930'larda ülkenin bazı bölgelerinde su ve toprak kaynaklarının geliştirilmesine yönelik sınırlı çalışmaların ardından 1940'ların sonlarında teknik ve bilimsel yaklaşımlar ile havza çapında çalışmalar başlatılmış ve ilgili enstitülerin kurulmasıyla hız kazanmıştır.

Ülke 26 ana hidrolojik havzaya bölünmüştür ve havza çapında master planlar hazırlanmıştır. Çoğunlukla talep odaklı bir yaklaşıma öncülük eden suyla ilgili projeler, esas olarak hidroelektrik üretimi, sulama, belediye su temini ve taşkın koruması için geliştirilmektedir.

Su kaynaklarının geliştirilmesinin yanı sıra diğer tüm geliştirme çabalarının sürdürülebilir olması gerektiğine dair artan bir farkındalık var. Su kaynaklarının sürdürülebilir gelişimi ve yönetimi, su kaynaklarının kaynaklarının, kapsamının, güvenilirliğinin ve kalitesinin belirlenmesi olarak tanımlanabilecek ve su kaynaklarının olanaklarının değerlendirilmesine dayanan sağlıklı bir değerlendirme olmadan kullanımı ve kontrolü gerçekleştirilemeyebilir. Su kaynaklarının değerlendirmesi (WRA), artan nüfusun, artan kirliliğin ve kuraklık ve sel gibi aşırı su ile ilgili olayların artan şiddetinin öngörülebilir etkileri nedeniyle sürdürülebilirlik için kritik öneme sahiptir.

Su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı, hidrolojik bütünün bütünlüğünün korunmasını gerektirir. Bu nedenle, su kaynağı sisteminin herhangi bir bileşeninin izole şekilde işlenmesinin, yetersiz olmasa da optimalin altında çözümlerle sonuçlandığı açıktır. Bu nedenle su kaynaklarının rasyonel yönetimi için bütünleşik bir yaklaşım kaçınılmazdır. Türkiye'de su kaynakları yönetimine bütünleşmiş bir yaklaşımın benimsenmesi için büyük çaba sarf edilmektedir.

Türkiye'de suyla ilgili faaliyetlerin en önemli sistematik yönü merkezi planlamadır. Ulusal düzeyde beş yıllık kalkınma planları, her türlü kaynağın ekonominin çeşitli sektörleri arasında uygun değer dağılımını sağlamayı amaçlayan temel araçlardır. İlgili sektörlerdeki planlama arasındaki bağlantı ana endişe kaynağıdır. Ulusal düzeyde planlamaya rehberlik etmek ve bu konuda rasyonel karar vermeyi kolaylaştırmak için, su kaynakları da dâhil olmak üzere doğal kaynakların envanterine dayalı genel bir strateji geliştirmeye özel önem verilmektedir.

1996-2000 beş yıllık kalkınma planında öngörülen ulusal hedefler temelinde, su kaynaklarının geliştirilmesinden etkilenebilecek en ilgili altı sosyal ve ekonomik hedef aşağıdaki gibidir:

- Sürdürülebilir ekonomik kalkınma ve sanayileşme
- Genel refah seviyesindeki artış
- Gelir dağılımında iyileşme
- İşsizlikte azalma
- Eğitim ve teknolojide gelişme
- Çevrenin korunması ve iyileştirilmesi

Kalkınma planlarında tek bir sektör olarak tanımlanmamakla birlikte, diğer büyük sektörlere dağılan su sektörü, kamu yatırımlarında en büyük sektörlerden biridir. Özellikle finansal kısıtlamalar söz konusu olduğunda, su kaynakları geliştirme projelerinin büyüklüğü ve sermaye yoğun özellikleri, su sektörünün ülke ekonomisindeki önemini vurgulamaktadır.

Türkiye'nin iklimi, aşırı sıcaklıklarla yarı kuraktır. İklim ve yağış rakamları ülke genelinde büyük farklılıklar gösterir: İç Anadolu Platosu'nun yüksek kesimlerinde kışlar soğuk geçer ve ilkbahar geç gelir, çevredeki kıyı kenarlarında ise

çok ılıman Akdeniz iklimi görülür. Yıllık ortalama yağış miktarı 643 mm olup, ülkenin güneydoğu kesiminde 250 mm'den kuzeydoğu Karadeniz kıyı bölgesinde 3000 mm'nin üzerine kadar değişmektedir. Türkiye için bu ortalama yıllık yağış rakamı, yılda ortalama 501 milyar m^3 suya karşılık gelmektedir. Toplam yağışın yaklaşık %70'i Ekim'den Nisan'a düşmekte ve yaz aylarında çok az etkili yağış görülmektedir.

Yıllık 501 milyar m^3 yağışın 274 milyar m^3'ünün yüzeyden buharlaştığı ve bitkiler aracılığıyla yayıldığı varsayılmaktadır. 69 milyar m^3 yağış doğrudan akiferleri beslerken, 158 milyar m^3 yağış akışını oluşturur. Yüzeysel akış ile yeraltı suyu arasında sürekli bir etkileşim vardır, ancak nehirleri net 28 milyar m^3 yeraltı suyunun beslediği tahmin edilmektedir. Böylece, yıllık ortalama yüzey suyu potansiyeli 186 milyar m^3 olup, komşu ülkelerden gelen 7 milyar m^3 lük yüzey akışı ile ülke içindeki toplam yüzeysel akış 193 milyar m^3'e ulaşmaktadır. Ancak ekonomik ve teknik nedenlerle yenilenebilir su kaynaklarının tamamı kullanılamamaktadır. Yüzey akışının kullanılabilir kısımları, komşu ülkelerden gelen akış ve yeraltı suyu sırasıyla 95, 3 ve 12 milyar m^3'tür. Böylece, işletilebilir su kaynaklarının toplamı 110 milyar m^3'tür.

Su kaynaklarının optimal planlaması ve rasyonel yönetimi, her şeyden önce, diğerlerinin yanı sıra, zamana ve mekâna bağlı olarak suyun miktarı ve kalitesi ile hem su temini hem de su temini üzerinde önemli etkisi olan diğer meteorolojik değişkenler hakkında yeterli ve güvenilir verilere ihtiyaç duyar. Talep etmek. Su kaynakları geliştirme projelerinin etkin ve pratik prosedürlerine ve bu kapsamda inşa edilen tesislerin işletilmesine paralel olarak, çok çeşitli hidro meteorolojik ve hidrolojik değişkenlerin gözlemlenmesi ve ölçülmesi ile ilgili görevleri DSİ yürütür ve bunlardan sorumludur. DSİ tarafından gözlemlenen, ölçülen ve işlenen bu veriler, öncelikle göllerin ve yeraltı suyunun su seviyeleri, akarsu akış hızları, tortu yükleri ve nehirlerdeki su kalitesi ile yağış, sıcaklık, buharlaşma ve nem gibi meteorolojik değişkenleri içermektedir.

Devlet Meteoroloji İşleri (DMİ), ülke çapında meteoroloji ölçüm istasyonlarının kurulmasından ve işletilmesinden sorumlu ana kurumdur. DSİ, "Türkiye Hidro meteorolojik Gözlem Ağı"nın kurulmasına, işletilmesine ve

genişletilmesine önemli katkılarda bulunmuş olup, projede şu anda Türkiye genelinde 1227 dere, 181 kar ölçer ve 1080 su kalitesi izleme istasyonu ve 400'e yakın seviye meteoroloji istasyonu işletmektedir. DSİ, Türkiye'nin hızlı ekonomik kalkınmasına uygun olarak sayıları giderek artan su kaynakları geliştirme projelerini uygulamak için gereken büyük miktardaki veriyle başa çıkmak için yoğun bir şekilde çalışmaktadır.

Su sektöründe temel mevzuat, su kaynaklarının ülkenin doğal zenginlikleri olduğunu ve devletin yetkisi altında, kamu yararına kullanılacağını belirten Türk Anayasasıdır. Bu doğrultuda Türk Medeni Kanunu su konularını müşterek sular ve özel sular olmak üzere iki kategoride ele almaktadır. Bazı özel sektöre ait küçük kaynaklar dışında, yeraltı suları da dâhil olmak üzere su kaynaklarının geliştirilmesi genel olarak Devletin sorumluluğundadır. Bununla birlikte, yeraltı suyu kaynaklarının kullanımı, ilgili akiferin güvenli verimi sınırları dâhilinde, kullanıcıya talep üzerine lisans veren özel bir kanunla düzenlenir. Yeraltı suyu kullanım hakları devredilemez ve satılamaz.

Türkiye'deki su kaynaklarının geliştirilmesi ve korunmasında bir dizi hükümet ve sivil toplum kuruluşunun doğrudan ve dolaylı çıkarları vardır. Kurumsal çerçevenin üç seviyesi vardır; yani, karar verme, yönetici ve kullanıcı düzeyi. Karar alma düzeyinde başbakanlık, devlet planlama teşkilatı ve bakanlıklar yer almaktadır. Bakanlıklara bağlı devlet kurumları yürütme düzeyindedir. Projelerin işletilmesi ve bakımı için su kullanıcıları düzeyinde hem resmi hem de sivil toplum kuruluşları bulunmaktadır. Su kaynaklarının geliştirilmesinden sorumlu dört ana kuruluş Devlet Su İşleri (DSİ), Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (SHGM), İller Bankası Genel Müdürlüğü (İller Bankası) ve Elektrik İşleri Etüt ve Etüt Genel Müdürlüğü'dür.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na bağlı DSİ, su kaynaklarının geliştirilmesinden ve yönetiminden sorumlu başlıca kuruluştur. DSİ'nin başlıca sorumlulukları arasında gözlem, arazi araştırması, nazım plan, ön fizibilite, fizibilite, tasarım, sulama için inşaat ve yönetim, hidrolik enerji üretimi, içme suyu temini (nüfusu 100.000'den fazla olan şehirler için), akış kontrol. Yeraltı suyu kaynaklarının geliştirilmesi, yönetimi ve korunması da münhasıran DSİ'nin sorumluluğundadır.

GDRS, Başbakanlığa bağlı olarak yönetilmektedir ve kırsal yolların, kırsal alanlarda ortak binaların, küçük rezervuarların ve küçük ölçekli sulama planlarının inşasından ve kırsal topluluklara içme suyu temininden sorumludur.

İller Bankası'nın sorumlulukları arasında imar planları yapmak, belediye suyunun temini, kanalizasyon ve arıtma tesislerinin inşası ve bu tür projelerin finansmanı için belediyelere kredi sağlanması yer almaktadır.

EİE, elektrik gücü ile ilgili araştırmalardan ve bunun rasyonel kullanımı ve korunmasından sorumludur. EİE, hidrometrik [161] veri toplama ve hidroelektrik geliştirme konularında DSİ ile yakın koordinasyon içinde çalışmaktadır.

Çevre Bakanlığı, diğer şeylerin yanı sıra, politikaları, ilkeleri ve kuralları belirlemekten, faaliyetleri denetlemekten, çalışmaları koordine etmekten ve su kaynaklarının çevresel yönleri hakkında kamu bilincini geliştirmekten sorumludur.

Yukarıda tanımlanan tüm kurum ve kamu kurumları su kaynaklarının bazı yönleriyle ilgili olmakla birlikte, su kaynakları ile ilgili tüm hususları ve konuları planlamak ve yönetmekle yetkili birincil kurum DSİ'dir. Bu nedenle, aşağıdaki paragraflar münhasıran DSİ'nin görüşlerini yansıtmaktadır.[162]

Türkiye, Akdeniz'in en zengin su zengini ülkelerinden biri sayılmaktadır, ancak 1960'larda 28 milyondan 2000'de 68 milyona ulaşan muazzam nüfus artışı nedeniyle, su kaynaklarının mevcudiyeti kişi başına yılda 4000 m^3'ten 1500 m^3'e düşmüştür. Türkiye'de su talebi geçen yüzyılın ikinci yarısında yaklaşık iki katına çıkmıştır. Türkiye'deki genel su talebi, kuraklığın (veya iklim değişikliğinin) etkileri ışığında daha da artmaya devam etmektedir. Nüfus artışı ve iklim değişikliğinin etkisiyle 2050 yılında su mevcudiyetinin 1000 m^3'e düşmesi beklenmektedir. Türkiye'nin toplam su arzının yaklaşık %74'ü tarımsal sulamada, kalan %15'i içme-ev ve %11'i endüstriyel amaçlı olarak kullanılmaktadır.

[161] Hidrometri: Yağış miktarı, yeraltı sularının özellikleri, yüzey suları akışı ve genelde su niteliği gibi hidrolojik çevrim içindeki değişkenleri inceleyen bilim dalıdır.
[162] Erişim: 27 Ocak 2022, http://medhycos.mpl.ird.fr/doc/turkey.htm

3.3.4.2.Su Kalitesinin Korunması

" *Yeraltı suyu*[163] *kullanım durumuna dair tahsis başvuruları, 16/12/1960 tarihli ve 167 sayılı Yer altı suları Hakkında Kanun, 20/7/1961 tarihli ve 5/1465 sayılı Bakanlar Kurulu kararıyla yürürlükte yer alan Yer altı suları Tüzüğü ve 23/6/1972 tarihli ile 14224 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan DSİ Yer altı suları Teknik Yönetmeliği hükümleri esas alınarak uygulanır.*"Yüzeysel su kaynaklarının ve yeraltı sularının kalite durumuna ilişkin verimli bir şekilde yöntemle elde edilmesi, su kalitesinin korunması ve iyileştirilmesi maksadıyla takibi, kalite sınıflandırmasının yapılması için gerekli hukuki ve teknik esaslar baz alınarak yasal düzenlemeler oluşturulmaktadır."Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği" Türkiye'deki su kaynaklarının korunmasında uygulanmakta olan en önemli yasal düzenlemedir. Bu yönetmelik, su kaynaklarının korunmasına ilişkin ilkeleri, yasakları, atık suların boşaltım kriterlerini, atık su altyapı tesisleriyle ilgili mevzuatları ve su kirliliğinin önlenmesi amacıyla yapılacak takip ve kontrol kriterlerini içermektedir.1988 senesinde ilk haliyle yayımlanmış olan yönetmelik, sahada yaşanan gelişmeler neticesinde değişikliklere uğrayarak yenilenmiştir. Söz konusu Yönetmeliğe göre deşarj standartları teknolojik kriterler göz önüne alınarak su kütleleri aynı kabul edilerek aynı deşarj standartları içerisinde değerlendirilmektedir. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği içerisindeki maddelerden birkaçı Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından "Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği'nin yayınlanmasıyla yürürlükten kaldırılmıştır. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ndeki yenileme çalışmalarına 2011 itibariyle başlanan uygulamalar Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile devam ettirilmektedir.

Türkiye'deki su kaynaklarında yalnızca kimyasal kriterler takip edilmekte ve bu parametrelerden hareketle su kalitesi ayrımı yapılmakta iken bu yaklaşım, su kaynaklarını koruma ve iyileştirme tedbirleri açısından yetersiz olup, sağlıklı planlama tasarısındaki en önemli engellerdendir. Bu bağlamda su kaynaklarının kalite parametreleri adına kimyasal, fiziko-kimyasal, biyolojik ve hidromorfolojik elementleri bulunduran çevresel gayelerin takip edilmesi önemlidir. Buradan hareketle gerçekleştirilmesi planlanan yasal düzenlemeler, sınıflandırmada

[163]Erişim: 1 Mayıs 2022, *T.C Resmi Gazete Su Tahsisleri Hakkında Yönetmelik, 10.12.2019, Sayı: 30974.*

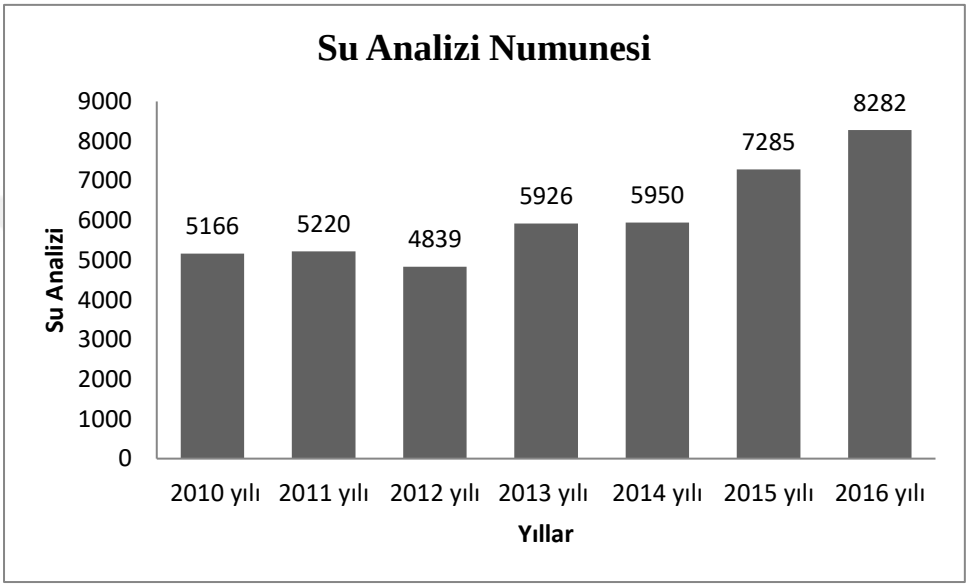
kullanılacak araçların ve takip edilecek metotların belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Ülkemizdeki yüzeysel suların, kıyı ve geçiş sularının biyolojik, kimyasal, fiziko-kimyasal ve hidromorfolojik kalitesinin tespit edilmesi, ayrımı, su kalitesinin ve miktar yönünden takibi, bu suların kullanım amaçlarının sürdürülebilir kalkınma amaçlarına uygun koruma-kullanma dengesinin göz önünde bulundurulması, muhafaza edilmesi ve sağlıklı su koşullarına erişilebilmesi amacıyla gereken önlemlere yönelik usul ve esasların belirlenmesi amacıyla, "Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği" Orman ve Su İşleri Bakanlığı aracılığıyla tasarlanmış ve 30.11.2012 tarihinde Resmi Gazete'de yayınlanmıştır.[164]

"2014 itibariyle Devlet Su İşleri'nin de katkıları ile yürütülen çalışmada, "Su Kalitesi İzleme Konusunda Kapasite Geliştirme AB Projesi" bağlamında ilk olarak 6 havza (Büyük Menderes, Akarçay, Ergene, Susurluk, Sakarya ve Konya Kapalı) için su kütleleri belirlenerek SÇD' ye uyumlu izleme planları oluşturulmuştur. Hemen ardından havza (Yeşilırmak, Batı Karadeniz, Batı Akdeniz, Doğu Akdeniz, Asi, Seyhan, Ceyhan) için SYGM tarafından izleme planları oluşturulmuş ve bu havzalar adına 2001'den itibaren izleme ve koordinasyon çalışmaları için harekete geçilmiştir. Aynı durumda, 12 havza içerisinde (Marmara, Kuzey Ege, Gediz, Küçük Menderes, Burdur, Antalya, Kızılırmak, Doğu Karadeniz, Aras, Çoruh, Fırat-Dicle ve Van Gölü Havzası) 01.01.2016 tarihi ile izleme koordinasyonu yönünde çalışmalar başlatılmıştır. Genel çerçevede değerlendirdiğimizde, Türkiye'de toplam olarak 1756 izleme noktası (nehir, göl, kıyı ve geçiş su kütleleri üzerinde gözetimsel ve korunan alan izleme noktaları)yer almakta olup DSİ aracılığıyla bu noktalar içerisinde 769 adedinde (nehirler üzerinde) izleme çalışmaları gerçekleştirilebilmektedir. Buna ilaveten, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü'nün izleme programları haricinde, DSİ aracılığıyla devam edip yürütülen projeler (baraj ve gölet yapımı projeleri)adına 86 adet noktada su kalitesi gözlem çalışmaları oluşturulmuş ve buna ilişkin analiz sonuçları düzenli bir biçimde DSİ Su Veri Tabanına geçirilmektedir." (On Birinci Kalkınma Bakanlığı)

[164] Erişim: 19 Nisan 2022.
https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10_SuKaynaklariYonetimiveGuvenligi.35.

Yıllara göre izleme noktalarından numune alma durumu aşağıdaki şekilde verilmektedir.[165] 2010-2013 yılları arasında su analizi numune çalışmaları sırasında düzenli bir grafik çizilmese de 2013 yılında itibaren günümüze kadar numune analizi çalışmalarının doğrusal arttığı gözlemlenmektedir.

Şekil 5: Su Kalitesi İzleme Üretim Sonuçları



Kaynak: DSİ.

3.3.4.3.Türkiye'deki Sınır Aşan Nehirler ve Potansiyelleri

- **Türkiye'den Doğan Sınır aşan Sular**

II Dünya Savaşı'ndan sonra iktisadi, siyasi, sosyal ve kültürel işbirliği gerçekleştirmeye çalışan bazı Arap devletleri 1990 yılında Kahire'de bir ittifak oluşturmuşlardır. Arap Ortak Pazarı, Arap İşbirliği Teşkilatı, Kuzey Afrika Birliği ve Körfez Ülkeleri Teşkilatı önemli bölgesel kuruluşlara örnek verilebilir. Bu birleşim neticesinde ülkemiz Suriye ve Irak gibi komşu ülkelerle sorunlar yaşamıştır. Saydığımız ülkeler, özellikle de Suriye birçok meselede Türkiye'yi Arap Devletleri ile karşı karşıya getirmiştir.

[165] Erişim: 29 Nisan 2022, https://www.sbb.gov.tr/wpcontent/uploads/2020/04/SuKaynaklariYonetimi_ve_GuvenligiOzelIhtisasKomisyonuRaporu.pdf sy64

Türkiye Irak Devleti ile Dicle ve Fırat üzerinde sorunlar yaşarken Suriye Devleti ile Fırat, Dicle ve Asi nehirleri üzerinde sorunlar yaşanmaktadır. Türkiye ve Arap Devletleri arasında geçmişte yaşanılan bazı sorunlar ülkemizin sınır aşan nehirler üzerindeki menfaatine zarar vermektedir. Bölgedeki birliklerin adaletli bir politika izlememesi, menfi kararlar verilmesi sınır aşan sular açısından problem yaratmıştır.[166]

- **Dicle Nehri**

Doğu Anadolu'da Hazarbaba Dağı'nın güney eteklerindeki kaynakların birleşiminden meydana gelen Dicle maden dağlarını aşarak Güneydoğu Anadolu Bölgesine gider. Anbar, Batman, Gorzan ve Botan gibi birçok çaydan beslenerek Habur kavşağı konumunda sınırlarımızı geçerek Irak topraklarına akar. 1840 kilometre uzunluğa sahip olan Dicle nehrinin 523 kilometrelik kısmı ülkemiz sınırları içerisindedir. Irak topraklarında Büyük Zap, Küçük Zap, Adhaim ve Diyale gibi kollardan beslenen Dicle nehri Basra Körfezi yakınlarında Fırat Nehri ile birleşerek 179 kilometre uzunluğunda Şatt-ül Arab suyolunu oluşturarak Basra Körfezine dökülür.

- **Dicle Nehri Su Potansiyeli**

Dicle nehrinin Türkiye topraklarındaki toplam hafızası 38280 km^2 olarak hesaplanmıştır. Dicle nehri, ortalama olarak 629 m^3/sn debiyle Türkiye topraklarını terk ederken Irak topraklarında yaklaşık 1340 m^3/sn debiye ulaştığı hesaplanmıştır. Dicle nehri kışın Yağan karın erimesi ve ilkbaharda görülen yağışların etkisiyle artış göstermektedir. Yazın kuraklık ve buharlaşma etkisiyle su seviyesi azalmakta, bu artış ve azalışlar yıl içerisinde debilere yansımaktadır. Dicle havzasının %12'si Türkiye'de, %0,2'si Suriye'de, %54'ü Irak'ta, %34'ü İran'da bulunmaktadır. Dicle nehrinin yıllık su hacmine Türkiye'nin katkısı %51, Irak'ın katkısı %39, İran'ın katkısı %10 olduğu hesaplanmıştır. Dicle nehri üzerinde Güneydoğu Anadolu projesi kapsamında 8 proje yapılmaktadır. Bu projelerle birlikte enerji üretimi için kullanılan Dicle nehrinin sulama amacı doğrultusunda da hizmet etmesi sağlandı.[167]

[166] Cemal Zehir, *Türkiye ve Ortadoğu Su Meseleleri*,119.
[167] Cemal Zehir, *Türkiye ve Ortadoğu Su Meseleleri*, 73-74-75.

- **Fırat Nehri**

Doğu Anadolu Bölgesi'nde Erzurum civarında doğan Karasu Nehri ile Ağrı Dağı'nın batı yamacından çıkan Murat Nehri Elazığ'ın kuzeybatısında birleşerek Fırat Nehri'ni meydana getirir. Fırat Nehri Güneydoğu Torosları aşarak Birecik'ten Suriye konumuna, Suriye konumundan güneydoğuya ilerleyerek Habur'dan Irak topraklarına akmaktadır. Irak topraklarından güneye gidip Dicle nehri ile birleşerek Şatt-ül Arab nehrini oluşturup Basra Körfezi'ne dökülür. Fırat Nehri 2780 kilometre uzunluğuna sahiptir. Karasu kaynağından Suriye sınırına kadar 971 kilometre, Murat suyu kaynağından sınıra kadar olan uzunluğu 1263 kilometre olduğu bilinmektedir. Fırat Nehri'nin hamurdan sonraki uzunluğu ise 1200 kilometre olarak hesaplanmıştır. Fırat Nehri ülkemizin en uzun nehri olması özelliğinden dolayı üzerinde yüksek kapasiteli baraj ve hidroelektrik santralleri yapılmıştır.

- **Fırat Nehri Su Potansiyeli**

Fırat havzasının %35'lik kısmı Türkiye'de,%22'si Suriye bölgesinde, %43'ü ise Irak'ta bulunmaktadır. Fırat Nehrindeki ortalama debinin Belkıs köy istasyonundaki ölçümlere göre 909 m^3 olduğu hesaplanmış ölçülen en yüksek debi 5374 m^3/sn, en az debi 113 m^3/sn olduğu bilinmektedir. Fırat Nehrinin yıllık su katkısı en fazla olan ülke %88,7 oranıyla Türkiye'dir.

Fırat Nehri sulama ve hidroelektrik üretim açısından ülkemizin en önemli kaynağı konumundadır. Ülkemizin en büyük bölgesel kalkınma plan GAP bu nehir üzerinden faaliyet göstermektedir. Türkiye yapılan Fırat üstünde yapılan projelerle birlikte 1.333.643 hektar alana sahip arazinin sulama çalışmalarında bulunmuştur. Yılda ortalama 20098 milyar kWh enerji üretimi hedeflemiştir. Yapılan Atatürk, Karakaya ve Keban barajlarından elektrik üretmek dışında bölgede mevsimsel yoğun yağışlarda nehir suyunun taşmasının ve civar köylere tahribat vermesinin önüne geçilmiştir.[168]

- **Aras ve Çoruh Nehri**

Bingöl Dağları'nın kuzeyinden ve Palandöken Dağları'nın yamaçlarından inen zaman içinde biriken birçok sel suyu Aras ve Çoruh nehirlerini oluşturmuştur.

[168] Cemal Zehir, *Türkiye ve Ortadoğu Su Meseleleri*,76-77-78-79.

Aras Nehri, Allahuekber Dağları'ndan gelen su ile beslenen aşağı yukarı 1253 kilometre uzunluğundaki Kura Nehri ve 140 kilometre uzunluğundaki Arpaçay Nehri ile birleşir. Aras Nehri Pasinler Ovası'nın kenarından, Iğdır Ovası'nın ortasından geçerek, Iğdır'ın güney ucundan Türkiye sınırını sonlandırır. Azerbaycan Cumhuriyeti ile İran arasındaki sınırı belirleyen Aras Nehri birçok küçük dereden beslenip Hazar Denizi'ne dökülür.

Kaynağını Erzurum'un Mescit Dağı'ndan alan Çoruh Nehri sırasıyla Erzurum, Bayburt ve Artvin'den geçerek Batum'a varır. Gürcistan'ın Batum şehrinden de Karadeniz'e dökülür. 466 kilometrelik uzunluğa sahip Çoruh Nehri'nin 442 kilometresi Türkiye topraklarında geriye kalan 24 kilometresi Gürcistan topraklarında bulunmaktadır. Çoruh Nehri için sınır aşan nehirlerimiz arasında en kısa olanı diyebiliriz.

- **Aras ve Çoruh Nehri Su Potansiyeli**

Aras Nehri'nin Türkiye topraklarındaki ortalama akımı 58,6 m^3/sn olarak hesaplanmıştır. Ancak bu miktarı saniyede 1.024 m^3'e kadar çıkıp,5,4 m^3'e kadar düştüğü ölçülmüştür. Aras nehrinden gelen suların bir kısmı Pasinler ve Iğdır ovasındaki arazilerin sulanması amacıyla kullanılır.

Çoruh Nehri'nin Türkiye sınırları içerisinde kalan kısmının ortalama akışı saniyede 202 m^3 olduğu ölçülmüştür. Çoruh Nehri de Aras Nehri gibi kar ve yağmur sularıyla beslendiği bilinmektedir. Çoruh Nehri üzerinde ölçülen en yüksek akım 2413 m^3/sn iken en düşük akım 39 m^3/sn olduğu bilinmektedir.

Aras nehri üzerinde Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği desteği ile Ermenistan tarafında Serdarabat Barajı yapılmıştır. Arpaçay Barajı'nın yapılması ile ovada istenen su miktarı tahsis edilmiştir. Çoruh Nehri'nde ise yaz aylarında tarım alanlarının suya ihtiyaç duymasına rağmen Havza'nın coğrafi koşullarının elverişli olmaması tarım alanlarına su taşımayı zorlaştırmaktadır. Bu sorun neticesinde maalesef ekonomik kayıplar görülmüştür.[169]

[169] Cemal Zehir, *Türkiye ve Ortadoğu Su Meseleleri*, 80-81-82.

Şekil 6: Türkiye'deki Nehir Havzaları



Kaynak: DSİ

3.4.ATIKSU ARITIMI İŞLEMLERİ

Atık su arıtımı:" *Suların çeşitli kullanımlar sonucunda atıksu haline dönüşerek yitirdikleri fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik özelliklerinin bir kısmını veya tamamını tekrar kazandırabilmek ve/veya boşaldıkları alıcı ortamın doğal fiziksel, kimyasal, bakteriyolojik ve çevreyle ilgili özelliklerini değiştirmeyecek hale getirebilmek için uygulanan fiziksel, kimyasal ve biyolojik arıtma işlemlerinin birini veya birkaçını"* [170] kapsamaktadır. (T.C.Resmi Gazete.Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği.13.02.2008.Sayı: 26786, 2008) *kapsamaktadır.* Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkındaki 644 Sayılı Kanun Hükmünde 04.07.2011 tarihli ve 27984 Sayılı (Mükerrer) Resmi Gazete'de yayımlanan kararnameye göre; yeraltı ve yerüstü sularının, denizlerin ve toprağın korunması, kirliliğin önüne geçilmesi veya yok edilmesi maksadıyla kirletici unsurlar ile kirliliğin ortadan kaldırılması ve kontrolüyle alakalı usulleri ve esasları belirlemek, çözümsel acil müdahale planları harekete geçirmek ve uygulatmak, çevrenin

[170] Erişim: 1 Mayıs 2022, *T.C.Resmi Gazete. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği.13.02.2008.Sayı: 26786*

muhafaza edilmesi amacına uygun doğrultuda teknolojileri tespit etmek, bu amaçla inşa edilecek tesislerin görevlerini ortaya koymak, bu doğrultuda ihtiyaç duyulan önlemleri almak ve aldırmak, Çevre ve Şehircilik Bakanlığının vazifeleri arasındadır. Ülkemiz, atık su yönetim politikasını, süregelen Avrupa Birliği'ne katılım sürecinin dışında nüfus artışını, hızlı bir şekilde gelen kentleşme, küresel ve bölgesel seviyedeki yaşanan gelişmeler yolunda mevcut ve gelecek dönemdeki su ihtiyaçlarını dikkate alınarak geliştirme çalışmaları içindedir. Su sektörü altında yer alan kentsel atık su arıtımı direktifi, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile takibi sağlanmaktadır. Çevre yatırım maliyetleri göz önünde bulundurulduğunda en çok payı bünyesinde bulunduran sektör su ve atık su olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Avrupa Birliği'ne uyum çalışmaları bağlamında gerçekleşen ve Yüksek Planlama Kurulu'nda da onaylanan, Yüksek Maliyetli Çevre Yatırımların Planlanması Projesi ile birlikte 2003 Yılı Ulusal Programında AB uyumunun gerçekleştirilmesi için gereksinimi hissedilen yatırımların ileriki dönemlerde çevre sektörü adına öngörülen toplam uyum maliyetinin 59 milyar Euro, su sektörü adına da toplam olarak uyum maliyetinin 34 milyar Euro olarak bilinmektedir. Bu konuya ilişkin proje raporu içeriğinde ülkemizin 2007-2023 yılları içerisinde; atık su arıtma tesisleri ile şebekelerinin ilk yatırımlarının ve yenileme toplam olarak maliyetlerinin 33 Milyar 604 Milyon TL'dir. Bunun yanı sıra, AB uyum süreci üzerinde atık su sektöründe kentsel altyapının 2023'e kadar sona ermesi beklenmektedir.

Ülkemizde atık su altyapı yatırımlarının tamamlanması rolünü belediyeler üstlenmektedir. Nüfusu 150.000'den fazla olan belediyeler atık su altyapı yatırımlarının uygulanması ve işletilmesi hususunda atık su arıtımı ile ilişkili hizmetleri giderilebilir vaziyette durduklarından ve 2003 yılından günümüze kadar inşası gerçekleştirilen söz konusu atık su altyapı yatırımları nüfusu yüksek olan belediyeler içerisinde yapıldıklarından hızlı bir oranda artış gerçekleşmiştir ancak nüfusu 150.000'den daha az olan belediyeler, sundukları hizmetlerin karşılığını göremediklerinden, hizmetleri karşılama durumunda ve yatırımları bitirmekte yeterli olmadıkları görülmektedir. [171]

[171]Erişim: 17 Nisan 2022, https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10_SuKaynaklariYonetimiveGuvenligi.pdf ,38.

Tablo 10:Dünyada ve Türkiye'de suyun sektörel kullanım durumu (DSİ 2010;FAO 2005)

Sektör Adı	Dünya(%)	2012 yılı başı (milyar m^3/yıl)	Oran %	2023(milyar m^3/yıl)	Oran %
Sulama	70,0	32.0	73,0	72.0	64,0
İçme suyu	8,0	7.0	16,0	18.0	16,0
Sanayi	22,0	5.0	11,0	22.0	20,0
Toplam	100,0	44.0	100,0	112.0	100,0

Kaynak: DSİ.

Tabloda gördüğümüz gibi hem dünyada hem de ülkemizde su kullanımının en fazla görüldüğü sektörün tarım olduğu sonucu çıkarılmaktadır. [172] 2012 verilerinde yıl içinde kullanılan içme suyu miktarı 7 milyar metreküp, sanayi sektörü için yıllık 5 milyar metreküp su kullanımı olduğu görülmektedir.2023 yılı tahminlerine baktığımızda tarımda su kullanım oranı düşerken su kullanım miktarı 2 katının üstüne çıkma durumu söz konusudur. Sanayi ve içme suyu kullanımının ve oranının da doğrusal artacağı öngörülmektedir.11 yıl içerisinde su kullanım miktarının neredeyse 2,5 katına çıkma durumunun olmasının sebepleri artan nüfus, şehirleşme ve bunlara paralel sanayileşmenin artması örnek verilebilir.

3.4.1.Türkiye'deki Atık Su ile İlgili Veriler

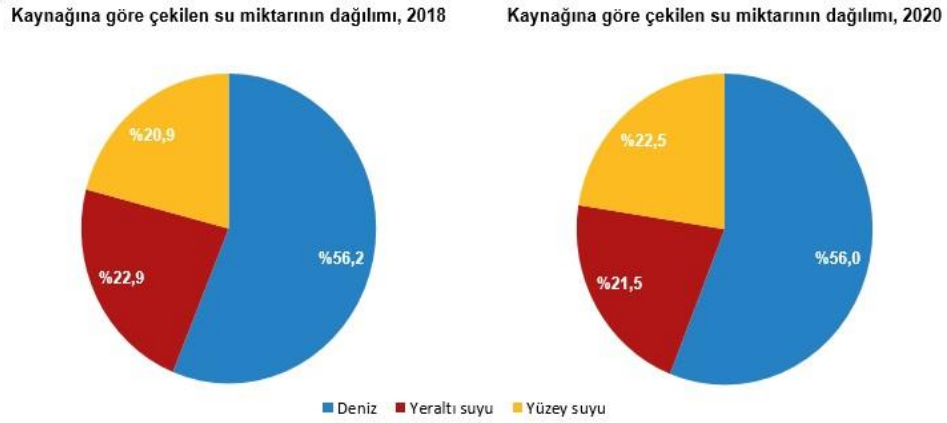
"Türkiye İstatistik Kurumu, su ve atık su istatistikleri bağlamında Türkiye'de bulunan; 50 ve daha fazla şahıs çalıştıran imalat sanayi işyerlerinin, kurulu gücü 100 MW üstü olan bütün aktif termik santraller içerisinden, altyapısı hazır olan bütün Organize Sanayi Bölge Müdürlükleri içerisinden, Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğüne referans yıl için üretim bildiren maden işletmeleri içerisinden ve bütün belediyelerden veri elde edilmektedir. Köy şebeke ve arıtma tesislerine ilişkin veriler İller İdaresi Genel Müdürlüğünden teslim alınarak köylerin su ve atık su miktarları üzerindeki olasılıklar üzerinde durulmuştur. Belediye ve köylerde içme suyu

[172] Erişim: 17 Nisan 2022, https://www.sbb.gov.tr/wpcontent/uploads/2020/04/SuKaynaklariYonetimi_ve_GuvenligiOzelIhtisasKomisyonuRaporu.pdf Sy 26. (T.C.Kalkınma Bakanlığı Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018), 2014)

şebekesi vasıtasıyla dağıtılmak amacıyla çekilen su ve kanalizasyon şebekesinden deşarj edilen atık su miktarlarını içermektedir" (TÜİK, 2021)

TÜİK' ten alınan aşağıdaki dairesel grafiklerde kaynağa göre çekilen su miktarının yıllara göre dağılımları verilmiştir. Birinci dairesel grafiğe baktığımızda 2018 yılında; denizden çekilen suyun %56,2, yeraltı suyu ile çekilen suyun %22,9, yüzey suyu ile çekilen suyun %20,9 olduğu gözlemlenmektedir.2020 yılını verilerini göstermekte olan dairesel grafikte ise %56 deniz suyu,%21,5 yeraltı suyu,%22,5 yüzey suyu çekildiği görülmektedir. Bu verilerden hareketle deniz suyundan gerçekleşen su çekimini büyük bir değişim göstermediğini rahatlıkla söyleyebiliriz lakin yeraltı suyunun daha az çekildiğini ve az da olsa yüzeysel su çekiminin arttığı görülmektedir. Yüzeysel su akışından çekilen suyun orantısal olarak yeraltı suyundan fazla olmasını etkileyen sebeplerden biri de yağış miktarıdır. Denizden çekilen suyun neredeyse tamamı soğutma amacıyla kullanılırken, yüzey ve yeraltı suları içme ve sulamada kullanılmaktadır.

Şekil 7: Su Miktarının Dağılımı



Kaynak: TÜİK,2018-2020 verileri, (16 Aralık 2021).

"Belediye ve köylerde içme/kullanma suyu şebekesi ile dağıtılmak; imalat sanayi işyerleri, termik santraller, Organize Sanayi Bölgeleri (OSB) ve maden işletmeleri tarafından ise kullanılmak amacıyla 2018 yılında su kaynaklarından 9,5 milyar m3'ü soğutma amaçlı olmak üzere toplam 17,5 milyar m3 su çekildi. 2020 yılında ise su kaynaklarından 9,8 milyar m3'ü soğutma amaçlı olmak üzere toplam

18,2 milyar m3 su çekildi. Çekilen suyun 2018 yılında %56,2'si denizden; %22,9'u yeraltı ve %20,9'u yüzey suları olmak üzere toplam %43,8'i tatlı su kaynaklarından temin edildi. 2020 yılında ise %56'sı denizden; %22,5'i yeraltı ve %21,5'i yüzey suları olmak üzere toplam %44'ü tatlı su kaynaklarından temin edildi. 2020 yılında denizden çekilen suyun yüzde %93,9'u soğutma amaçlı temin edildi." (TÜİK, 2021)

Aşağıda verilen tabloda TÜİK' ten alınan 2020 yılı doğrudan kayaklardan çekilen su miktarını görmekteyiz. Tablodan hareketle yüzey suyu ve yer altı suyunun büyük bölümünü belediyelerde çekildiği aşikârdır. Çekilen deniz suyunun neredeyse tamamının termik santrallerin çektiğini görmekteyiz. Köylerde kuyular kullanıldığından yer altı suyunun ciddi miktarda kullanıldığı gözlenirken, yüzey suyunun çok az miktarda kullanıldığı gözlemlenmektedir. Termik santraller dışında kalan deniz suyunun imalat sanayi işyerleri tarafından kullanıldığını görmekteyiz. Organize sanayi bölgeleri ve maden işletmelerinin su ihtiyacı da yeraltı suyu ile giderilmektedir.

Tablo 11: Doğrudan kaynaklardan elde edilen su miktarı

Doğrudan kaynaklardan çekilen su miktarı, 2020				(bin m^3)
	Toplam	Yüzey suyu	Yeraltı suyu	Deniz
Toplam	**18 238 294**	**3 916 376**	**4 104 754**	**10 217 163**
Belediyeler	**6 491 320**	3 574 184	2 916 585	551
Köyler	**415 642**	3 544	412 097	0
İmalat sanayi işyerleri	**2 599 013**	175 386	448 051	1 975 576
Termik santraller	**8 277 650**	78 852	33 506	8 165 292
Organize sanayi bölgeleri	**182 043**	c	129 704	c
Maden işletmeleri	**272 626**	c	164 811	c

Tablodaki rakamlar, yuvarlamadan dolayı toplamı vermeyebilir.
c Gizli bilgi

Kaynak: TÜİK,2020.

TÜİK 2020 yılı verilerine göre, " Belediyeler, köyler, imalat sanayi işyerleri, termik santraller, OSB'ler ve maden işletmeleri tarafından 2020 yılında doğrudan alıcı ortamlara 9,5 milyar m^3'ü soğutma suyu olmak üzere 15,3 milyar m^3 atık su deşarj edildi. Doğrudan alıcı ortamlara deşarj edilen atık suyun %76,6'sı denizlere, %19,3'ü akarsulara, %1,1'i barajlara, %1'i foseptiklere[173], %0,4'ü göl/göletlere,

[173] Foteseptik: Lağım çukuru(TDK).

%0,2'si araziye, %1,4'ü ise diğer alıcı ortamlara deşarj edildi. Denize deşarj edilen atık suyun yüzde %80,5'i soğutma suyundan oluştu.” [174]

Tablo 12: Belediye su-atık su göstergeleri

Belediye su-atıksu göstergeleri, 2018, 2020

	2018	2020
Toplam belediye sayısı	1 399	1 389
İçme ve kullanma suyu şebekesi ile hizmet verilen belediye sayısı	1 397	1 387
Kanalizasyon şebekesi ile hizmet verilen belediye sayısı	1 357	1 362
İçme ve kullanma suyu şebekesi ile hizmet verilen belediye nüfusunun toplam belediye nüfusuna oranı (%)	98,6	98,7
Kanalizasyon şebekesi ile hizmet verilen belediye nüfusunun toplam belediye nüfusuna oranı (%)	90,7	91,1
İçme ve kullanma suyu şebekesi ile çekilen toplam su miktarı (milyon m^3)	6 193	6 492
İçme ve kullanma suyu şebekesi ile dağıtılan toplam su miktarı (milyon m^3)	4 045	4 309
İçme ve kullanma suyu arıtma tesislerinde arıtılan su miktarı (milyon m^3)	3 574	3 900
Alıcı ortamlara deşarj edilen toplam atıksu miktarı (milyon m^3)	4 795	4 960
Atıksu arıtma tesislerinde arıtılan toplam atıksu miktarı (milyon m^3)	4 236	4 358
Arıtılarak deşarj edilen atıksu oranı (%)	88,3	87,9
Arıtılmadan deşarj edilen atıksu oranı (%)	11,7	12,1
Kişi başı çekilen günlük ortalama su miktarı (litre/kişi-gün)	224	228
Kişi başı deşarj edilen günlük ortalama atıksu miktarı (litre/kişi-gün)	188	189

Kaynak: TÜİK,2018-2020 verileri, (16 Aralık 2021).

“Belediyelerde deşarj edilen kişi başı günlük ortalama atıksu miktarı 189 litre olarak hesaplandı. Belediyeler tarafından kanalizasyon şebekesi ile deşarj edilen kişi başı günlük ortalama atık su miktarı 189 litre olarak hesaplandı. Üç büyük şehirde ise günlük kişi başı ortalama atık su miktarının İstanbul için 248 litre, Ankara için 151 litre ve İzmir için 174 litre olduğu tespit edildi." [175]

Yukarıda verilen 2018,2020 yıllarında belediyelerin su ve atık su göstergeleri tablosuna baktığımızda içme ve kullanma suyu şebekesi ile sunulan belediyelerde, kanalizasyon şebekesi ile hizmet verilen belediyelerde ve toplam belediye sayısında 2 yıl içinde doğru orantılı bir azalma gözlemlenmektedir. İçme ve kullanma suyu şebekesi ile hizmet verilen belediyelerin ve kanalizasyon şebekesi ile hizmet verilen belediyelerin toplam belediye nüfus oranında ise yüzdesel bir artış görülmektedir. İçme ve kullanma suyu şebekelerinde çekilen, dağıtılan ve arıtılan su miktarının artışı da 2 yıl için nüfusa oranının artmasını açıklamaktadır. Deşarj edilen atık su ve

[174] Erişim: 14 Mart 2022, https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Su-ve-Atiksu-Istatistikleri-2020-37197.

[175]Erişim: 14 Mart 2022, https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Su-ve-Atiksu-Istatistikleri-2020-37197.

alıcı ortam suyu miktarı artsa da arıtılarak deşarj edilen atık su oranında azalma olduğu sonucu çıkarılmaktadır. Kişi başına çekilen ve deşarj edilen su miktarı ise 2 yıl içinde artış göstermiştir. Buradan hareketle su kullanımının 2 yıl içinde daha fazla kullanıldığı sonucunu çıkarabiliriz.

3.4.2.Şebekelerdeki Su Kaçakları

Su dağıtım şebekelerinde görülmekte olan su kayıpları, dünyadaki birçok şehir ve ülke için ortak problemlerdendir. Ülkemizde olduğu gibi birçok ülkede yıllık ortalama su kayıpları yüzde 50'nin üzerinde seyretmektedir. Su tüketiminde artmakta olan istek ve değişen iklim şartları sebebiyle dünyanın birçok bölgesinde kuraklık sorunları buna bağlı olarak da su kayıplarının azaltılması ve kontrolünün sağlanması büyük önem arz etmektedir. Su kaynakları, kullanımı, drenajı ve üzerine yapılan çalışmalarla alakalı birçok kuruluş, su kaçaklarının kabul edilebilir değerlere indirmek üzerine yöntemler geliştirmiş veya geliştirme sürecindedir. Su kayıplarını iki ana alt başlığa ayırabiliriz;

1) Gerçek veya fiziki su kayıpları: Boruların kritik yerlerinde ortaya çıkan sızıntılar, müşterilerden kaynaklanan sızıntılar, borularda aşınmanın ve korozyonun dolayı meydana gelen çatlaklar ile depolama tanklarında görülen kaçaklar ortaya çıkmaktadır.

2) Görünen veya ticari su kayıpları: Görünen kayıplar, kayıt harici kullanım ve müşteri sayaçlarının hassasiyeti sebebiyle meydana gelmektedir. Bu kayıplarla ölçülen veya ölçülmeyen faturalandırılmamış kullanımlar da ticari kayıplar arasında yer alır. Bu tip kayıplara yeşil alan sulaması işlemi, kamusal alanda ortak su kullanımı misal gösterilebilir.

Ülkemizdeki mevcut ve yapılmış olan araştırma çalışmalarına göre, yüzey sulama metotlarının yaygın kullanımı sebebiyle yüksek miktarda su kullanıldığı görülmektedir. Bu koşullar bir yandan topraklarımızın verimsizleşmesine sebebiyet verirken öte yandan suyun bilinçsiz tüketimine zemin hazırlamaktadır. Suyun tarım uygulamalarında, toprak, bitki ve iklim şartlarından hareketle yağmurlama ve damla sulama sistemlerinden faydalanmak, mevcut olan su kayıplarını %30 ila %80 boyutunda azaltmakta olduğu öngörülmektedir Buradan hareketle bilinçli su

tüketimini sağlayan basınçlı sulama metotlarını benimsetmek için projeler oluşturulmaktadır.[176]

3.5.GELECEKTEKİ TÜRKİYE PROJEKSİYONU

Araştırmalar, Türkiye'nin Avrupa'daki ülkeler arasında en yüksek su güvenliği tehdidine sahip ülkelerden bazılarına sahip olduğunu gösteriyor. Yoğun bir nüfusa sahiptir ve ülkenin çoğu bölgesi yüksek veya çok yüksek düzeyde su stresiyle karşı karşıyadır. Bu sorunun hızla artan nüfus ve artan sıcaklıklarla ilişkili potansiyel kuruma ile artması muhtemeldir (13,17). 2030, 2050 ve 2100 için Türkiye havzalarında yüzeysel sularda -%52 ile -%61 arasında (14) ve yüzey sularında %20, %35 ve %50 azalma tahminleri bildirilmiştir. 2100 yılına kadar Türkiye, güney Akdeniz bölgelerinde artan su stresine yol açabilecek kurak alanlarda bir genişleme yaşayabilmektedir.

İklim değişikliğinin doğu Akdeniz ve Orta Doğu bölgesinin su kaynakları üzerindeki olası etkileri, 2040–2069 ve 2070–2099 yağış simülasyonları 1961–1990 (18) ile karşılaştırılarak yüksek çözünürlüklü bir bölgesel iklim modeli (PRECIS) kullanılarak araştırılmıştır. İç su kaynaklarında öngörülen değişikliğin, yağışta öngörülen değişiklikle aynı olduğu varsayılır. Türkiye, ekonomik olarak aktif nüfusunun %43'ü, yaklaşık 15 milyon kişi tarımda çalışan, geniş bir kırsal nüfusa sahiptir. Yağış ve su kaynaklarının yüzyılın ortasına kadar %11 ve yüzyılın sonuna kadar %12'lik mütevazı bir düşüşe maruz kalacağı tahmin ediliyordu. Bir bütün olarak ülke için su kaynakları nispeten bol kalırken, Türkiye hala kişi başına düşen su kaynaklarının yüzyılın ortasına kadar yaklaşık üçte bir oranında azalmasıyla karşı karşıyadır. Türkiye'nin tarım sektörü bu nedenle daha fazla su verimli olmaya zorlanacak ve bu artan verimliliğe rağmen muhtemelen bir istihdam kaynağı olarak düşüşe geçmesi beklenmektedir. Bu düşüşe rağmen, geniş arazi alanı, geniş kırsal nüfusu ve nispeten büyük su kaynakları, Türkiye'nin su kıtlığı olan bölgesel ortamına sanal su ihraç etmesine olanak sağlayacağından, Türkiye'nin büyük bir net tarım ihracatçısı olmaya devam etmesi muhtemel olarak görülmektedir.

[176] Erişim: 19 Nisan 2022, https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10_SuKaynaklariYonetimiveGuvenligi.pdf, 46-47.

Güney Avrupa'da (İspanya ve kuzey İtalya) 21. yüzyıl için potansiyel yeraltı suyu beslemesinde önemli azalmalar öngörülürken, sürekli olarak kuzey Avrupa'da (Danimarka, güney İngiltere, kuzey Fransa) artışlar öngörülmektedir (19). Akdeniz'in güney kenarı boyunca, 2050'lerde potansiyel yeraltı suyu şarjındaki %70'ten fazla azalma, iki emisyon senaryosu altında iki iklim modelinin çıktıları kullanılarak simüle edilmiştir [177]

Tükiye'de bulunduğu coğrafi koşullardan ötürü su kıtlığı yaşaması oldukça muhtemel olup ülkede bulunan potansiyel su kaynaklarının kullanımına ilişkin tasarruf ve buna dair stratejiler belirlemesi kaçınılmazdır. Bu noktada daha önce kullanılan suların tekrardan kullanılmasına işaret ederek potansiyel bir seçenek sunmaktadır. DSİ'nin aktif olarak işletilen ve devredilen sulama tesislerine ilişkin yapılan değerlendirme raporlarında *"Kullanılmış Suların Yeniden Kullanım Alternatiflerinin Değerlendirilmesi Projesi ile Türkiye'de 2.000 m3 /gün kapasite ve üzerindeki evsel/kentsel atık su arıtma tesislerinin çıkış sularının, DSİ tarafından işletilen ve devredilen sulama tesisleri değerlendirme raporlarında yer alan 1.000 ha üzeri sulama tesisleri için tarımsal sulamadan dönen drenaj sularının, tatlı su kaynaklarından su temin eden termik santral ve demir çelik fabrikalarının soğutma sularının ve ayrık toplama sistemleri bulunan yerleşim yerlerinde yağmur sularının yeniden kullanımına yönelik olarak alternatiflerin incelenmesi hedeflenmiştir.[178]"* ()

[177] Erişim: 28 Ocak 2022, https://www.climatechangepost.com/turkey/fresh-water-resources/.
[178] Erişim: 30 Nisan 2022, *https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Duyuru/225/Sakarya-Havzasi-Nehir-Havza-Yonetim-Plani-Hazirlanmasi-Projesi-Stratejik-Cevresel-Degerlendirme-Kapsam-Belirleme-Raporu.2021.15.*

SONUÇ VE ÖNERİLER

Yaşanan su kıtlıkları başta tarım sektörü olmak üzere pek çok sektörü etkilemiştir. Bu durum aynı zamanda dünya ülkelerine kriz noktasına çekilmesine eşlik etmiştir. Türkiye'nin bulunduğu coğrafi koşullarını değerlendirdiğimizde bu anlamda en çok risk barındıran gruplar içerisindedir. Türkiye, gelişmekte olan bir ülke konumunda olup su kıtlığı neticesinde etkilenen tarım sektöründe ihracatçı konumundan çıkıp ithalata bağımlı bir ülke konumuna gelmesine sebep olmaktadır.

Türkiye'nin kullanmış olduğu su kaynakları dağılımını göz önünde bulundurduğumuzda tarım %80, endüstriyel %10 ve evsel kullanım oranı %8'dir.Bu oranlar gelişmekte olan ülkelerle paralel bir belirti olduğunu göstergesidir.

Verimli sulamalarda yeni teknolojik modelleri belirlenerek ekonomik verimlilik arttırılabilir. Hassas sulama, toprak-nemi izleme gibi yöntemler geliştirilebilir.

Ülkemizin 1980 yılı sonrasında izlediği neoliberal politikalarla yaşadığı dönüşüme paralel eksende artış gösteren kentleşme, piyasa genişlemesi ekonominin büyüdüğü ile ilgili bir profil oluşturmaktadır. Dünya genelinde yaşanan bu gelişmeler yani görülen bu ekonomik büyüme, çevreyi koruma merkezli bir düşünce ile değil, çevre pahasına faaliyetler yürütme ile gerçekleşmektedir. Bahsi geçen bu sorunlar sadece ülkemizin değil dünyanın genel sorunu olmaktadır. Devletler ekonomik rekabet için birbirleriyle kıyasıya bir mücadele içinde iken öz kaynaklar tahrip olma sorunu ile karşı karşıya kalmaktadır. Su kaynakları üzerinde yapılan özelleştirmeler de devletlerarasında kıyas haline getirilen durumlardan biridir. Ülkelerin öznel yaklaşımlarına kalan bu faaliyetlerin gerçekleşmesi, ekolojik dengenin korunması ile ilgili yeterli standartlarda verinin ve hukuki dayanağın olmamasından doğmaktadır. Ekolojik dengeyi koruma amacı sadece birkaç ülkenin izleyeceği çevre koruma politikaları ile çözülecek bir sorun değildir. Elde ettiğimiz verilere bakıldığında yoksul ülkelerin küresel ısınma gibi sorunlara daha az sebep olduğunu lakin sosyo-ekonomik sonuçlarını daha sert hissettiği bilinmektedir. Bu durum ekolojik dengeyi koruma bağlamında dünya genelinde tüm ülkelerin belli standartlara uymasının bir çözüm teşkil edebileceği sonucuna ulaştırmaktadır.

Dünya genelinde ortaya çıkan bu ekolojik sorunlar karşısında toplumsal kuruluşlar doğmaktadır. Bu toplumsal kuruluşlar genel itibariyle ortak amaca hizmet ettiğinden fikir alışverişlerinde bulunmaktadır. Ekolojik sistemde özel bir yeri olan su, bütün yaşamın kaynağı olması özelliğinden dolayı temel ihtiyaçlarımızın başında gelir. Dünyanın temel sorunlarından biri olan küresel ısınma ve bunun gibi birçok sorunun temeli suyun yanlış kullanımı ile bağlantılıdır. Küresel ısınma; okyanusların yükselmesi, kuraklık, sel gibi sorunlara sebep olurken suyun kontrolü stratejik hedef haline gelmekte hatta savaş aracı olarak görülmektedir. Eğitimde de su sorunları hususunda umursamaz bilinçsiz nesiller meydana gelmesinin üniversitelerde su meselelerinin yeterince ele alınmadığını göstermektedir. Tabi ki bu sorunlar sadece üniversite ile alakalı değildir lakin su meselesi hususunda yeterince duyarlı olunmadığı da bir gerçektir. Ekolojik sorunlar kapsamında gösterilen duyarlılık bir hayli önem arz etmesine rağmen ekonomik piyasa otoriteleri yasal düzenlemeler olmadan rahatça hareket edebilmektedir.

Su güvenliğini tehdit eden pek çok unsur vardır. Bunlardan belli başlı olanları ekolojik dengenin korunmamasından dolayı ortaya çıkan iklim değişiklikleri buna paralel ortaya çıkan küresel ısınma sorunu ve piyasadaki şirketlerin su kaynakları üzerinde yaptığı çalışmalar neticesinde ortaya çıkan su kirliliği ya da suyun sürdürülebilirliğini yitirmesi şeklinde sıralama yapmak mümkündür. İklim değişiklikleri etkisiyle kuraklık ve yağış düzensizlikleri meydana gelmekte, mevcut su kaynakları azalma tehlikesiyle karşı karşıya kalmaktadır. Su güvenliği kapsamında büyük öneme sahip küresel ısınma konusuna parantez açmak gerekirse su kaynaklarının yanı sıra doğanın işleyiş döngüsünü bozan bir olay olarak niteleyebiliriz. Küresel ısınmanın etkilerini tarımda, ekonomik meselelerde hatta kaynakları tüketmesi dolayısıyla ülkeler arasında savaş çıkarabilecek potansiyel sebepler kategorisinde ele alabiliriz. Su güvenliğini tehdit eden bir başka unsur olan uluslararası ya da duyarsız ulusal şirketler mevcut su kaynaklarını endüstriyel ve enerji sektörlerinde tüketirken su kaynaklarını fazlasıyla azaltmaktadır. Su kaynaklarının azalması da su döngüsünü başka bir deyişle yağmur döngüsünü etkileyeceğinden bölgesel kuraklık artacak, gerekli arıtma sistemleri kullanılmadığında ya da gereken önlemler alınmadığında endüstride kullanılan suyun

geri dönüşümü zorlaşacak bu sebeplerden dolayı da içme-kullanma suyu potansiyeli azalacaktır.

Su güvenliği konusu bağlamında birbirine bağlı çok fazla etken bulunmaktadır. Bu etkenler birbirine paralel olmakla birlikte iç içe geçirilmiş halkalar misali sektörlerden birinde yaşanan gelişme diğer sektörleri de etkilemektedir. Sanayi, ticaret, ekonomi, hizmet ve neredeyse hayata dair her şeyi etkileyen su kaynakları; tarım, hidroelektrik, sulama, endüstriyel kullanım ve içme-kullanma suyu gibi faaliyetlerde şirketlerin hatta devletlerin rekabet ettiği bir platform halini almıştır. Bu hususta devletlerarasında rekabet oluşturan su kaynaklarının korunması yasal düzenlemelerle güvenceye alınma zorunluluğu getirmiştir.

Su güvenliği konusu kapsamında anahtar kelimelerden biri sürdürülebilirliktir. Geçmişe baktığımızda su kullanımlarının temelinde yatan sebep ihtiyaçtır. Devletlerin geneli suyu kullanırken sulama ve içme kullanma ekseninde ele alırken sanayi devriminden itibaren günümüze doğru geldiğimizde su kaynaklarının adeta bir yakıt gibi görülerek ziyadesiyle kullanıldığı mevcut su kaynaklarını tüketim hızının arttığını görmekteyiz. Elbette ki gelişen ve sürekli yenilenen dünyamızda makineleşmenin ve modernleşmenin artmasıyla böyle sonuçlar mümkün lakin projeler yapılırken büyük miktarda su kullanımının yanı sıra maliyetten kaçılmadan gerekli arıtma çalışmaları yapılabilir. Dünya üzerinde su veya diğer teknolojik gelişmelerde yaptığımız her faaliyet doğada bir karşılık bulup bize dönmektedir. Bu yüzden su güvenliği kapsamında oluşabilecek kirlilik ya da aşırı tüketim mevzularına duyarlı bir şekilde gerekli önlemler alınması büyük önem arz etmektedir.

İnsan yaşamını doğrudan etkileyen su ekonomik olarak görülmesinden ziyade yaşamsal faaliyet çerçevesinde değerlendirilmelidir. Zira suyun endüstriyel ve ekonomik etkilerinden ziyade insan sağlığı üzerindeki etkileri daha fazla dikkate alınmalıdır. İnsan sağlığının yanı sıra tüm canlıların yaşam kaynağı olan su, şirketler arasında rekabet konusu olmaya devam ettiği takdirde orta ve uzun vadede pek çok soruna zemin açacağı öngörülmektedir. Suyun güvenliği ve sağlıklı kullanımı şartları

sağlanamadığı takdirde devletlerin güvenliği de tehlikeyle karşı karşıya kalmakta gelecekte su savaşlarının olacağı tahmin edilmektedir.

Hiçbir ülke gelecekte su kıtlığı sorunuyla karşılaşmak istemez ancak Çin ve Hindistan gibi dünya nüfusunun 1/3'ünden fazlasını oluşturan ülkeler nüfus artış hızıyla mevcut su kaynaklarının sürekliliğini tehdit etmektedir. Su kaynaklarını kullanırken dikkate almamız gereken temel hususlar kirliliğe sebep olmadan israf etmeden yararlanmaktır. Doğadan aldığımız suyu ekosisteme temiz bir şekilde vermemiz bir süreklilik zinciri oluşturacaktır lakin su kaynaklarımızın atıklarla zehirlenmesi ekolojik dengeye zarar vereceğinden sağlıklı suyu tekrar temin etmek zor hale geliyor. Dünyada tüm ülkeler su kaynakları üzerine politikalar üretmekteyken dikkat etmeleri gereken husus suyun yaşamsal kaynak olması özelliğidir. Su kaynakları üzerine izlenilen politikaların yenilenme ve modernize edilmeleri, mevcut suyun korunmasını da gözeterek ortaya atılan fikirleri takip etmek büyük önem arz eden bir başka konudur.

Suyun güvenliği hususunda çarpıcı olan noktalardan biri su ve gıda ilişkisidir. Geçmişte tatlı su kaynaklarımızın en fazla kullanıldığı alan tarım iken makineleşme hızıyla endüstriyel kullanımla beraber tarım ve endüstriyel kullanımın neredeyse kafa kafaya geldiği dönemler görülmüştür. Tükettiğimiz sebzeler, meyveler olsun, oksijen üreten ağaçlar olsun kısacası tüm canlılar varlığını suya borçlu ve suyun varlığıyla hayatını devam ettirebilir. Sürekli artan nüfusla ters orantıda azalan su kaynakları su kirliliği sebebiyle düzensiz yağışlar ve iklim bozukluklarına sebebiyet vermektedir. Bu yaşanan olumsuz gelişmelere paralel eksende suyun kalitesine ve düzenli yağışlara muhtaç olan tarım arazilerimiz sağlıklı gıda hasat edilmesi açısından büyük öneme sahiptir. İnsan hayatının güvenliği bağlamında da tüketilen gıdalar büyük etkiye sahiptir. Suyun gıda üzerindeki etkisi de dikkate alındığında insan özelinde ya da dünya genelinde her anlamda suyun eksikliği güvelik sorunu teşkil etmektedir.

Ekosistemi oluşturan tüm canlılar tabiatın kanunu gereği birbiriyle ilişkili ve çarkın dişlileri gibidir. Ekosistem üzerinde karşılaşılan herhangi bir problem tüm canlıların varlığına yansıyabilir. Ekosistemin varlığını sürdürmek ekosistem üzerindeki zararları minimize etmek sürdürülebilir kalkınmayla mümkündür. Ülkeler sürdürülebilir kalkınma planları içerisindeyken suyun sürekliliği meselesine dikkat

etmelidir. Ekonomi, sanayi, endüstri, ticaret gibi sektörler üzerinde gelişmeler gösterilirken ekosistemin zararına faaliyetlerde bulunmamayı dikkate almalıdır.

Doğal afetlerle meydana gelen seller, heyelanlar, tsunamiler, fırtınalar, kuraklıklar, soğuk ve sıcak hava ve su kaynaklı hastalıklar salgınlara sebebiyet göstermektedir. Bahsettiğimiz salgınların oluşumunun temel sebepleri plansız kentleşme, sanayi sektöründe gerekli arıtım önlemleri alınmaması kısaca ekosistemin bozulması şeklinde sayabiliriz. Su kaynaklı görülen afetler binalara, tarlalara, altyapıya, can ve mal kaybına doğrudan etki göstermektedir. İnsan sağlığı üzerinde etkisi ve sudan kaynaklı ekonomik sorunlar da dolaylı yoldan suyun etkilediği durumlardandır. Su kaynaklı doğal afetlerin önüne geçilmesi de afet riskinin hesaplanıp, azaltılması ile mümkündür. Elbette ki insanların alacağı her önlem afetlerin önüne geçecek özellikte değildir lakin afet riskini azaltacak faaliyetlerde bulunmak, ekosistemi korumak ve yatırımları yaparken canlıların varlığını göz önünde bulundurmak karşılaşabilecek zararları minimize edebilir.

Su güvenliği bağlamında çevrenin göstermiş olduğu sıcaklık, yağış, yiyecek, içecek ve yaşam kalitesi üzerindeki etkilerini saymakla bitiremeyiz. İnsan yaşamından tutun insan davranışına, psikolojisine, yaşam biçimine etkileyen su toplumun sosyolojik, ekonomik, kültürel yapısını derinden etkilemektedir. Endüstriyel ve tarım kullanımı ile beraber çekilen büyük miktardaki su, tarım yoluyla doğaya tekrar verilse de ilaçlama ve kimyasal kullanımıyla kaliteli bir şekilde ekosisteme girmez. Bu durum daha önce de bahsettiğimiz endüstriyel kullanımda da böyledir. Endüstriyel kullanımda çekilen büyük miktardaki su, az ve kirli olarak doğaya salınmaktadır. Bu yaşadığımız sorunların çoğu insan kaynaklıdır. Su kaynaklarının sürdürülebilirliğini insan nüfus artışından fazla etkileyen mesele su kaynaklarını nerede ve nasıl kullandığımızdır.

Su kaynaklarının kullanımından ortaya çıkan doğadaki kötü etkiler toplum ve insan özelinde geleceğe dair kaygı oluşturmaktadır. Bu yüzyıl içerisinde verilecek en büyük mücadelenin doğayı ve ekosistemi korumak temelli olması beklenmektedir. Sürdürülebilirlik sağlanması açısından güvenli bir gelecek için mühendislikle, bilimsel yollarla araştırmalar yaparak geliştirici fikirler ortaya atılıp bu fikirler hayata geçirilmelidir. Ekosistemde bulunan doğal yaşamı ve dengeyi korumanın

temellerinden biri tatlı su kaynaklarımızın sürdürülebilirliğini sağlamaktır. Su güvenliği hususunda ulusal ve uluslar arası çözümler düşünülmeli, su hakkı anayasal güvencelerle korunmalıdır.

Tarım, hayvancılık, balıkçılık, su ürünleri ve arıcılık dâhil tüm gıda üretim alanlarının temel girdisi sudur. Bu nedenle temiz, güvenli ve sürdürülebilir su kaynaklarına sahip olmak aynı zamanda bir ulusal güvenlik meselesidir. Hem Türk hem de uluslararası bilim insanlarının yürüttüğü araştırmalar, küresel iklim değişikliği nedeniyle Türkiye'nin temiz su kaynaklarının daha fazla baskı altında kalacağını göstermektedir. Bu açıdan küresel iklim değişikliği ile mücadele, Türkiye'nin su ve gıda güvenliğinin sağlanması açısından kritik önem taşımaktadır.

Su kaynaklarının güvenliği kapsamında etkileşim içerisinde olan birçok etken vardır. Ülkemizi baz aldığımızda sınır aşan nehirlerimizin bulunduğu konum itibariyle birçok şirketin iştahını kabarttığını söylemek mümkün ama mercek altına almamız gereken konu akarsularımızdan dolayı oluşabilecek yerel ve ulusal güvenlik sorunudur. Suyun arıtılmaması insan yaşamı üzerinde güvenlik sorunu teşkil ederken, komşu ülkelere karsı su politikaları üretirken haklarımızı korumamak yahut hak yemek de ulusal güvenlik sorunlarını beraberinde getirebilir. Bunların yanı sıra şebekelerde oluşabilecek su kayıplarına tolerans gösterilebilir iken kaçak kullanım olması kabul edilemez bir sorundur. Kaçak kullanıma başvuran insanlar da suyun fiyatlandırılması aşamasında ücrete tabi tutulurken diğer vatandaşların hakkını gasp etmektedir. Bu sebeple kayıp ve kaçak sorunları da su güvenliği perspektifinden ele alınabilir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, Türkiye için şu öneriler yapılabilir:

- Su dağıtım, kullanım ve sınır aşan sular konusunda etkin planlamalar ve düzenlemeler, ulusal ve uluslararası hukuk çerçevesinde hazırlanmalıdır.
- Yeraltı sularının düzensiz kullanılarak gelecekte gıda kıtlığına sebep olmamak için özellikle damla sulama gibi teknikler geliştirilmelidir.
- Yağmur sularının tekrar kullanılması için yeni konutların mutlaka buna uygun dizayn edilmesi konusunda düzenlemeler yapılmalıdır.

- Türkiye’de mevcut su potansiyeli ve coğrafi şartlarına göre sulanabilir potansiyelde olan arazilerin su ile buluşturularak tarımsal verimlilik artırılmalıdır. Bunun için örneğin GAP projesinin tüm eksiklikleri tamamlanmalı ve ülkenin diğer yörelerindeki potansiyeller değerlendirilmelidir.

- İl tarım müdürlükleri vasıtasıyla halkı sulama konusunda bilinçlendirecek eğitimler ve örnek uygulamalar yapılmalıdır.

- Sanayi tesislerinin atıklarıyla suları kirletmemeleri konusunda en uygun yasal düzenlemeler eksiksiz uygulanmalıdır.

- Ortaokul, lise ve üniversitelerdeki gençlerin su, su kullanımı ve su duyarlılığı, uluslararası su hakları gibi konularda bilinçli olmaları için ders veya değişik programlar ile eğitilmeleri sağlanmalıdır.

KAYNAKÇA

(2007). *Ulusal Sanayici ve İşadamları Derneği - Su Raporu-Ulusal Su Politikası İhtiyacımız.*

02 19, 2022 tarihinde https://www.livestrong.com/: https://www.livestrong.com/article/134084-why-is-water-so-important-life-earth/ adresinden alındı

Advancing Earth And Space Science. (tarih yok). Ocak 11, 2022 tarihinde https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/: https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/2014WR016869 adresinden alındı

Akbulak, Y. (tarih yok). Nisan 4, 2022 tarihinde https://www.dunya.com/: https://www.dunya.com/gundem/kullanilabilir-su-kaynaklarina-iliskin-dunya-ve-turkiye-gercekleri-haberi-141922 adresinden alındı

Alper, D., & Anbar, A. (2007). Küresel Isınmanın Dünya Ekonomisine ve Türkiye Ekonomisine Etkileri.

Ateş, A. (2015). Su Konusunda Faaliyet Gösteren Uluslararası Kuruluşlar Özelinde İslam İşbirliği Teşkilatı(İİT) Örneği. Ankara. BAKANLIĞI, O. V. S. İ. SU KONUSUNDA FAALİYET GÖSTEREN ULUSLARARASI KURULUŞLAR ÖZELİNDE İSLAM İŞBİRLİĞİ TEŞKİLATI (İİT) ÖRNEĞİ. adresinden alınmıştır

Avrupa Bilriği Türkiye Delegasyonu. (tarih yok). Nisan 9, 2022 tarihinde https://www.avrupa.info.tr/tr/ab-nasil-calisir-90 adresinden alındı

Bay, T. M. (1998). *Dünya Su Bütçesi ve Ortadoğu Gerçeği.*

Cakmak, B., Uçar, Y., & Akuzum, T. (2007, Mart). Water resources management, problems and solutions for Turkey. In International Congress on river basin management.

Citizens Information. (tarih yok). Nisan 9, 2022 tarihinde https://www.citizensinformation.ie/en/government_in_ireland/european_government/eu_institutions/ adresinden alındı

Cosgrove, W. j., & Loucks, D. P. (2015). Water management: Current and future challenges and research directions.

Cosgrove, W. J., & Loucks, D. P. (tarih yok). Water management: Current and future challenges and research directions.

Davison, A., Howard, G., Stevens, M., Callan, P., Fewtrell, L., Deere, D., et al. (2005). Water Safety Plans: Managing drinking-water quality from catchment.

Demir, A. *Su ve DSİ Tarihi.* Ankara.

Deniz, A. (2019, Eylül). OsmanlI Devletinin 18. yy Kadarkİ Deniz Ticaretinde Liman Kentlerine Genel Bakış.

Equality and Human Commission. (tarih yok). Nisan 5, 2022 tarihinde https://www.equalityhumanrights.com/en/human-rights/what-are-human-rights adresinden alındı

European Commision. (tarih yok). Nisan 9, 2022 tarihinde https://ec.europa.eu/environment/water/index_en.htm#strategy-2030 adresinden alındı

European Union. (tarih yok). Nisan 9, 2022 tarihinde https://european-union.europa.eu/principles-countries-history/history-eu/1945-59_en adresinden alındı

European Union. (tarih yok). Nisan 9, 2022 tarihinde https://european-union.europa.eu/principles-countries-history/history-eu/eu-pioneers_en adresinden alındı

Europion Comission. (tarih yok). Nisan 9, 2022 tarihinde https://ec.europa.eu/trade/policy/countries-and-regions/countries/turkey/ adresinden alındı

Food and Agriculture Organazitaion of the United Nations. (tarih yok). Şubat 23, 2022 tarihinde https://www.fao.org/home/en/: https://www.fao.org/3/t0800e/t0800e0b.htm adresinden alındı

Food And Agriculture Organization of the United Nations. (tarih yok). Şubat 26, 2022 tarihinde https://www.fao.org/3/t0800e/t0800e0b.htm#b1-Linking%20the%20water%20sector%20with%20the%20national%20economy adresinden alındı

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (tarih yok). Şubat 24, 2022 tarihinde https://www.fao.org/3/t0800e/t0800e0b.htm#b1-Linking%20the%20water%20sector%20with%20the%20national%20economy adresinden alındı

Gleick, P. H. (2002, Haziran 25). Water management: Soft water paths.

Hasçiçek, C. (tarih yok). Temmuz 15, 2022 tarihinde https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/186923/mod_resource/content/0/6.Hafta.pdf adresinden alındı

https://data.worldbank.org/indicator/ER.H2O.INTR.PC

https://www.cdc.gov/. (tarih yok). Şubat 2022, 2022 tarihinde CDC: https://www.cdc.gov/healthyweight/healthy_eating/water-and-healthier-drinks.html#:~:text=Getting%20enough%20water%20every%20day,Keep%20a%20normal%20temperature adresinden alındı

https://www.imf.org/en/About/Factsheets/IMF-at-a-Glance adresinden alındı

https://www.mdpi.com/. (tarih yok). Mart 3, 2022 tarihinde https://www.mdpi.com/2073-4441/13/4/490/htm#:~:text=The%20'UN%20agency%20on%20Water,water%2D%20related%20disasters%2C%20and%20for adresinden alındı

https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/main/national/water/manage/#:~:text=Water%20management%20is%20the%20control,to%20maximize%20efficient%20beneficial%20use.&text=Irrigation%20water%20management%20systems%20make,limited%20water%20supplies%20for%20ag adresinden alındı

https://www.researchgate.net/publication/225679243_Economic_and_agronomic_strategies_to_achieve_sustainable_irrigation adresinden alınmıştır

https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02508069208686135 adresinden alındı

Ilgar, R. (2009). Dünya Su Yönetimi ve Su Eğitimi.

International Monetary Found. (tarih yok). Nisan 9, 2022 tarihinde

International Water Resources Association . (tarih yok). Nisan 9, 2022 tarihinde https://www.iwra.org/ adresinden alındı

İlhan, A. (2011). *Yeni Bir Su Politikasına Doğru Türkiye'de Su Yönetimi,Alternatifler ve Öneriler.*

İlhan, A., Rabi, A., Baysal, E., Ercan, A., Barlow, M., Güvenç, M., et al. (2017). *Türkiye ve Dünyada Su Krizi ve Sakkı Mücadeleleri.*

Kamusal Su Kullanımı. (tarih yok). Ekim 3, 2021 tarihinde www.usgs.gov.erişim adresinden alındı

Karakılçık, Y. (2011). Küresel Aktörlerin Su Stratejileri ve "Bölgesel Su birliği" Gerekliliği: Avsubir.

Kenya Markets Trust. (tarih yok). Mart 4, 2022 tarihinde https://www.kenyamarkets.org/our-focus-on-water/?matchtype=b&device=c&keyword=clean%20water&creative=451971758137&camp

aignid=10651702519&adgroupid=108042559111&loc_interest_ms=&loc_physical_ms=9056843&feeditemid=&adposition=&gclid=EAIaIQobChMI1Ma3n62s9gIV adresinden alındı

Mart 12, 2022 tarihinde Devlet Su İşleri: https://www.dsi.gov.tr/Sayfa/Detay/754 adresinden alındı

Mart 4, 2021 tarihinde United Nations: https://www.unwater.org/water-facts/financing/ adresinden alındı

MDPI. (tarih yok). Nisan 4, 2022 tarihinde https://www.mdpi.com/2073-4441/12/11/3068/htm adresinden alındı

National Geographic. (2022, Mart 3).

Ocak 26, 2022 tarihinde https://water.fanack.com/: https://water.fanack.com/turkey/turkey-water-management/ adresinden alındı

Ocak 26, 2022 tarihinde https://water.fanack.com/: https://water.fanack.com/turkey/turkey-what-does-the-future-hold/ adresinden alındı

Ocak 27, 2022 tarihinde http://medhycos.mpl.ird.fr/doc/turkey.htm adresinden alındı

Ocak 28, 2022 tarihinde https://www.climatechangepost.com/turkey/fresh-water-resources/ adresinden alındı

OECD. (tarih yok). Nisan 10, 2022 tarihinde https://www.oecd.org/water/finance-investment-and-pricing.htm adresinden alındı

OECD. (tarih yok). Nisan 9, 2022 tarihinde https://www.oecd.org/: https://www.oecd.org/governance/oecd-principles-on-water-governance.htm adresinden alındı

On Birinci Kalkınma Bakanlığı. (tarih yok). Nisan 10, 2022 tarihinde https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2020/04/SuKaynaklariYonetimi_ve_GuvenligiOzelIhtisasKomisyonuRaporu.pdf adresinden alındı

On Birinci Kalkınma Planı(2019-2023). (tarih yok). Nisan 10, 2022 tarihinde https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2020/04/SuKaynaklariYonetimi_ve_GuvenligiOzelIhtisasKomisyonuRaporu.pdf syf adresinden alındı

Oster, J. D., & Wichelns, D. (2003, Kasım). Economic and agronomic strategies to achieve sustainable irrigation.

Özey, R. (2002). Türkiye Coğrafyası ve Jeopolitiği.

Republic of Turkey Ministry of Foreign Affairs. (tarih yok). Mart 5, 2022 tarihinde https://www.mfa.gov.tr/turkey_s-policy-on-water-issues.en.mfa adresinden alındı

Sakar, Z. M. *Tarımsal Sulama Politikalarının Ekonomiye Etkileri Şanlıurfa-Iğdır Değerlendirmesi.*

SAKARYA HAVZASI NEHİR HAVZA YÖNETİM PLANI HAZIRLANMASI PROJESİSTRATEJİK ÇEVRESEL DEĞERLENDİRME KAPSAM BELİRLEME RAPORU. (tarih yok). Ocak 26, 2022 tarihinde T.C.Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimİ Müdürlüğü: https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Duyuru/225/Sakarya-Havzasi-Nehir-Havza-Yonetim-Plani-Hazirlanmasi-Projesi-Stratejik-Cevresel-Degerlendirme-Kapsam-Belirleme-Raporu adresinden alındı

Saliba, B. C., Bush, D. B., Martin, W. E., & Brown, T. C. (tarih yok). Do Water Mark ater Market Prices Appr et Prices Appropriately Measur opriately Measure Water Values.

Stm Future Techonology Institute. (tarih yok). Temmuz 13, 2022 tarihinde https://thinktech.stm.com.tr/en/water-security-ii-current-situation-turkey-context-sustainability-and-climate-change adresinden alındı

Şubat 11, 2022 tarihinde https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/2014WR016869 adresinden alındı

Şubat 18, 2022 tarihinde Advancing Earth and Space Science: https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/2014WR016869 adresinden alındı

Şubat 19, 2022 tarihinde https://shahidafridifoundation.org/: https://shahidafridifoundation.org/saf-water/ adresinden alındı

Şubat 19, 2022 tarihinde Natural Resources Conservation Service: Şubat 23, 23 tarihinde https://www.tandfonline.com/:

T.C. Resmi Gazete Su Tahsisleri Hakkında Yönetmelik, Sayı:30974. (2019, Aralık 10).

T.C.Kalkınma Bakanlığı Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018), 2014. (tarih yok). Nisan 10, 2022 tarihinde https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2020/04/SuKaynaklariYonetimi_ve_GuvenligiOzelIhtisasKomisyonuRaporu.pdf adresinden alındı

T.C.Kalkınma Bakanlığı Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018). Ankara.

T.C.Resmi Gazete.Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği.13.02.2008.Sayı: 26786. (2008, 02 13).

tarihibilgi.org. (tarih yok). https://tarihibilgi.org/neoliberalizm/ adresinden alınmıştır.

The International Boundary and Water Comission. (tarih yok). Nisan 9, 2022 tarihinde https://www.ibwc.gov/About_Us/About_Us.html adresinden alındı

The World Bank. (tarih yok). Nisan 9, 2022 tarihinde https://www.worldbank.org/en/topic/water adresinden alındı

The World Bank. (tarih yok). Nisan 9, 2022 tarihinde https://www.worldbank.org/en/topic/water/overview#1 adresinden alındı

The World Bank. (tarih yok). Temmuz 2022, 12 tarihinde https://data.worldbank.org/indicator/ER.H2O.INTR.PC adresinden alındı

The World Bank. (tarih yok). Temmuz 2022, 15 tarihinde https://documents1.worldbank.org/curated/en/907151483607340902/pdf/P161143-01-04-2017-1483543404823.pdf adresinden alındı

Towards the review of the European Union Water Framework management of chemical contamination in European surface water resources. (tarih yok). Nisan 9, 2022 tarihinde https://research.wur.nl/en/publications/towards-the-review-of-the-european-union-water-framework-manageme adresinden alındı

Tutar, F., Kılıç, N. Ö., & Aytekin, S. (2012, Haziran). Türkiye'de Suyun Ekonomik Analizi.

TÜİK. (2021, Aralık 16). Mart 14, 2022 tarihinde https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Su-ve-Atiksu-Istatistikleri-2020-37197 adresinden alındı

Türkiye Belediyeler Birliği. (tarih yok). Nisan 10, 2022 tarihinde https://www.tbb.gov.tr/Tr/icerik_bagli-dareler_231 adresinden alındı

Uçkaç, A. (tarih yok). Türkiye'de neoliberal ekonomi politikaları ve sosyo-ekonomik yansımaları.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (tarih yok). Mart 3, 2022 tarihinde https://en.unesco.org/themes/water-security adresinden alındı

United Nations Human Rights Office of the High Commisioner. (tarih yok). Nisan 5, 2022 tarihinde https://www.ohchr.org/en/water-and-sanitation/about-water-and-sanitation adresinden alındı

United Nations. (tarih yok). Mart 4, 2022 tarihinde https://www.unwater.org/water-facts/human-rights/ adresinden alındı

United Nations. (tarih yok). Mart 4, 2022 tarihinde https://www.unwater.org/publications/water-security-infographic/ adresinden alındı

United Nations. (tarih yok). Mart 4, 2022 tarihinde https://www.unwater.org/water-facts/climate-change/ adresinden alındı

United Nations. (tarih yok). Mart 4, 2022 tarihinde https://www.unwater.org/water-facts/water-food-and-energy/ adresinden alındı

United Nations. (tarih yok). Mart 4, 2022 tarihinde https://www.unwater.org/water-facts/ecosystems/ adresinden alındı

United Nations. (tarih yok). Mart 4, 2022 tarihinde https://www.unwater.org/water-facts/disasters/ adresinden alındı

Üzen, N., & Çetin, Ö. (2012). Geçmişten Günümüze Su ve Sulama Yönetimi. Üzen, N., & Çetin, Ö. (2012). Geçmişten günümüze su ve sulama yönetimi. Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi, 1(2), 281-290. adresinden alınmıştır

Water History For Our Times. (tarih yok). *UNESDOC Digital Library* . Mart 10, 2022 tarihinde https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000210879 adresinden alındı

Water Management in Turkey: Problems and Recommendations. (tarih yok). Ocak 26, 2022 tarihinde TÜSİAD: https://tusiad.org/en/reports/item/3666-water-management-in-turkey--problems-and-recommendations adresinden alındı

WHO ve UNICEF (2017) Güncellemesi ve Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri). . (tarih yok).

Wold Water Council. (tarih yok). Nisan 9, 2022 tarihinde https://www.worldwatercouncil.org/en/global-changes adresinden alındı

World Water Council. (tarih yok). Nisan 9, 2022 tarihinde https://www.worldwatercouncil.org/en/world-water-council adresinden alındı

World Water Council. (tarih yok). Nisan 9, 2022 tarihinde https://www.worldwatercouncil.org/en/world-water-council adresinden alındı

World Water Council. (tarih yok). Nisan 9, 2022 tarihinde https://www.worldwatercouncil.org/en/integrated-water-resource-management-0 adresinden alındı

Yüce, N., Hasanpuch, C., & Erdoğan, E. (2012). *Türkiye'de Suyun Özelleştirlmesi ve Su Hakkı.*

Zehir, C. *Türkiye ve Ortadoğu Su Meseleleri.*

Zhuang, Y., & Altaweel, M. (2018). Water Societies and Technologies from the Past and Present.