



T.C.

ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BİYOSİSTEM MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ALANYA'DA SU YÖNETİMİ PROBLEMLERİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Yüksek Lisans Tezi

Hüseyin KUZKAYA

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Fırat ARSLAN

ALANYA

2024

T.C.
ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ALANYA'DA SU YÖNETİMİ PROBLEMLERİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Yüksek Lisans Tezi

Hüseyin KUZKAYA
Anabilim Dalı: Biyosistem Mühendisliği
Program Adı: Biyosistem Mühendisliği

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Fırat ARSLAN

ALANYA
2024

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Hüseyin KUZKAYA'nın “Alanya’da Su Yönetimi Problemleri ve Çözüm Önerileri” başlıklı tezi 31/05/2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek “Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği’nin ilgili maddeleri uyarınca, Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

	Unvanı-Adı Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı) :	Dr. Öğr. Üyesi Fırat ARSLAN	
Üye :	Prof. Dr. Atılğan ATILGAN	
Üye :	Prof. Dr. Hasan DEĞİRMENCİ	

Prof. Dr. Kemal VATANSEVER
Enstitü Müdürü

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilemeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Hüseyin KUZKAYA

TEŞEKKÜR SAYFASI

Yüksek lisans eğitim sürecimde danışmanlığımı yürüten, desteğini benden hiçbir zaman esirgemeyen, yılmadan sorularımı yanıtlayan, bana sabrı öğreten,engin bilgi ve deneyimleri ile hayatımın her alanında bana yol gösteren, bana her zaman güvenen, yanımda olduğunu her zaman hissettiren, bu hayatta “iyi ki tanıdım” dediğim değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Fırat ARSLAN’ a, yüksek lisans eğitim sürecimde kendisinden ders alma fırsatı yakaladığım ve bana çok büyük katkılarının olduğuna inandığım değerli hocalarım Prof. Dr. Atılgan ATILGAN, Prof. Dr. Hasan DEĞİRMENCİ ve Doç. Dr. Burak SALTUK’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bugüne kadar yanımda olan ve benden desteğini esirgemeyen aileme, bu süreçte beni yalnız bırakmayan her zaman yanımda olan, beni cesaretlendiren, moral kaynağım sevgili eşim Kübranur KUZKAYA ve kızım Beyza KUZKAYA ‘ya; çalışmalarımnda beni destekleyen, yüreklendiren ve motive eden herkese sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam süresince veri toplamamda büyük destek sağlayan kurumlar olan Alanya Belediyesi, Alanya Tarım İlçe ve Orman Müdürlüğü, Alanya Devlet Su İşleri Müdürlüğü, Alanya Meteoroloji Müdürlüğü, Alanya ASAT Müdürlüğü, Alanya Sulama Birliği ve Alanya Dere Köyü Hidroelektrik Santralleri Yönetimi'ne teşekkürü bir borç bilirim.

Alanya / Mayıs 2024

Hüseyin KUZKAYA

ÖZET

ALANYA'DA SU YÖNETİMİ PROBLEMLERİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Hüseyin KUZKAYA

Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü,

Mayıs, 2024 (92 Sayfa)

Su kaynaklarının etkin yönetimi sürdürülebilir bir yaşam için büyük öneme sahiptir. Ancak iklim değişikliği ve kuraklık nedeniyle su kaynakları azalmaktadır. Bu konuda başta suyun en büyük kullanıcısı olan tarım sektörünün yanında içe-kullanma suyu ve sanayi sektörleri suyun daha tasarruflu kullanılması için gerekli tedbirleri alması gerekmektedir. Bu çalışmada Antalya'nın Alanya İlçesinde su yönetimi problemleri ve çözüm önerilerini belirlemek amacıyla SWOT analizi kullanılmıştır. Veriler, ilçede su yönetiminden sorumlu olan kamu kurum ve kuruluşlarında çalışan karar vericiler ve yöneticilerle (Tarım İlçe Müdürlüğü, belediye, Devlet Su İşleri İlçe Müdürlüğü vb.) yüz yüze görüşmeler yapılarak toplanmıştır.

Yapılan analizler sonucunda Alanya'nın mevcut problemleri arasından en önemlileri yağışların yetersiz ve düzensiz olması, kontrolsüz yeraltı sularının kullanımı, artan nüfus ve turizm (kişi başı su tüketiminin yüksek olması), kentleşme, bitki su tüketimi yüksek olan bitkilerin yetiştirilmesi, açık kanallarla sulama yapılması olarak belirlenmiştir. Alanya'nın mevcut problemlerine kamu kurum ve kuruluşlarının SWOT analizine göre olası çözüm önerileri ise modern sulama sistemlerinin kullanılması, bitki su tüketimi düşük tropik meyvelerin yetiştirilmesi, atık suların yeniden kullanımı, yeraltı su kaynaklarının kullanımının geliştirilmesi, su kullanımı konusunda bilinçlendirme ve eğitimlerin yapılması olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Kamusal su yönetimi, iklim değişikliği adaptasyonu, SWOT analizi

ABSTRACT

WATER MANAGEMENT PROBLEMS AND SOLUTIONS IN ALANYA

Hüseyin KUZKAYA

Biosystem Engineering Department

Alanya Alaaddin Keykubat University, Graduate Education Institute

May, 2024 (92 Pages)

The efficient management of water resources is of great importance for sustainable living. However, water resources are diminishing due to climate change and drought. In this regard, necessary measures must be taken to use water more efficiently, particularly in the agriculture sector, which is the largest consumer of water, as well as in the domestic and industrial sectors. This study utilizes a SWOT analysis to identify the water management problems and propose solutions in the Alanya district of Antalya. Data were collected through face-to-face interviews with decision-makers and managers working in public institutions and organizations responsible for water management in the district (e.g., the District Directorate of Agriculture, municipality, the District Directorate of State Hydraulic Works).

The analyses revealed that the most significant problems in Alanya include insufficient and irregular rainfall, uncontrolled use of groundwater, increasing population and tourism (resulting in high per capita water consumption), urbanization, cultivation of plants with high water consumption, and irrigation with open channels. According to the SWOT analysis of public institutions and organizations, possible solutions to Alanya's existing problems include the use of modern irrigation systems, cultivation of tropical fruits with low water consumption, reuse of wastewater, development of groundwater resource usage, and raising awareness and providing education on water use.

Keywords: Public water management, climate change adaptation, SWOT analysis

İÇİNDEKİLER

İÇ KAPAK SAYFASI

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	i
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	ii
TEŞEKKÜR SAYFASI	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
TABLolar LİSTESİ	ix
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ	x
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR	3
2.1. Dünya’da Su Miktarı ve Tüketimi	3
2.1.1. Dünya’da su miktarı	3
2.1.2. Dünya’da su tüketimi ve kullanımı	6
2.1.3. İklim değişikliğinin nedenleri ve sonuçları	10
2.1.4. Dünya’da kuraklık ve iklim değişikliği	15
2.2. Türkiye’de Su Yönetimi ve Varlığı	16
2.2.1. Türkiye’de suyun önemi	16
2.2.2. Türkiye’de su yönetimi	17
2.2.3. Türkiye’de su miktarı ve kullanımı	29
2.2.4. Türkiye’de kuraklık ve iklim değişikliği	34
2.2.5. Türkiye’de Bakanlıkların su kaynakları yönetimi	38
2.3. Antalya’da Su Yönetimi ve Varlığı	40
2.3.1. Antalya’da su yönetimi	41
2.3.2. Antalya ilinin su kaynakları ve potansiyeli	41
2.3.2.1. Yüzeysel sular	44
2.3.2.2. Akarsular	44
2.3.2.3. İlin akarsuları	45
2.3.2.4. Doğal göller, göletler ve rezervuarlar	47
2.3.2.5. Yeraltı suları	48
2.3.3. Antalya’da su yönetimi problemleri	49
2.4. Alanya’da suyun önemi ve varlığı	50
2.5. Alanya’da su yönetimi problemleri	51
2.6. Alanya’da barajlar, nehirler ve yeraltı su kaynakları	52
3. YÖNTEM	54

3.1. Materyal	54
3.1.1. Alanya Belediyesi	55
3.1.2. Alanya İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü.....	55
3.1.3. Alanya Devlet Su İşleri Müdürlüğü	55
3.1.4. Alanya Meteoroloji Müdürlüğü	56
3.1.5. Alanya ASAT Müdürlüğü.....	56
3.1.6. Alanya Sulama Birliği.....	57
3.1.7. Alanya Dereköy'ü Hidroelektrik Santrali	58
4. BULGULAR.....	59
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	72
5.1. Sonuç ve Öneriler.....	81
6. KAYNAKLAR	84
ÖZGEÇMİŞ	92

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1 Dünya'daki Suyun Dağılımı	3
Şekil 2.2 Su Kaynaklarının Kıtalar ve Nüfusa Göre Dağılımı	5
Şekil 2.3 Dünya'da Tatlı Suyun Dağılımı.	5
Şekil 2.4 Yıllık Ortalama Yüzey Sıcaklığı Değişimi	14
Şekil 2.5 Türkiye'nin mevcut ve öngörülen sektörel su kullanımı.....	29
Şekil 2.6 Türkiye'nin mevcut tüketilebilir su potansiyeli	30
Şekil 2.7 Türkiye Su Havzaları	33
Şekil 2.8 Toplam ve Kişi Başı Sera Gazı Emisyonu, 1990-2020.....	36
Şekil 2.9 Standart Yağış İndeksi (SPI) ile 2022 Yılı Hazırlanan Kuraklık Haritası.	37
Şekil 2.10 Normalin Yüzdesi İndeksi (PNI) ile 2022 Yılı Hazırlanan Kuraklık Haritası	38
Şekil 2.11 Bölge Akarsu Havzaları).	43
Şekil 2.12 Batı Akdeniz Havzası.	43
Şekil 2.13 Antalya Havzası	44
Şekil 2.14 Doğu Akdeniz Havzası.....	44
Şekil 2.15 2023 yılında Alanya'da gerçekleştirilen Dünya Su Günü Kutlamaları kapsamında yapılan “Alanya’da Su Yönetimi Problemleri ve Çözüm Önerileri” başlıklı çalıştaydan bir kare	52
Şekil 2.16 2024 yılında Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesinde (ALKÜ) 22 Mart Dünya Su Günü dolayısıyla düzenlenen “Alanya’da Su Yönetimi Problemleri ve Çözüm Önerileri Çalıştayı”ndan bir kare	52
Şekil 4.1 Alanya Belediyesi ile yapılan “Alanya’da Su Yönetimi Problemleri ve Çözüm Önerileri” başlıklı SWOT analizinden bir kare	60
Şekil 4.2 Alanya Alara Çayı	60
Şekil 4.3 Alanya Oba Çayı	61
Şekil 4.4 Alanya Dim Çayı.....	61
Şekil 4.5 Alanya Kargo Çayı.....	61
Şekil 4.6 Alanya İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü ile yapılan “Alanya’da Su Yönetimi Problemleri ve Çözüm Önerileri” başlıklı SWOT analizinden bir kare	62
Şekil 4.7 Alanya Devlet Su İşleri Müdürlüğü ile yapılan “Alanya’da Su Yönetimi Problemleri ve Çözüm Önerileri” başlıklı SWOT analizinden bir kare	64
Şekil 4.8 Alanya Meteoroloji Müdürlüğü ile yapılan “Alanya’da Su Yönetimi Problemleri ve Çözüm Önerileri” başlıklı SWOT analizinden bir kare	66
Şekil 4.9 Alanya İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü ile yapılan “Alanya’da Su Yönetimi Problemleri ve Çözüm Önerileri” başlıklı bir kare	66
Şekil 4.10 Alanya Sulama Birliği ile yapılan “Alanya’da Su Yönetimi Problemleri ve Çözüm Önerileri” başlıklı SWOT analizinden bir kare	69

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1 Doğrudan Kaynaklardan Çekilen Su Miktarı, 2020.	32
Tablo 2.2 Türkiye'nin Havza Bazlı Yüzey Suyu Potansiyeli	33
Tablo 2.3 Antalya İli Yerüstü ve Yeraltı Su Kaynakları Potansiyeli	42
Tablo 2.4 İlin Akarsuları	45
Tablo 2.5 Mevcut Göl ve Göletler	47
Tablo 2.6 Yer Altı Suyu Potansiyeli	49
Tablo 4.1 Alanya Belediyesi ile yapılan SWOT analizi sonuçları.....	59
Tablo 4.2 Alanya İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü ile yapılan SWOT analizi sonuçları.	62
Tablo 4.3 Alanya Devlet Su İşleri 134. Bölge Müdürlüğü ile yapılan SWOT analizi sonuçları.....	63
Tablo 4.4 Alanya Meteoroloji Müdürlüğü ile yapılan SWOT analizi sonuçları.....	65
Tablo 4.5 Alanya ASAT Şube ile yapılan SWOT analizi sonuçları	67
Tablo 4.6 Alanya Sulama Birliği ile yapılan SWOT analizi sonuçları.	69
Tablo 4.7 Alanya Dere Köyü Hidroelektrik Santrali ile yapılan SWOT analizi sonuçları.	70

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

Simgeler Listesi

m ³	Metreküp
m	Metre
m ²	Metre kare
Ppm	Partspermillion
%	Yüzde
km ²	Kilometrekare
km ³	Kilometreküp
kg	Kilogram
°C	Santigrat derece
hm ³	Hectometre küp
GWh	Gigavatsaat
Co ²	Karbondioksit

Kısaltmalar Listesi

T.C.	Türkiye Cumhuriyeti
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
BM	Birleşmiş Milletler
DB	Dünya Bankası
DSİ	Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
KHK	Kanun Hükmünde Kararname
KN	Kanun No
KT	Kabul Tarihi
TMMOB	Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
TİGEM	Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü
YSE	Yol Su Elektrik Genel Müdürlüğü
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development
IPCC	Hükûmetler arası İklim Değişikliği Paneli
WMO	Dünya Meteoroloji Örgütü
NOAA	ABD Okyanus ve Atmosfer Yönetimi
SYGM	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü
WMO	Dünya Meteoroloji Örgütü

ASAT	Antalya Su ve Atıksu Genel Müdürlüğü
HES	Hidroelektrik Santrali
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
SWOT	Strengths (Güçlü yönler); Weaknesses (Zayıf yönler); Opportunities (Fırsatlar); Threats (Tehditler)
ALTSO	Alanya Ticaret ve Sanayi Odası



1. GİRİŞ

Su, tüm canlı organizmaların yaşamının sürdürülmesi için en önemli kaynaklardan biridir. Su, doğada döngüsel bir süreç olan su döngüsü ile sürekli olarak yeniden kullanılır. Bu süreçte su buharlaşır, yoğunlaşır, yağış olarak geri döner ve doğal su kaynaklarını besler (Doğan, 2023). Dünya üzerindeki su kaynakları sınırlıdır ve eşit dağılmamıştır. Özellikle Ortadoğu'nun Güney Bölgeleri, Akdeniz Bölgesi gibi bazı bölgeler, bu sınırlı kaynaklara erişim konusunda sorunlar yaşamaktadır (Turan & Bayraktar, 2020). Bu durum, suyun zaman içinde bölgede stratejik bir kaynak haline gelmesine neden olmuştur.

Su yönetimi, su kaynaklarının düzenli bir şekilde geliştirilmesi, dağıtılması ve toplanması sürecini ifade eder. Bu süreç, suyun sürdürülebilir bir şekilde kullanılmasını ve kaynaklarının korunmasını amaçlar. Su yönetimi, suyun etkili bir şekilde tedarik edilmesi, kullanılması ve atık suyun kontrol edilmesi gibi konuları içerir. Bu, suyun hem insanların günlük ihtiyaçlarını karşılamasını hem de çevreyi koruma açısından önemlidir. Su yönetimi, su kaynaklarının sürdürülebilirliğini sağlamak ve gelecek nesillere temiz ve yeterli su temin etmek için kritik bir rol oynamaktadır (Aküzüm vd., 2010). Sürdürülebilir su yönetimi, suyun doğal döngüsünü göz önünde bulundurarak uluslararası düzeyde tüm ülkelerin bir araya gelerek küresel politika ve prosedürleri uyguladığı evrensel bir ihtiyaçtır. Bu, su kaynaklarını sadece bireysel ülkelerin değil, tüm dünyanın ortak sorumluluğu olarak kabul etmeyi ve suların sürdürülebilir bir şekilde korunması ve yönetilmesi gerektiğini vurgular. Uluslararası iş birliği, su kaynaklarının tükenmesini engellemeye ve su ile ilgili sorunları küresel çapta çözmeye yardımcı olabilir. Bu şekilde, suyun adil bir şekilde paylaşılması ve gelecek nesillere temiz ve yeterli su kaynaklarının bırakılması gerekmektedir (Gümrükçüoğlu & Baştürk, 2008).

Türkiye, iklim değişikliğinden etkilene ülkeler arasında bulunmaktadır. Türkiye'nin çeşitli iklim koşullarına sahip olması, iklim değişikliğinin etkilerini farklı şekillerde deneyimlemesine neden olmaktadır. Su, yaşamın temel unsurudur ve başka bir kaynakla değiştirilemez. Ancak nüfus artışı, su kaynaklarının aşırı kullanımı, su kayıpları ve sızıntılar, yoğun kentleşme, sanayileşme ve turizm faaliyetleri gibi faktörler, suyun sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir. Bu nedenle, sürdürülebilir kentsel yaşamın yanı sıra çevrenin sürdürülebilirliği için de su kaynaklarının doğru bir şekilde yönetilmesi büyük bir öneme sahiptir. İklim değişikliği ile mücadelede, su kaynaklarının korunması ve verimli kullanılması, Türkiye'nin geleceği için kritik bir rol oynamaktadır. Bu konuda

yapılacak stratejik planlamalar ve politikalar, hem çevreyi hem de insanları korumak için büyük bir önem taşımaktadır (Işık, 2023).

Etkili ve sürdürülebilir bir su yönetiminin sağlanması için mevcut durum analizleri etkili adımlar olarak görülmektedir. Bu çalışmada Alanya'nın su yönetimi problemleri ve çözüm önerilerini belirlemek amacıyla ilçenin önde gelen su yöneticileri olan kamu kurum ve kuruluşları SWOT analizini kullanarak mevcut durumun belirlenmesi amaçlanmıştır.

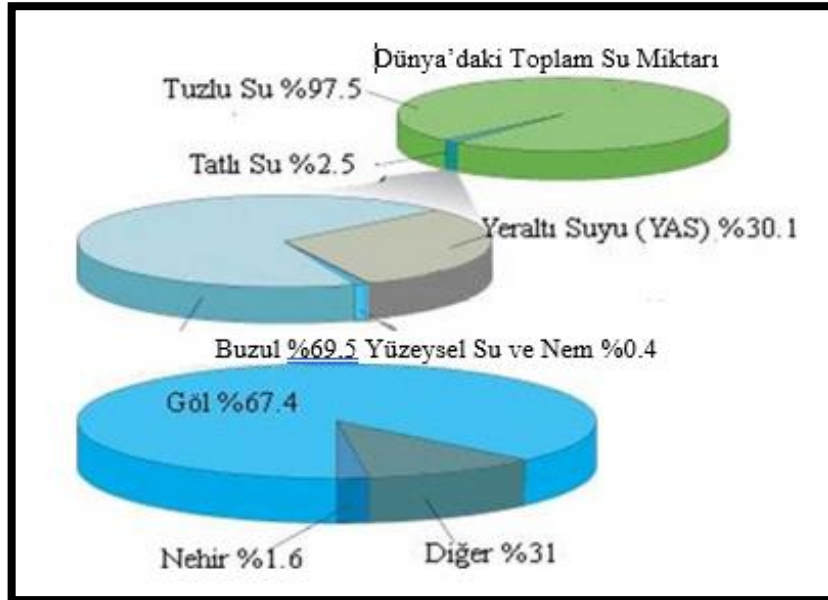


2. LİTERATÜR

2.1. Dünya’da Su Miktarı ve Tüketimi

2.1.1. Dünya’da su miktarı

Dünya, yaklaşık 510 milyon km² yüzey alanına sahiptir ve bu alanın büyük bir kısmı sularla kaplıdır (Torunoğlu vd. 2018). Dünyada toplam yüzeyin yaklaşık %71'i denizler, göller ve nehirler gibi su kütleleriyle örtülüdür. Ancak, bu suyun büyük bir bölümü tuzlu su olarak denizlerde ve okyanuslarda bulunur. Dünya üzerinde toplam yaklaşık 1,4 milyar km³ su bulunurken, bu suyun %97.5'i tuzlu su kaynaklarından oluşur. Kalan %2.5'luk kısmı ise tatlı su kaynaklarından gelir. Ancak bu tatlı suyun da çeşitli kaynaklarda bulunur. Örneğin, bu tatlı suyun büyük bir kısmı %68.7 oranında buzullarda yer alır. Geriye kalan %30.1'i yeraltı sularında bulunurken, %0.8'i tiyal tabakasında ve yüzey sularında ise sadece %0.4'lük bir miktarı mevcuttur. Dünya üzerindeki su kaynaklarının tamamı kullanılabilir durumda değildir ve sadece küçük bir oranı canlıların ihtiyaçları için uygun bir şekilde kullanılabilir. Bu nedenle su kaynaklarının sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi ve korunması büyük önem taşır. Su, yaşamın temel bir unsuru olduğu için, su kaynaklarının sürdürülebilir şekilde korunması ve kullanılması dünya ekosisteminin devamı için kritik bir durumdur (Torunoğlu vd., 2018).

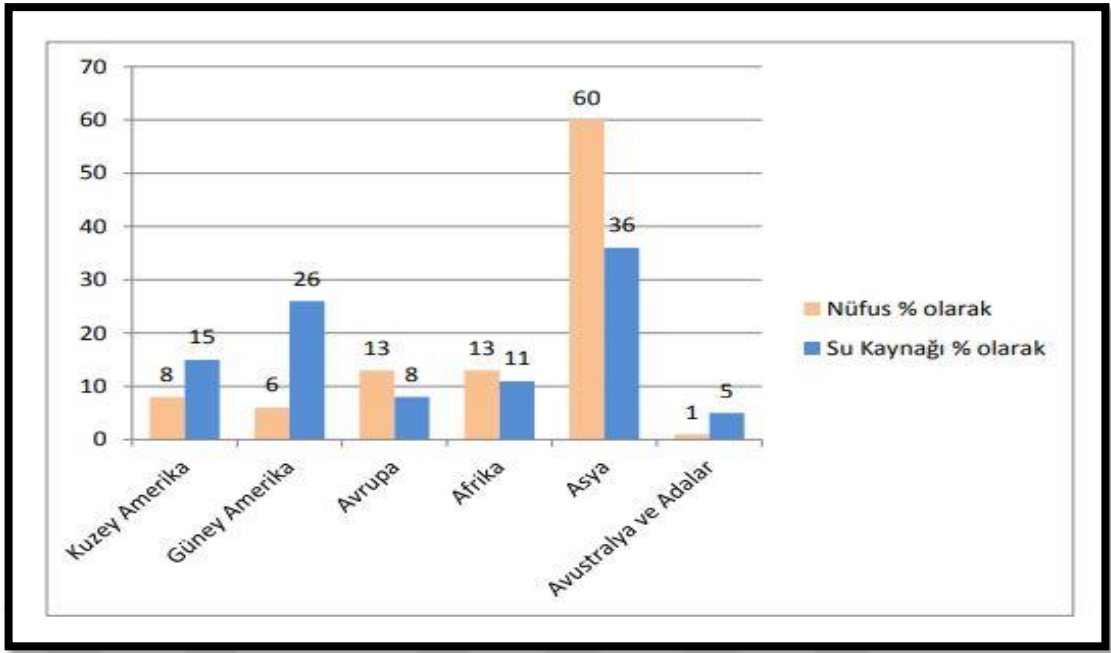


Şekil 2.1 Dünya'daki Suyun Dağılımı (Şahin, 2010)

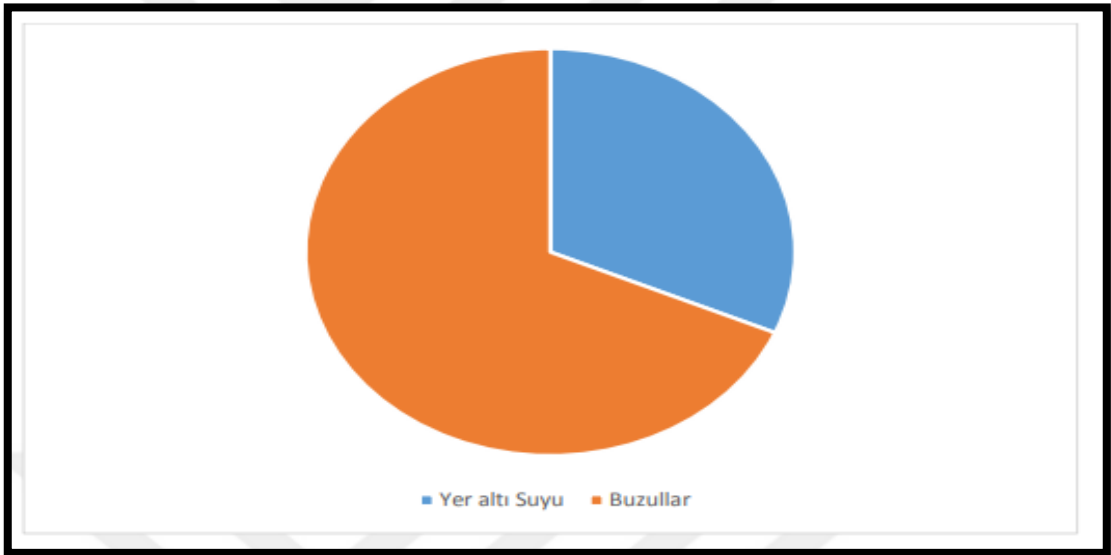
Dünya genelinde su kaynakları dağılımı eşit değildir ve bu durum özellikle gelişmekte olan ülkeler için büyük bir sorun teşkil etmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin

yarısından fazlasında su sıkıntısı yaşanmakta ve su kalitesi düşük olabilmektedir. Örnek olarak, Gana gibi bir ülkede yaşayan bir kişinin günlük su tüketimi, Amerika gibi gelişmiş bir ülkede yaşayan bir kişinin günlük su tüketiminden tam 300 kat daha azdır. Bu, su kaynaklarının bölgesel eşitsizliğini gösteren çarpıcı bir örnektir. Dünya nüfusunun yaklaşık %9'u toplam tatlı su kaynaklarının yaklaşık dörtte üçüne sahiptir, yani bu kaynaklar büyük ölçüde birkaç ülkenin kontrolü altındadır. Bu dağılım, suyun adaletsizce dağıldığına işaret eder ve bazı bölgelerde suya erişim çok sınırlıdır. Özellikle su kıtlığı yaşanan bölgelerde, 500 milyon insan su sıkıntısıyla mücadele etmek zorundadır. Bu dengesiz su kaynağı dağılımı, küresel ölçekte su yönetimi ve su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı konularında ciddi zorluklar yaratmaktadır. Su kaynaklarının daha adil bir şekilde dağıtılması ve sürdürülebilir su politikalarının benimsenmesi, dünya genelinde su kıtlığını ve düşük su kalitesini azaltma amacıyla önemli bir adımdır (Torunoğlu vd., 2018).

Dünya genelinde su kaynakları açısından coğrafi bölgeler arasında büyük farklılıklar gözlemlenmektedir. Amerika kıtası, Asya'nın kuzeyi, Avustralya ve Orta Afrika gibi bölgelerde genellikle su sorunlarına rastlanmamaktadır. Bu bölgeler, geniş tatlı su kaynaklarına sahip olabilir ve su erişimi konusunda daha rahat bir durumdadır. Ancak, Kuzey Afrika, Ortadoğu ve Güneydoğu Asya gibi bölgeler ciddi su sorunları ile karşı karşıyadır. Bu bölgelerde su kaynakları daha kısıtlıdır ve nüfus yoğunluğu yüksektir. Su kaynaklarının kullanımı, sık sık su stresi ve su sıkıntısı sorunlarına yol açar. Özellikle çölleşme gibi çevresel faktörler de bu bölgelerde su kaynaklarını daha da azaltabilir. Güney Amerika, su varlığı açısından zengin bölgelerden biri olarak kabul edilse de, bazı bölgelerinde de su stresi yaşanabilir. Bu, su kaynaklarının coğrafi olarak eşit şekilde dağılmadığını ve su sorunlarının hem yerel hem de küresel faktörlerin bir sonucu olduğunu göstermektedir. Su yönetimi, bu bölgelerde su kaynaklarının sürdürülebilir şekilde kullanılmasını sağlama açısından büyük bir öneme sahiptir. Sonuç olarak, su kaynaklarının bölgesel dağılımı dünya genelinde farklılık gösterir ve bazı bölgeler su sorunları ile daha fazla mücadele etmek zorunda kalırken, diğerleri daha fazla su zenginliği yaşamaktadır. Bu nedenle, su kaynaklarının etkili ve adil bir şekilde yönetilmesi küresel bir öncelik haline gelmiştir (Usta, 2016).



Şekil 2.2 Su Kaynaklarının Kıtalar ve Nüfusa Göre Dağılımı (Şahin, 2010)



Şekil 2.3 Dünya’da Tatlı Suyın Dağılımı (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

Hızla artan dünya nüfusu ve artan su ihtiyacı, her yıl tatlı su talebinin yaklaşık 12.500 km³ artmasına neden olmaktadır. Bu, su kaynaklarının sınırlı olduğu ve su stresinin arttığı bir dönemde ciddi bir zorluk oluşturuyor. Dünya genelinde suyun etkili bir şekilde yönetilmesi, suyun sürdürülebilir bir şekilde kullanılması ve gelecek nesiller için korunması büyük bir önem taşıyor. Bu, su kaynaklarının artan talebe cevap verebilmesi için sürdürülebilir su politikalarının ve yönetim stratejilerinin benimsenmesini gerektiriyor. Aksi takdirde, su kıtlığı sorunları daha da yaygın hale gelebilir ve su kaynaklarına olan erişimde ciddi sıkıntılar yaşanabilir (Altan, 2023).

2.1.2. Dünya’da su tüketimi ve kullanımı

Dünya genelinde su kaynaklarının tüketimi, farklı sektörlerde ve amaçlar için çeşitlenmiştir. Dünya üzerinde bulunan toplam suyun yaklaşık %3’ü tatlı sudan oluşurken, bu tatlı suyun büyük bir kısmı farklı kaynaklarda bulunur. Bu sınırlı tatlı su kaynakları, çeşitli sektörlerde kullanılmaktadır. Örneğin, bu %3’lük tatlı suyun büyük bir bölümü, %70’i tarım sektöründe sulama amaçlı kullanılır. Tarım, su tüketimi açısından oldukça büyük bir paya sahiptir. Ayrıca, tatlı suyun %20’si endüstriyel faaliyetler için kullanılırken, %11’i evsel amaçlar için kullanılır, yani içme suyu ve evsel kullanım için kullanılmaktadır. Bu veriler, su kaynaklarının farklı sektörler arasında nasıl dağıldığını ve özellikle tarımın büyük bir su tüketimine sahip olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, su kaynaklarının sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi ve etkili bir şekilde kullanılması, su stresi ve su kaynaklarının tükenmesi sorunlarının önlenmesi açısından büyük bir öneme sahiptir (Turan & Bayrakdar, 2020). Su, sadece içme suyu veya temel evsel kullanım için değil, aynı zamanda gıda üretiminde de önemli bir kaynaktır. Ancak, gıda üretimi sırasında kullanılan su miktarı oldukça dikkate değerdir. Örnek vermek gerekirse, bir kilogram çikolata üretmek için 17200 litre su tüketilirken, bir kilogram sığır eti üretmek için yaklaşık 14400 litre su gereklidir. Bu, gıda üretiminin suyun ciddi bir kaynağı olduğunu ve bazı gıda ürünlerinin üretiminde büyük miktarlarda suyun kullanıldığını göstermektedir. Ayrıca, bazı özel ürünlerin üretimi sırasında da su tüketimi oldukça yüksek olabilir. Örneğin, Şili’de tek bir avokado üretmek için 320 litre su kullanılması, bu tür ürünlerin su açısından yoğun olduğunu gösteren bir örnektir. Su, gıda üretimi için temel bir bileşen olduğu için, bu tür su tüketimi sadece su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi açısından değil, aynı zamanda gıda üretiminde çevresel ve kaynak açısından sürdürülebilirlik açısından da önemlidir. Bu nedenle, suyun daha etkili bir şekilde kullanılması ve gıda üretiminde su verimliliğinin artırılması hem gıda güvenliği hem de su kaynaklarının korunması açısından kritik bir öneme sahiptir (Freshwater, 2022).

2.1.2.1. Tarım faaliyetleri

Tarım, dünya genelinde su tüketimi açısından büyük bir paya sahiptir. Dünya üzerinde kullanılan tatlı suyun büyük bir bölümü tarım sektöründe sulama amaçlı kullanılmaktadır. Tarımın suya olan bu yoğun talebi, bitkilerin büyümesi ve ürünlerin yetiştirilmesi için gereken sulamanın sağlanması gerektiği anlamına gelir. Tarımın su tüketimi, özellikle kurak bölgelerde ve sıcak iklimlerde daha da belirgin hale gelir. Bu

bölgelerde sulama, tarımsal üretimi desteklemek ve gıda güvencesini sağlamak için vazgeçilmez bir gerekliliktir. Ancak, suyun verimli bir şekilde kullanılmadığı veya aşırı kullanıldığı durumlarda su kaynaklarının tükenmesine ve su stresinin artmasına neden olabilir. Bu nedenle, tarım sektöründe suyun etkili bir şekilde yönetilmesi ve su verimliliğinin artırılması büyük bir önem taşır. Sürdürülebilir sulama tekniklerinin kullanılması, suyun doğru zaman ve miktarlarda kullanılması ve su tasarrufu önlemlerinin alınması hem tarımın sürdürülebilirliğini sağlar hem de su kaynaklarının korunmasına katkı sağlar. Bu hem gıda üretiminin devamını sağlar hem de su kıtlığı ve su kaynaklarının tükenmesi sorunlarını azaltmaktadır (Aydoğdu vd., 2015). Dünyada sulama yoluyla tarım yapılması, tarımın önemli bir bölümünün suya olan ihtiyacını yansıtan kritik bir faktördür. 1995 yılında sulanan tarım alanları toplamda 262 milyon hektar iken, bu alan 2000 yılında 275 milyon hektara yükselmiştir. 2010 yılına gelindiğinde ise sulanan tarım alanları 290 milyon hektara ulaşmıştır. Bu rakamlar, sulama ile tarımın önemli bir büyüme gösterdiğini ve tarım sektörünün su kaynaklarına olan bağımlılığının arttığını göstermektedir. Ayrıca, 2025 yılında sulanan tarım alanlarının yaklaşık 330 milyon hektara çıkacağı tahmin edilmektedir. Bu, dünya genelinde daha fazla su kaynağının tarım için kullanılması gerekeceği anlamına gelmektedir. Sulama ile tarımın bu hızlı büyümesi, su kaynaklarının daha verimli bir şekilde kullanılması, su verimliliği önlemlerinin alınması ve sürdürülebilir sulama tekniklerinin benimsenmesi gibi önlemleri gerekliliğine işaret etmektedir. Aksi takdirde, su kaynaklarına olan aşırı talep, su kıtlığı ve çevresel sorunlara yol açabilir. Bu nedenle, tarım sektöründe su kaynaklarının sürdürülebilir bir şekilde kullanılması büyük bir önem taşımaktadır (Yarenoğlu, 2017).

Dünya genelinde nüfusu yoğun olan ülkelerde su kaynaklarının dağılımı ve kullanımı oldukça dikkat çeken bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Örneğin, Çin gibi nüfusu fazla olan bir ülkede çekilen suyun yaklaşık %64,4'ü tarım alanında kullanılmaktadır ve bu ülkede tarımsal sulama için yılda yaklaşık 385.2 milyar m³ su kullanılır. Bu, Çin'in tarım sektörünün büyüklüğünü ve suya olan yoğun talebini yansıtan önemli bir veridir. Hindistan, bir diğer nüfusu fazla olan ülkedir ve burada çekilen suyun yaklaşık %90.41'i tarım için kullanılır. Hindistan'da tarımsal sulama için yılda yaklaşık 688 milyar m³ su tüketilmektedir. Bu da, Hindistan'ın tarım sektörünün büyüklüğünü ve su kaynaklarına olan bağımlılığını gösteren önemli bir istatistik olarak karşımıza çıkmaktadır. Öte yandan, Amerika Birleşik Devletleri'nde çekilen suyun yaklaşık %39,66'sı tarım için kullanılırken, Rusya'da bu oran yaklaşık %28,97'dir. Bu iki ülke de tarım sektörünün önemli bir su kullanıcısıdır, ancak Çin ve Hindistan gibi büyük nüfuslu

lkelerle kıyaslandığında su kullanım oranları daha düşüktür. Bu veriler, su kaynaklarının kullanımının nüfus yoğunluğu, tarımın büyüklüğü ve su verimliliği ile doğrudan ilişkili olduğunu göstermektedir. Su kaynaklarının daha etkili bir şekilde kullanılması ve sürdürülebilir su politikalarının benimsenmesi, bu ülkelerde su sorunlarının yönetilmesi açısından büyük önem taıtmaktadır (Roser & Ritchie, 2018).

2.1.2.2. Sanayi ve enerji faaliyetleri

Sanayide su kullanımı, sanayinin büyüklüğü ve çeşitliliği ile doğrudan ilişkilidir. Su, birçok endüstriyel süreçte soğutma, temizlik, ürün üretimi ve enerji üretimi gibi farklı amaçlar için kullanılmaktadır. Veriler, sanayi sektörünün su kullanımının önemini göstermektedir. Özellikle kimya sektörü, suyun büyük bir tüketicisi olarak öne çıktığı bir endüstri dalıdır ve su kullanımının %39,3'n oluşturur. Kimya sektörü, ürünlerin üretimi ve işlenmesi sırasında suyun yaygın olarak kullanıldığı bir alandır. Ayrıca, tekstil sektörü de su tüketimi açısından önemli bir paya sahiptir. Tekstil rnlerinin boyanması, yıkaması ve işlenmesi gibi işlemlerde su kullanımı gereklidir ve bu sektörde su kullanım oranı %19,3'tür. Gıda sektörü de suyun yoğun bir şekilde kullanıldığı bir alandır ve su kullanımının %14,5'ini oluşturur. Gıda rnlerinin üretimi, işlenmesi ve temizliği sırasında suya ihtiyaç vardır. Bu veriler, suyun sanayideki çeşitli sektörlerde farklı amaçlar için yaygın bir şekilde kullanıldığını göstermektedir. Su kaynaklarının sürdürülebilir bir şekilde kullanılması ve su verimliliği önlemlerinin alınması, sanayi sektörünün çevresel etkilerini azaltma ve su kaynaklarının korunmasına katkı sağlar. (Kavurucu vd., 2022). Dünya genelinde çekilen suyun yaklaşık %20'si endüstriyel faaliyetler için kullanılmaktadır. Bu, suyun sanayi sektöründeki önemini ve sanayinin su kaynaklarına olan bağımlılığını vurgulayan bir istatistik olarak dikkat çekmektedir. Sanayi, suyu soğutma, ürün üretimi, temizlik, enerji üretimi ve diğer pek çok amaç için kullanır. Bu nedenle, sürdürülebilir su kullanımı ve su kaynaklarının korunması, sanayi sektöründe de büyük bir öneme sahiptir (apar & Yeti, 2018).

Su, sanayide çok çeşitli uygulamalarda kullanılmakta olup, bu kullanımın geniş bir kullanım alanı bulunmaktadır. Özellikle imalat ekipmanlarının temizlenmesi, buhar üretimi, yüzey temizliği ve soğutma gibi endüstriyel süreçlerde su vazgeçilmez bir rol oynamaktadır. Ayrıca, enerji üretimi için fosil yakıtlı ve nükleer santrallerde soğutma suyu olarak kullanılır ve bazı endüstriyel işlemlerde atık su olarak ortaya çıkar. Bu nedenle, suyun sanayideki kullanımı oldukça çeşitlidir ve enerji üretimi, imalat, kimya, metalurji ve diğer birçok sektörde önemli bir rol oynar. Özellikle ABD ve Çin gibi büyük

lkeler, endüstriyel su kullanımında önde gelen ülkelerdir. ABD, yıllık olarak 300 milyar m³n üzerinde su çekerek endüstriyel suyun en büyük kullanıcısıdır. Çin ise yaklaşık 140 milyar m³ ile bu alanda ikinci sıradadır. Diğerk lkeler de endüstriyel su kullanımında önemli miktarlarda su tüketmektedirler, rneğın Afganistan ve Sudan gibi lkeler. Bu veriler, suyun sanayideki önemini ve bu sektördeki su kullanımının büyüklüğünü vurgulamaktadır. Su kaynaklarının sürdürülebilir bir şekilde kullanılması ve endüstriyel suyun etkili bir şekilde yönetilmesi hem su kaynaklarının korunması hem de sanayi faaliyetlerinin srdrlebilirliğı açısından büyük bir öneme sahiptir (Roser & Ritchie, 2018).

2.1.2.3. Evsel faaliyetler ve kamusal alanlar

Evlerde, otellerde, restoranlarda ve amaşırhanelerde kullanılan su, günlük yaşamın bir parçası olarak içme, yemek hazırlama, temizlik, çim ve bahçe sulama, tuvalet ve banyo gibi temel ihtiyaçları karşılamak için kullanılan su türlerini içerir. Bu, konutlar ve ticari işletmelerdeki günlük yaşamın ayrılmaz bir parçasıdır. Özellikle bazı ülkelerde, bu tür evsel ve ticari su kullanımı, toplam su kullanımının küçük bir kısmını oluşturabilir. Bu ülkelerde, sanayi, tarım veya enerji üretimi gibi diğerk sektörler daha büyük bir su talebi oluşturabilir. Ancak, bu, evsel ve ticari su kullanımının önemsiz olduğu anlamına gelmez; çünkü suyun günlük yaşamda temel bir ihtiyaç olduğu unutulmamalıdır. Su kaynaklarının sürdürülebilir bir şekilde kullanılması ve bu tür su kullanımının verimli bir şekilde yönetilmesi, suyun tüm sektörler arasında dengeli bir şekilde paylaşılmasını ve gelecek nesillere temiz su teminini sağlama açısından büyük önem taşır. Bu nedenle, su tasarrufu ve verimliliğı önlemleri, her sektörde ve günlük yaşamda teşvik edilmelidir (Buak, 2015). Evlerde tüketilen suyun farklı amaçlarla kullanımı, günlük yaşamın farklı faaliyetlerine göre dağılmıştır. Bir evde tüketilen suyun %40'ı duş, banyo ve lavabo kullanımında harcanır. Bu, kişisel hijyen ve temizlik için suyun en büyük payını oluşturur. Ayrıca, %13 çamaşır yıkamada kullanılır, bu da temiz giysilere sahip olmak için suyun önemli bir kullanım alanını temsil eder. Tuvalet rezervuarlarında kullanılan su, tüketilen suyun %25'ini oluşturur. Bu, tuvaletlerin sıkça kullanılması nedeniyle suyun önemli bir kısmını tüketir. Temizlik işlemleri için %5, bahçe sulaması için %5 ve mutfak kullanımı için %12'lik bir paya sahiptir. Bahçe sulaması, bitki yetiştirmek ve bahçeyi sulamak için suyun kullanıldığı bir alanı temsil ederken, mutfak kullanımı ise yemek yapmak, bulaşık yıkamak ve içme suyu için kullanılan suyu içerir. Bu veriler, evlerde su kullanımının farklı amaçlar için çeşitlendiğini ve kişisel hijyen, temizlik, giysi yıkama,

yemek yapma ve bahçe sulama gibi günlük yaşamın farklı yönlerine hizmet ettiğini göstermektedir. Su tasarrufu önlemleri ve su verimliliği uygulamaları, evlerde kullanılan suyun daha verimli bir şekilde kullanılmasını teşvik edebilir ve su kaynaklarının korunmasına katkı sağlayabilir (Karahan, 2009).

2.1.3. İklim değişikliğinin nedenleri ve sonuçları

2.1.3.1. İklim değişikliğinin nedenleri

Dünya'nın 4,5 milyar yıllık jeolojik tarihi boyunca, küresel iklim sistemi sürekli olarak değişikliklere uğramıştır. Bu değişiklikler, hem doğal süreçlerin sonucu olarak ortaya çıkmış hem de insan kaynaklı etkenlerin etkisiyle hızlanmıştır. İklim, çok geniş ölçeklerde ve farklı dönemlerde farklı hızlarda değişmiştir. Doğal süreçler, jeolojik tarihin başlangıcından bu yana iklimin dalgalanmasına neden olmuştur. Bu süreçler arasında volkanik patlamalar, güneş ışınlarının değişkenliği, deniz seviyelerinin yükselmesi ve buzulların genişlemesi gibi faktörler yer almaktadır. Bu doğal etkenler, iklimin dönemsel olarak soğumasına veya ısınmasına neden olmuştur. Ancak son yüzyılda, insan faaliyetlerinin etkisiyle küresel iklim değişiklikleri hızlanmıştır. Fosil yakıt kullanımı, ormansızlaşma, sanayi üretimi ve sera gazlarının atmosfere salınması gibi insan kaynaklı etkenler, gezegenimizin sıcaklık, deniz seviyeleri, hava desenleri ve ekosistemler üzerinde önemli etkiler yaratmıştır. Bu insan kaynaklı iklim değişiklikleri, küresel ısınma, deniz seviyelerinin yükselmesi, aşırı hava olayları ve ekolojik dengesizlikler gibi sorunlara yol açmaktadır. Sonuç olarak, dünya jeolojik tarihinin başlangıcından itibaren iklim değişikliklerine maruz kalmıştır, ancak bu değişikliklerin hızı ve yoğunluğu, insan faaliyetlerinin etkisiyle artmıştır. Bu nedenle, iklim değişikliğiyle mücadele ve çevresel sürdürülebilirlik önemli küresel hedefler haline gelmiştir (Türkeş, 2013). Değişikliğine dair ilk tarihsel gözlemler, geçmiş yüzyıllara kadar uzanmaktadır. Ancak, bu gözlemler ve iklimin bilimsel anlamda incelenmeye başlanması daha modern bir tarihe dayanır. Atmosferdeki sera etkisine neden olan gazların bilimsel olarak anlaşılması ise 17. yüzyıldan itibaren gelişmeye başlamıştır. Yüzyılda, bilim dünyasında atmosferdeki gazların etkileri konusunda ilk teoriler geliştirilmeye başlanmıştır. Özellikle İngiliz kimyager John Tyndall, 19. yüzyılın ortalarında sera etkisiyle ilgili önemli çalışmalar yapmıştır. Bu dönemde, bazı bilim insanları atmosferdeki gazların sıcaklığı nasıl etkilediği üzerine araştırmalarını sürdürmüşlerdir. Ancak 1970'lerden önce, iklim değişikliği konusundaki çalışmalar büyük ölçüde tartışmalıydı ve iklim kuşkucu bilim insanları ile ilerlemekteydi. İklim

değişikliği ile ilgili olarak kamuoyu ve bilimsel dünya arasında farklı görüşler bulunmaktadır. Ancak sonraki yıllarda, iklim değişikliği ve sera gazlarının etkileri konusunda daha fazla araştırma ve veri toplanması, bilim dünyasının bu konuda daha geniş bir uzlaşıya varmasına ve iklim değişikliğiyle mücadele için küresel çabaların başlamasına yol açmıştır. Bugün, iklim değişikliği bilimi, dünya çapında birçok bilim insanı ve araştırma kurumu tarafından yoğun bir şekilde çalışılan ve anlaşılan bir alandır. İklim değişikliği ile mücadele, uluslararası düzeyde önemli bir öncelik haline gelmiştir (Kahraman & Şenol, 2018). Atmosfer, çeşitli gazlardan oluşur ve bu gazlar arasında sera etkisine neden olanları "sera gazları" olarak adlandırılır. Bu sera gazları arasında karbondioksit (CO_2), metan (CH_4), nitrik oksitler (NO_x), diazotmonoksit (N_2O) gibi gazlar bulunur. Atmosferdeki bu gazlar doğal olarak mevcuttur ve belirli oranlarda bulunurlar. Ancak, sera gazlarının atmosferdeki oranlarının artması, ciddi sonuçlar doğurabilir. Bu gazlar, güneşten gelen ışınların bir kısmını yüzeye ulaştırırken, yüzeyden geri yansıyan ısıyı atmosferde kalmasına neden olur. Bu, atmosferin ısınmasına ve sera etkisinin oluşmasına yol açar. Normalde sera etkisi, dünyanın ısısının dengede kalmasını sağlayan doğal bir süreçtir. Ancak sera gazlarının artan konsantrasyonu, bu dengenin bozulmasına ve gezegenin daha fazla ısınmasına neden olur. Bu, küresel ısınma olarak bilinen bir soruna yol açar ve iklim değişikliğine katkı sağlar. Günümüzde, fosil yakıtların yanması, ormansızlaşma, tarım faaliyetleri, sanayi üretimi ve diğer insan faaliyetleri, sera gazlarının atmosfere salınmasını hızlandırır. Bu da sera etkisinin artmasına ve iklim değişikliğinin hızlanmasına neden olur. Bu nedenle, sera gazlarının kontrol altına alınması ve azaltılması, iklim değişikliği ile mücadelede kritik bir öneme sahiptir. Çünkü sera gazı emisyonlarının kontrol altına alınmaması hem doğal yaşamı hem de insanlar için olumsuz sonuçlar doğurabilir (Türkeş, 2008).

Sanayi devrimi, insan kaynaklı sera gazı birikiminin hız kazandığı bir dönemi temsil eder. Bu dönemde, sanayi üretimi, fosil yakıtların yaygın kullanımı, ormanların tahrip edilmesi ve diğer insan faaliyetleri, atmosfere sera gazlarının salınımını artırmıştır. Bu sera gazlarının başında karbondioksit (CO_2), metan (CH_4) ve di azot monoksit (N_2O) gelir. Özellikle karbondioksit, atmosferdeki birikiminin arttığı en önemli sera gazıdır. Sanayi öncesi dönemde atmosferdeki karbondioksit konsantrasyonu yaklaşık 280 parçacık/milyon (ppm) seviyelerindeydi. Ancak 2021 yılı itibarıyla bu değer 418 ppm'ye ulaşmıştır. Bu büyük artış, fosil yakıtların (kömür, petrol ve doğalgaz) yakılması, enerji üretimi, ulaşım ve sanayi gibi sektörlerin sera gazı emisyonlarının artmasından kaynaklanmaktadır. Bu artış, küresel ısınma ve iklim değişikliği ile yakından ilişkilidir.

Yükselen karbondioksit seviyeleri, gezegenin ısınmasına ve iklim sisteminin bozulmasına katkıda bulunur. Bu nedenle, sera gazlarının kontrol altına alınması ve azaltılması, uluslararası çabaların odak noktasını oluşturur. Bu, sürdürülebilir enerji kaynaklarının kullanımı, enerji verimliliği ve diğer iklim koruma önlemleri ile mümkün olabilir (Başer, 2022). Metan (CH_4), atmosferde önemli bir sera gazı olarak kabul edilir ve doğal kaynaklardan ve insan faaliyetlerinden kaynaklanan emisyonlarla atmosferde birikir. Metanın sera etkisi, karbondioksitten daha güçlüdür, ancak atmosferde karbondioksitin daha düşük konsantrasyonuna sahip olmasına rağmen, metanın artan emisyonları iklim değişikliğine katkıda bulunur (Başer, 2022).

Güneş Lekeleri: Güneş lekeleri, güneş yüzeyindeki görece soğuk bölgelerdir ve güneş radyasyonunu etkileyebilirler. Güneş lekelerinin aktivitesi, dünya ikliminde bazı değişikliklere neden olabilir, ancak bu etki genellikle doğal iklim değişkenliğinin bir parçası olarak kabul edilir (Başer, 2022).

Jeolojik ve Jeomorfolojik Süreçler: Levha tektoniği, volkanik aktiviteler ve dağ oluşumu gibi jeolojik süreçler, yer yüzeyinin şekillenmesine ve iklim sistemine etki edebilir. Örneğin, büyük volkanik patlamaların ardından atmosfere çok miktarda kül ve gaz salınarak kısa vadeli iklim değişikliklerine yol açabilir.

Atmosfer Gazları: Atmosfer gazlarının doğal kaynakları vardır ve bunlar da iklim üzerinde etkili olabilir. Örneğin, volkanik patlamalar atmosfere sülfür dioksit gibi gazlar salabilir, bu da güneş ışınlarını yansıtarak geçici soğuma dönemlerine neden olabilir.

Bu doğal faktörler, dünya iklimindeki dalgalanmaların bir parçasıdır ve tarihsel olarak iklim değişikliğine katkıda bulunmuşlardır. Ancak, günümüzdeki hızlı küresel ısınmanın temel nedeni, insan kaynaklı sera gazı emisyonlarıdır. İnsan etkisi, doğal etkenlerin ötesine geçerek iklim değişikliğini hızlandırmaktadır. Bu nedenle, sera gazı emisyonlarının azaltılması ve iklim değişikliği ile mücadele önemli bir önceliktir (TBMM Komisyonu, 2021).

2.1.3.2. İklim değişikliğinin sonuçları

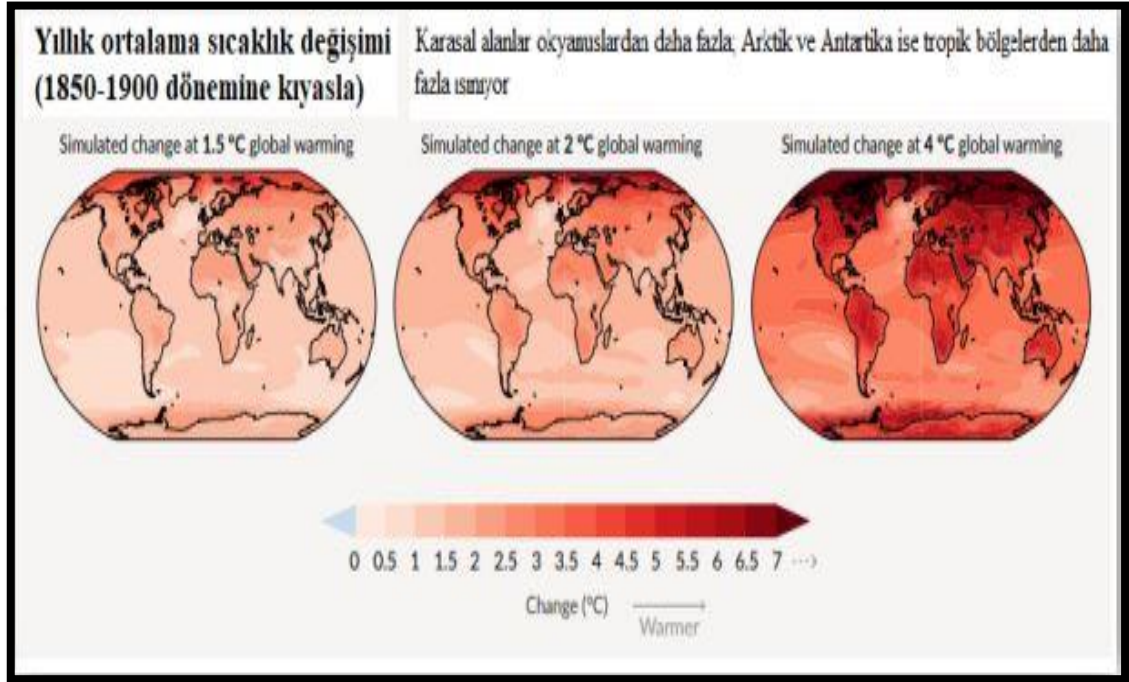
Sanayi Devrimi'nden bu yana, sera gazları dünyada binlerce yıldır var olan iklimi değiştirmektedir. 1850'lerden itibaren gözlemlenen sıcaklık verileri, bu sürecin kayıt altına alınmasını sağlamıştır. İklim değişikliğinin etkileri dünya genelinde karmaşık ve çeşitli olup, her bölgeyi farklı şekilde etkileyebilir. Bazı bölgelerde sıcaklık artışları daha belirginken, diğerleri daha soğuk kışlar yaşayabilir. Yağış desenleri de büyük farklılıklar gösterebilir; bazı bölgelerde kuraklık artabilirken, diğerlerinde ise yoğun yağışlar ve sel

riski artabilir. Bu nedenle, iklim değışikliği ile başa çıkmak için bölgesel ölçekte özelleştirilmiş stratejiler ve çözümler geliştirmek önemlidir. (Batan & Toprak, 2015). İklim değışikliğinin etkileri çok çeşitli alanlarda görölmektedir. Bu etkiler, sıcaklık artışları, yağış desenlerindeki değışiklikler, deniz seviyelerinin yükselmesi, kuraklık ve sel olaylarının sıklaşması, doğal yaşamın ve ekosistemlerin bozulması gibi birçok faktörü içerir. Aynı zamanda tarım ürünleri üzerinde olumsuz etkiler yaratır, orman alanlarını ve bitki örtüsünü etkiler, su kaynaklarına erişimi etkileyebilir, insan sağlığını tehdit edebilir, biyoçeşitliliği azaltabilir ve ekonomik ve sosyal yapıları derinden etkileyebilir. Bu nedenle, iklim değışikliğiyle mücadele ve uyum sağlama çabaları, bu geniş yelpazedeki etkilere karşı çok yönlü ve kapsamlı olmalıdır (Uzan, 2023).

Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC), küresel iklim değışikliği konusunda en geniş ve güvenilir bilimsel bilgi kaynağıdır. 2019 yılında yayımlanan IPCC Raporu, küresel iklimdeki ısınmanın kesin olduğunu ve 1950'lerden itibaren gözlemlenen değışikliklerin tarihsel ölçekte benzersiz olduğunu vurgulamıştır. Bu rapora göre, atmosfer ve okyanuslar ısınmakta, kar ve buz erimekte, deniz seviyeleri yükselmekte ve sera gazları atmosferde birikmektedir. Daha sonraki IPCC Altıncı Değerlendirme Raporu ise 2021 yılında yayımlandı ve insan kaynaklı sera gazı emisyonlarının küresel sıcaklıkları 1,1°C artırdığını ve önümüzdeki 20 yıl içinde küresel sıcaklıkların 1.5°C üzerine çıkmasının beklendiğini belirtti. Bu raporlar, iklim değışikliğinin ciddiyeti konusunda net ve güncel bilgiler sunarak, dünya liderlerini ve toplumu harekete geçirmek için önemli bir rol oynamıştır (IPCC, 2021).

2021 IPCC Altıncı Değerlendirme Raporuna göre: 1970'lerden bu yana okyanus yüzeyi net şekilde ısınmakta, ana sebep ise CO₂ emisyonlarıdır. 1901-2018 arası küresel deniz seviyesi ortalama olarak 0,20 metre yükselmiş, ancak 1970'lerden sonra yükselme hızı artmıştır. Buz tabakası kaybı, 1992-1999 ve 2010-2019 arasında dört kat artmış ve küresel deniz seviyelerini yükseltmiştir. Buzul erimesinin temel sebebi insan faaliyetleridir, özellikle Arktik ve Grönland'da yaşanan erime insan etkisinin sonucudur. 1950'lerden bu yana buzulların erimesi hızlanmış ve son 2000 yılda görölmemiş bir hızla azalmıştır. Kara biyosferindeki değışiklikler iklim kuşaklarının kaymasına ve bitki büyüme mevsimlerinde farklılıklara neden olmuştur. şiddetli yağışların sıklığı ve yoğunluğu artmış, bu da bazı bölgelerde tarımsal ve ekolojik kuraklıkların artmasına yol açmıştır. Küresel yüzey sıcaklıklarının 2050'lere kadar artması bekleniyor, ancak sera gazı emisyonlarında azalma sağlanmazsa 1,5°C ve 2°C'lik küresel ısınma hedeflerinin aşılacağı öngörölüyor. Kuzey Kutbu'nun daha fazla ısınması beklenmektedir. Küresel

ısınmanın bu hızla devam etmesi, küresel muson yağışlarının artmasını ve yağış ve kuraklık olaylarının daha yoğun hale gelmesini beraberinde getirecektir. Bu veriler, iklim değişikliğinin çok ciddi bir sorun olduğunu ve acil eylem gerektirdiğini göstermektedir. İnsan kaynaklı sera gazı emisyonlarının azaltılması ve uyum stratejilerinin geliştirilmesi, bu sorunun etkilerini hafifletmek için önemlidir (IPCC, 2021).



Şekil 2.4 Yıllık Ortalama Yüzey Sıcaklığı Değişimi (IPCC, 2021).

2022 yılı küresel ortalama sıcaklığın 1850-1900 ortalamasının yaklaşık 1.15°C üzerinde olduğu tahmin edilmektedir. Bu, kaydedilen en sıcak yıllardan biri olarak kabul edilmektedir. 2022 yılında Avrupa Alpleri'nde buzul erimesi rekor düzeyde gerçekleşmiştir. Ortalama buzul kalınlık kaybı 3-4 metre olarak kaydedilmiştir ve bu değer 2003 yılındaki rekor kayba göre önemli bir artışı temsil etmektedir. İsviçre'de, 2021 ve 2022 yılları arasında buzulların %6'sı yok olmuş ve buzul buz hacmi 77 km³'ten 49 km³'e düşmüştür. Küresel ortalama deniz seviyesi, 1993 yılından itibaren yılda tahmini 3,4 ± 0,3 mm yükselme göstermiştir. Ocak 2020'den itibaren ise deniz seviyesinde 10 mm'lik bir artış gözlemlenmiştir. Okyanuslar daha fazla ısınmıştır ve bu ısınma oranları son 20 yılda artmıştır. Kuzey Kutbu'ndaki deniz buzı genişliği, 1981-2010 yılı ortalamasının altında kalmıştır ve bu durum, iklim değişikliği etkilerinin bir göstergesidir. 25 Şubat'ta Antarktika'da deniz buzı 1,92 milyon km²'ye düşerek son derece düşük bir seviyeye gerilemiştir. Bu veriler, küresel iklim değişikliğinin ve çevresel etkilerinin giderek arttığını ve bu değişikliklerin gezegenimiz üzerindeki olumsuz etkilerini

göstermektedir. Özellikle buzulların erimesi, deniz seviyesinin yükselmesi ve okyanusların ısınması gibi olaylar, iklim değişikliği ile mücadele ve uyum sağlama önemini vurgulamaktadır. Gözlem verileri ve bilimsel raporlar, iklim değişikliğinin çevresel felaketlere yol açtığını ve bu felaketlerin şiddetinin zaman içinde arttığını açıkça göstermektedir. Kar ve buz kalınlıklarındaki azalma, sıcak hava dalgalarının sıklığı ve yoğunluğu ile şiddetli yağışlar ve su baskınlarının artışı gibi belirtiler, iklim değişikliğinin çevremize olan etkilerini gözler önüne sermektedir. Bu nedenle, iklim değişikliği ile mücadele, çevre koruma ve sürdürülebilirlik önlemlerinin hayati öneme sahip olduğunu vurgulamaktadır (WMO, 2022).

2.1.4. Dünya’da kuraklık ve iklim değişikliği

Küresel iklim değişikliği dünya genelinde ekosistemler üzerinde ve insanların geçim kaynaklarında ciddi etkilere neden olan önemli bir sorundur. Bu değişiklikler, her bölgede farklı şekillerde ortaya çıkar ve çeşitli doğal afetlerle sonuçlanabilir. Sıcaklıklardaki artış, buzulların erimesi, deniz seviyelerinin yükselmesi, iklim bölgelerinin değişmesi ve salgınların artması gibi etkiler, çevremizdeki dünyayı ve yaşam biçimimizi derinden etkiler. Bu değişikliklerin sonuçları, kayıplar ve zararlar, daha fazla sıcaklık artışı, insanların ve doğanın uyum sağlayamayacağı zorluklar ve yerinden edilmeler gibi çeşitli sonuçları içerir. Kuraklık, kasırgalar, sel baskınları, yüksek sıcaklıklar ve orman yangınları gibi doğa felaketleri dünyanın dört bir yanında yaşanmaktadır ve bu felaketler sadece belli bir kıtayı değil, tüm gezegeni etkilemektedir. İklim değişikliği ile mücadele ve uyum sağlama çabaları, bu olumsuz etkileri en aza indirmek için büyük önem taşımaktadır. WMO Küresel İklim Durumu 2021 yılı Raporuna göre, 2021 yılı için küresel ortalama sıcaklık, 1850-1900 ortalamasının yaklaşık 1,09°C üzerindeydi. Bu veri, 2021'in dünya çapında rekor altıncı veya yedinci en sıcak yıl olduğunu göstermektedir. Yani, dünya genelindeki sıcaklık artışı endişe verici bir şekilde devam etmektedir ve iklim değişikliği ciddi bir sorun olarak devam etmektedir (BBC, 2022).

ABD Ulusal Okyanus ve Atmosfer Yönetimi (NOAA) ve Amerika Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi'nin (NASA) yayımladığı verilere göre, 2019 yılı 140 yıl süren kayıtlara göre en sıcak yıl olarak kayda geçmiştir. Bu, 2016 senesinden sonraki en yüksek sıcaklık artışını temsil etmektedir. Özellikle 2016 yılında küresel ortalama sıcaklık, 20. yüzyıl ortalamasına göre 0,94°C daha yüksekti ve 2015'e göre 0,04°C daha yüksekti. NASA'nın verilerine göre ise 2016 yılı, 1951-1980 yılları ortalamasına göre 0,99°C daha

yüksekti ve 2019 yılı 0,95°C daha yüksekti. İki kurumun verileri farklılık gösterse de, ortak bir nokta olan dünyanın giderek daha da ısındığı ve her yıl yeni sıcaklık rekorlarının kırıldığıdır. Bu veriler, küresel iklim değişikliğinin aciliyetini ve ciddiyetini vurgulamaktadır (T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2020).

İklim değişikliği konusundaki bilimsel araştırmalar ve gözlemler, dünya genelinde iklim değişikliğinin etkilerinin net bir şekilde görüldüğünü göstermektedir. Bu etkiler, coğrafi konum ve zamana bağlı olarak farklılık gösterebilir, ancak iklim değişikliğinin varlığı ve etkileri küresel bir gerçektir. Dünyanın her köşesinde sıcaklık artışları, deniz seviyelerinin yükselmesi, kuraklık ve sel olaylarının artışı, ekosistem değişiklikleri, buzulların erimesi gibi belirtiler, iklim değişikliğinin yaygın ve ciddi bir sorun olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, bu değişikliklerle başa çıkmak ve etkilerini azaltmak için küresel çapta eylemler gerekmektedir (Ataman, 2007).

2.2. Türkiye’de Su Yönetimi ve Varlığı

Türkiye’nin toplam kullanılabilir su miktarı 112 milyar m³’tür. Ülkemizde kişi başına düşen su miktarı yaklaşık 1350 m³ olarak tahmin edilmektedir. Ülkemizin nüfusu 2019 yılından itibaren 83 milyonu aşmış durumdadır ve bu sayı giderek artmaktadır. Sınırlı su kaynakları ve artan nüfus dikkate alındığında kişi başına düşen su miktarı açısından su sıkıntısı çeken ülke konumundan su kısıtı ülkeler arasına gireceği tahmin edilmektedir. Ayrıca kuraklık ve iklim değişikliğinin etkileri ile ülkemizin yeterli su temini konusunda belirsizlikleri artacak ciddi sorunlarla karşı karşıya kalacağı tahmin edilmektedir (Türkeş, 2021).

2.2.1. Türkiye’de suyun önemi

Su doğal bir kaynak olmanın ötesinde, cansız varlıkların etkileşiminde önemli bir rol oynar. Su, fiziksel ve kimyasal etkileşimleriyle doğal çevrenin şekillenmesine katkı sağlar. Örneğin, yağmur sularının kayaları aşındırması ve suyun çatlaklara dolması, erozyonun ve kaya parçalanmasının bir sonucudur. Aynı zamanda, donma ve çözülme süreçleri, suyun varlığıyla ilişkilendirilen diğer önemli olaylardır. Bu süreçler, kayaların fiziksel olarak parçalanmasına yol açar. Ayrıca, bitkiler için su, kökler tarafından alınan mineralleri ve besin maddelerini topraktan çekip gövde ve yapraklara taşımak için bir taşıyıcı görevi görür. Bu, bitkilerin büyümesi ve hayatta kalması için hayati bir süreçtir. Su, cansız varlıkların yanı sıra canlı organizmaların da hayatının bir parçasıdır ve doğal dünyadaki birçok olayın temelini oluşturur. Su, ekosistemlerin ve çevrenin işleyişinde

kilit bir rol oynaktadır (Özsoy, 2009). Su hem insanlar hem de diğer canlı organizmalar için temel bir yaşam kaynağıdır. Ancak, su kaynakları sınırlıdır ve bu kaynakların korunması ve sürdürülebilir bir şekilde kullanılması büyük önem taşır. İçilebilir su kaynaklarının yetersizliği, nüfusun hızlı artışı, su kirliliği, yanlış su kullanımı ve iklim değişikliği gibi faktörler, su kaynakları üzerinde büyük bir baskı oluşturur (Altan, 2023)

Su aynı zamanda ülkeler arasında stratejik bir öneme sahiptir. Su kaynakları, ulusal güvenlik, ekonomik kalkınma ve enerji üretimi gibi birçok alan için hayati bir rol oynar. Su kaynaklarının dağılımı zaman içinde değişebilir ve bazı bölgelerde su sıkıntısı yaşanabilirken diğer bölgelerde bolluk görülebilir. Bu nedenle, su kaynaklarının etkin bir şekilde yönetilmesi, ulusal ve uluslararası düzeyde stratejik bir konu haline gelir. Sonuç olarak, su kaynakları yaşamsal öneme sahip olmanın yanı sıra uluslararası ilişkilerde de önemli bir faktördür ve sürdürülebilir su yönetimi her seviyede büyük bir önem taşır (Ulusal Sanayici ve İş Adamları Derneği, 2007).

2.2.2. Türkiye’de su yönetimi

Su kaynakları yönetimi, sağlık, çevre ve kalkınma alanlarındaki ihtiyaçların karşılanması için ekonomik, sosyal, çevresel ve fiziksel faktörlerin kullanıldığı, yasal ve kurumsal bir yapı içinde gerçekleştirilen bir süreçtir. Bu yönetim, çeşitli unsurları içerir ve genellikle şunları içerir: su kaynaklarının geliştirilmesine yönelik politika ve teknik kararlar, su hakları ve su tahsisini düzenleyen kurallar, çevrenin korunması, su tarifeleri ile ilgili ekonomik düzenlemeler, arazi kullanım şartları ve karar alma sürecine halkın katılımı. Bu faktörlerin bir araya gelmesi, su kaynaklarının sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesini, suyun herkes için erişilebilir ve temiz olmasını ve çevrenin korunmasını amaçlar. Su kaynakları yönetimi, suyun sadece içme suyu sağlamakla kalmayıp aynı zamanda tarım, endüstri, enerji üretimi ve diğer sektörler için de kullanılmasını dengelemeye çalışırken, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını gözetmektedir (Bilen, 2008). Su tüketimi ve talebinin hızla artmasıyla, bu önemli yaşam kaynağı azalmaktadır. Arzu edilen su ihtiyacını karşılamak her geçen gün daha da zorlaşmaktadır. Bu nedenle, su kaynaklarının etkin bir şekilde kullanılması ve sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi artık kaçınılmaz bir gerekliliktir (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2014). Türkiye’de su kaynakları yönetimi, tarihsel bir perspektifle değerlendirildiğinde, Cumhuriyet öncesi ve sonrası dönemler olarak iki farklı aşamada ele alınmalıdır. Ancak, geleneksel süreçlerin ülkelerin geçmişleriyle sıkı bir şekilde bağlantılı olduğu gerçeği göz önüne alındığında, Osmanlı İmparatorluğu döneminden Türkiye Cumhuriyeti’ne geçişte, idari yapılanmada birçok

kurumsal ögenin korunduğu bilinmelidir. Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşu ile birlikte doğal kaynakların yönetimi, öncelikli bir gündem maddesi haline geldi ve Osmanlı İmparatorluğu'ndan miras kalan kurumsal yapılar gözden geçirilerek sürdürüldü. Bu çerçevede, su kaynakları yönetimi ülkenin gündemine alındı ve çeşitli düzenlemeler yapıldı. Bu süreç, su kaynaklarının korunması, sürdürülebilir yönetimi ve toplumun su ihtiyaçlarının karşılanması açısından önemli bir adım olarak kabul edilmektedir. Türkiye'de su kaynakları yönetimi, hem tarihsel köklerden gelen deneyimleri yansıtırken hem de modern gereksinimlere uyum sağlama çabalarını temsil eder (Yıldız & Özbay, 2012).

Osmanlı İmparatorluğu döneminde su yönetimi uzun yıllar boyunca vakıflar tarafından sağlanmıştır. Bu dönemde, suyun yönetimi ve dağıtımı genellikle vakıfların sorumluluğundaydı. Daha sonra, su yönetimi kısa bir süre için günümüzdeki adı belediyeler olan "Şehremanet" tarafından üstlenildi, ancak bu yönetim başarılı olamadığı için tekrar vakıflar tarafından, bu kez "Evkaf Nezareti" adıyla devralındı. Osmanlı İmparatorluğu, 19. yüzyılın sonlarına doğru su yönetimini özel imtiyazlı şirketlere devretmiştir. Bu dönemde, suyun yönetimi ve dağıtımı özel sektöre devredilmiş ve bu şirketler su hizmetlerini sağlama konusunda rol oynamıştır. Bu tarihsel süreç, Osmanlı dönemindeki su yönetiminin evrimini yansıtmaktadır ve suyun toplum için temini ve yönetimi açısından farklı dönemleri yansıtmaktadır (Yıldız & Özbay, 2012). Ancak, 1914 yılında Nafia Nezareti'nin yeniden yapılandırılması ve Umur-u Nafia Müdüriyet-i Umumiyesi olarak adlandırılmasıyla, Türkiye'de su işlerinin daha organize bir şekilde yönetilmesinin temelleri atıldı. Bu kurumun görevleri arasında sulama, taşkın koruma, su taşıma, toprak ıslahı, su depolama ve su dağıtımı gibi önemli alanlar yer aldı. Bu görevlerin yerine getirilmesine daha fazla vurgu yapıldı. Bu dönem, su kaynaklarının daha etkili bir şekilde yönetilmesi ve ülkenin su kaynaklarına daha verimli bir şekilde erişilmesi için önemli bir aşama olarak kabul edilir. Umur-u Nafia Müdüriyet-i Umumiyesi (Bayındırlık İşleri Genel Müdürlüğü), Türkiye'nin su işlerini düzenlemek ve geliştirmek için temel bir kurum haline geldi (Yıldız & Özbay, 2012).

Cumhuriyetin ilk yıllarında, 1925 yılında, su yönetimi için ilgili birimlerin kurulmasına başlandı. Bu dönem, Türkiye'de su işlerinin düzenlenmesinin başlangıç noktası olarak kabul edilir. Ancak, yapılan gözlemlerin ve ayrılan bütçelerin yetersiz olması nedeniyle Sular Fen Heyeti Müdürlüğü'nün beklentileri karşılayamadı. 1929 yılında şiddetli kuraklık ve kıtlık yaşanmasıyla doğal afetlere müdahale amacıyla Sular Umum Müdürlüğü kuruldu. Belediyelerin içme suyu ve kanalizasyon tesislerinin inşasına

finansal katkı sağlamak amacıyla 1933 yılında Belediyeler Bankası kuruldu. Ancak dünya genelinde yaşanan ekonomik krizin etkisiyle, belediyelere merkezi yönetim tarafından sadece kredi sağlanmasının yetersiz olduğu düşünöldü. Bu nedenle, 1935 yılında, nüfusu 10.000'in üzerinde olan belediyelerin bazı hizmetleri ve içme suyu sağlama görevinin İçişleri Bakanlığı tarafından yürütölmesi için Belediyeler İmar Heyeti kuruldu. Ayrıca, İl Özel İdareleri ve köylerin teknik ve mali açıdan yardıma ihtiyaç duyması ve bu yardımların yetersiz kalması nedeniyle 1945 yılında, teknik, mali ve görev sahasının genişletilmesini içeren 4759 sayılı kanunla bu iki kuruluş birleştirilerek İller Bankası adını aldı. Bu kanuna göre, İl Özel İdareleri, belediyeler ve köylerin nüfus sınırlamasına bakılmaksızın içme suyu ve kanalizasyon hizmetlerinin yürütölmesinden sorumlu tutulmaktadır (Acar, 2012).

Türkiye'de sulama birliklerinin kuruluşu, 1959 yılında Antalya'da Kırkgöz Sulama Birliği'nin kurulmasıyla başlamıştır. İlk 11 sulama birliği arasında 6 tanesi Antalya'da faaliyet göstermiştir. Antalya'nın ardından, 1965, 1970 ve 1971 yıllarında Mersin'de toplam üç sulama birliği, yani Bozyazı, Akdeniz ve Tekeli Sulama Birlikleri kurulmuştur. Daha sonraki yıllarda Afyon'da 1974 ve Gaziantep'te 1985 yılında sulama birliklerinin kuruluşuna izin verilmiştir. Bu döneme kadar, sadece dört ilde sulama birliği kurulmuş ve sulama projeleri yürütölmüştür (Akıllı, 2011). Su kaynaklarına verilen önem, 1939 yılından itibaren artmıştır. Bu dönemde su ile ilgili etüt, planlama, istikşaf ve su ölçüm çalışmaları başlamış, aynı yıl içinde ise Nafia Vekaleti'ne bağılı olarak Su İşleri Reisliği kurulmuştur. Ayrıca, 1936, 1943 ve 1950 yıllarında sırasıyla çeltik ekimi, su taşkınlarına karşı koruma ve bataklıkların kurutulmasıyla ilgili kanunlar çıkarılmıştır. Bu kanunlar, sonradan 6200 sayılı Devlet Su İşlerinin Kuruluşu Hakkında Kanun'un temelini atmıştır (Akıllı, 2011). Önceden, su ve su kaynakları yönetimi kırsal, kentsel veya nüfus kriteri uygulanmaksızın yürütölmüştür. Ancak 1953 yılında çıkarılan 6200 sayılı kanunla bu alanlar yeniden düzenlenmiş ve Bayındırlık Vekaleti'ne bağılı olarak Devlet Su İşleri Umum Müdürlüğü'ne verilmiştir. Bu değışiklik, ölkede su kaynaklarının Devlet Su İşleri tarafından yönetilmesiyle su yönetiminde yeni bir dönemin başlangıcını oluşturmuştur (DSİ,2022). Ayrıca, Devlet Su İşleri'nin (DSİ) görevleri arasında tüm belediyelere nüfus sınırlamasına bakılmaksızın içme suyu temin etme sorumluluğı bulunmaktaydı. Bu görev, İller Bankası'nın yetki alanlarına da girmekteydi ve bu durum, bu iki kuruluşun yetkilerinin çakışmasına yol açmıştır. Su tesislerinin kurulması görevi bazı belediyelerden ve tüm köylerden alınıp merkezi bir kuruluşa verilmesini ve finansmanın devlet hazinesinden sağlanmasını içeren 1960 yılında 7478 sayılı Köy İçme Suları

Hakkında Kanun ile düzenlenmiştir. Bu kanuna göre, köyler ve nüfusu 3.000 veya daha az olan belediyelerin içme suyu temini DSİ tarafından sağlanması kararlaştırılmıştır. Ancak bu görev, 1964 yılında DSİ'den alınmış ve aynı yıl içinde 4951 sayılı kanunla kurulan Köy İşleri Bakanlığı'na devredilmiştir (Akıllı, 2012).

Cumhuriyet'in ilk yıllarından itibaren, su ve su kaynakları yönetimi açısından öncelik, kırsal ve kentsel yerleşim birimlerinin içme ve kullanma suyu ihtiyaçlarının planlanmasına verilmiştir. Çünkü bir ülkenin bireysel ve toplumsal kalkınması ile toplumsal refah seviyesi, kişi başına düşen su tüketimi gibi önemli göstergelerle ilişkilidir. 1960'lı yıllarda köyden kente hızlı bir göç artışı yaşandığı dönemde, özellikle büyük şehirlerin sorumluluğundaki belediyelerin mevcut maddi imkanlarla içme ve kullanma suyu projelerini yürütememeleri sorunları beraberinde getirmişti. Bu nedenle, 1968 yılında, şehirlerin suyla ilgili çalışmalarını içeren 1053 sayılı kanun çıkarıldı. Bu kanuna göre, nüfusu yüz bini aşan şehirlerde, barajlar, iletim hatları, arıtma tesisleri, depo ve dağıtım hatlarının Devlet Su İşleri (DSİ) tarafından yapılması öngörüldü. Ancak, barajlar dışındaki tesislerin işletilmesi belediyelere devredilmiştir. Bu düzenleme, büyük şehirlerde su hizmetlerinin daha etkili bir şekilde sağlanmasını amaçlamıştır (Demirel, 2009). 1960 yılında kabul edilen 7478 sayılı Köy İçme Suları Hakkında Kanun'un 1. ve 15. maddelerine göre, köylerde ve belediye teşkilatı bulunan, nüfusu 3.000'e kadar olan kasabalarda içme ve kullanma suyunun temin edilmesi görevi Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'ne verilmiştir. Bu düzenleme, bu yerleşim birimlerinde su hizmetlerinin daha etkili bir şekilde sağlanmasını amaçlamıştır. (Köy İçme Suları Hakkında Kanun, 1960). Ancak, bu görev 1964 yılında Devlet Su İşleri'nden alınarak, 4951 sayılı kanunla kurulan Köy İşleri Bakanlığı'na devredilmiştir. Ardından, sadece bir yıl sonra, yani 1965 yılında, Köy İşleri ve Kooperatifler Bakanlığı'nın kurulmasıyla bu görev bu yeni bakanlığa aktarılmıştır. Bu düzenleme, köylerdeki içme ve kullanma suyu temini görevinin daha özgün bir şekilde yönetilmesini amaçlamıştır (Duran, 2010). Ayrıca, 1965 yılında 6611 sayılı Bakanlık onayı ile Yol Su Elektrik (YSE) Genel Müdürlüğü kurulmuş ve bu genel müdürlük ile Toprak su Genel Müdürlüğü aynı yıl içinde bu bakanlığa bağlanmıştır. Bu düzenleme, su, yol ve elektrik gibi altyapı hizmetlerinin daha etkin bir şekilde koordine edilmesini amaçlamıştır (Yıldız & Özbay, 2012). Bu bağlamda, 17/6/1982 tarihli ve 2680 Sayılı Kanun'un verdiği yetkiye dayanarak, 13/12/1983 tarihinde Bakanlar Kurulu tarafından Bakanlıkların Kuruluş ve Görev Esaslarının tespit edildiği Bakanlıkların Kuruluş ve Görev Esasları Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamelerden 183 sayılı KHK ile Tarım ve Orman ile Köy İşleri ve Kooperatifler Bakanlığı birleştirilerek Tarım,

Orman ve Köyişleri Bakanlığı kurulmuştur. Bu birleşme, daha etkili bir yönetim yapısı oluşturmayı amaçlamıştır (Yıldız & Özbay, 2012). Bu bağlamda, 1985 yılında 3202 sayılı kanunla Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Tarım, Orman ve Köyişleri Bakanlığı'na bağlı olarak kurulmuştur. Bu kanunun 46. ve 47. maddelerine göre, Yol Su Elektrik (YSE) ile Toprak su Genel Müdürlükleri'nin kuruluş kanunları yürürlükten kaldırılmış ve bu kuruluşlara ilişkin görev, yetki ve sorumluluklar Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'ne devredilmiştir. Bu düzenleme, köylerdeki altyapı hizmetlerinin daha etkili bir şekilde koordine edilmesini amaçlamıştır (3202 Sayılı Kanun, 1985). 7478 sayılı kanunun 15. maddesi gereği, köyler ve nüfusu 3.000'in altında olan belediyelerin içme suyu temini DSİ tarafından devredildikten sonra, Köyişleri ve Kooperatifler Bakanlığı tarafından sağlanmaya başlanmıştır. Ancak aynı içme suyu hizmetleri İller Bankası'nın görevleri arasında da yer almıştır, bu da söz konusu iki kuruluşun yetki ve sorumluluk alanlarının çakışmasına neden olmuş ve hizmetlerde aksamalara yol açmıştır. Bu bağlamda, 1983 yılında çıkarılan 2824 sayılı kanun ile 7478 sayılı kanunun 15. maddesi yürürlükten kaldırılmıştır. Bu değişiklik ile İller Bankası, nüfusu 100 binin altında kalan belde ve ilçe belediyeleri ile nüfusu 100 bine kadar olan il belediyelerinin (nüfusu 100 bini aşan kentlerdeki belediyelerce istendiği takdirde) içme suyu temini hizmetlerini yürütme yetkisine sahip kılınmıştır. Bu düzenleme, içme suyu hizmetlerinin daha etkili bir şekilde sağlanmasını amaçlamıştır (Duran, 2010).

Dünya genelinde 1980'li yıllarda su yönetiminde özelleştirme ve dış finansman odaklı yeni bir liberal anlayışın yükseldiği bir dönemde, Türkiye'de de benzer bir anlayış doğrultusunda su yönetimi yeniden yapılandırılmıştır. Bu yapılanmada, kamu kurumlarının faaliyet alanları daraltılarak ve finansal kaynakları kısıtlanarak, küresel güce sahip uluslararası kuruluşlar, özellikle Dünya Bankası gibi, tarafından yönlendirmeler yapılarak su yönetimi ve politikalarının uygulanmasına yönelik adımlar atılmıştır. Bu durum, kamu kurumlarının ve özellikle yerel düzeyde hizmet veren kurumların dış borçlanmasını artırmış ve su yönetiminde kâr amaçlı kuruluşların ve yabancı sektörlerin etkinlik kazanmasına yol açmıştır (Acar, 2012).

1981 yılında çıkarılan 2560 sayılı İSKİ Kanunu ile Su ve Kanalizasyon Genel Müdürlüğü kurularak, suyun özelleştirilmesi yönünde ilk adımlar atılmıştır. Ardından, 1984 yılında 3030 sayılı kanunla Büyükşehir Belediyeleri kurulmuş ve bu süreçte İller Bankası'nın büyük yerleşim yerlerindeki yetki ve sorumlulukları daraltılmıştır. Bu büyükşehir belediyeleri, su hizmetlerini doğrudan yerel yönetimler aracılığıyla sunmaya başlamıştır. Aynı dönemde Su ve Kanalizasyon İdareleri de bu belediyelere bağlanmış,

su ile ilgili neoliberal politikaların uygulanması ve özelleştirmeler büyükşehirler ve onlara bağlı belediye ilçeleri tarafından yürütülmüştür (Gönüllük, 2019).

1984 yılında kurulan Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 1985 yılında 3202 sayılı kanunla resmi olarak teşkilatlandırılmıştır. Bu kuruluşun ana hedefi, kırsal yerleşim yerlerindeki hizmetlerde verimsizlikleri ve tekrarları önlemek, aynı zamanda ekonomik ve etkin hizmetler sunmaktır. Bu çerçevede, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün sorumlulukları arasında tarımsal sulama, içme suyu temini ve 500 litre/saniye (l/sn.) debisi altındaki su kaynaklarının planlanması, inşası ve işletilmesi bulunmaktadır. Ayrıca, köyler ve daha küçük yerleşim birimlerinin içme suyu ve kanalizasyon hizmetleri ile bunların işletme, bakım ve onarımı da bu kurumun görevlerinden biridir. Bununla birlikte, debisi 500 l/sn. üzerindeki sularla ilgili çalışmalar ve kentsel yerleşimlerin su yönetimi İller Bankası ve DSİ gibi diğer kurumlar tarafından yürütülmektedir. Bu düzenleme, ulusal su yönetiminde yetki ve sorumlulukların paylaşıldığını göstermektedir. Ancak, kırsal alanlardaki su ve diğer sektörel çalışmalarda hedeflere ulaşılamaması, bu yapılanmanın Cumhuriyet tarihinin kırsal reform çalışmalarının son örneği olduğunu göstermektedir (Duran, 2010). 1986 yılında Dünya Bankası tarafından yürütülen "drenaj ve tarla içi geliştirme" projesi çerçevesinde, DSİ ve Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün sorumlulukları altındaki tesislerin işletme ve bakım çalışmalarının çiftçilere devredilmesi önem kazanmıştır. Bu süreçte, sulama birlikleri sayısında hızlı bir artış gözlenmiştir. Özellikle enerji yatırımlarıyla ilgili faaliyetlerde özel sektörün teşvik edilmesi amacıyla Yap-İşlet-Devret ve Yap-İşlet gibi yeni işletme modelleri geliştirilmiş ve uygulanmaya başlanmıştır. Bu dönemde kamu projeleri ikinci planda bırakılmış ve özel sektörün katılımıyla projelerin hayata geçirilmesi daha fazla önem kazanmıştır (Yıldız & Özbay, 2012).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde, özellikle Devlet Su İşleri'nin (DSİ) kurulmasıyla birlikte suyla ilgili hazırlanan raporlar ve yürütülen çalışmalar, 1977 yılında bölgedeki Fırat ve Dicle havzalarının birleştirilmesiyle GAP Projesi adı altında devam etmiştir. Aynı zamanda, bölgedeki çeşitli sektörleri içeren sosyoekonomik koşulların iyileştirilmesi ve su kaynaklarının ve sulamanın geliştirilmesi amaçlı bütüncül bir yaklaşım benimsenmiş ve bölgesel kalkınma hedeflenmiştir. Bu bağlamda, DPT (Devlet Planlama Teşkilatı) tarafından yürütülen çalışmalar sonucunda 1989 yılında GAP Master Planı hazırlanmış ve tamamlanmıştır. Ayrıca, bu kalkınma planının hedef ve içeriği oldukça geniş olduğundan, ilgili projelerin hızla hayata geçirilmesini hızlandırmak

amacıyla aynı yıl 388 sayılı KHK ile GAP Bölge Kalkınma İdaresi Teşkilatı kurulmuştur (Gapbki, 2019).

1990'lı yıllarda su kaynakları yönetiminde özelleştirme politikalarının uygulanabilmesi için dış finansman sağlama zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Bu dönemde, Dünya Bankası (DB), Birleşmiş Milletler (BM) ve Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) gibi güçlü uluslararası kuruluşlar, su politikalarının teknik, ekonomik ve yönetim entegrasyonuna dayalı olarak uygulanmasını önermiştir. Bu bağlamda, 1989 yılında DB kredisi ve Turizm Bakanlığı finansmanı ile içme suyu, iletim hattı, arıtma tesisleri gibi altyapı çalışmaları, Akdeniz ve Ege Turizm Altyapısı ve Kıyı Yönetimi (ATAK) projesi kapsamında Marmaris ve Çeşme-Alaçatı gibi bölgelerde yeni bir modelin uygulanmasına olanak tanımıştır. Bu model, kentsel altyapı hizmetlerinin sunumunda yerel yönetimler için ikinci bir imtiyaz döneminin başlangıcı olmuştur (Özçelik, 2008).

Sulama amaçlı inşa edilen tesisler arasında ekonomik olmayan küçük çaplı göletler ve işletme birimlerinden uzak olan, kuruluşları sırasında bazı güçlükler yaşanan tesisler, DSİ tarafından kuruldukları yıldan 1993'e kadar sulama birliklerine veya sulama kooperatiflerine devredilmiştir. Bu devir işlemleri, sulama tesislerinin işletme sorumluluğunu su kullanıcı örgütlerine aktarmayı amaçlamıştır (Duran, 2010). 1993 yılına kadar kamu kurumları tarafından gerçekleştirilen bu devirler, istisnai ve zorunlu durumlar haricinde gerçekleşmiştir. Ancak, 1993 yılından sonra su kullanıcı örgütlerine tesis devri işlemleri, herhangi bir zorunluluk veya istisna olmadan hızla artan bir şekilde yapılmıştır (Akıllı, 2012). Bu süreçte, tesislerin devredildiği kuruluşlar arasında Sulama Birlikleri, %40'lık paylarıyla birinci sırada yer almıştır. Sulama Birlikleri, 30 yıl gibi bir süre zarfında 13 birlikle başlayarak, daha sonraki yıllarda hızla artmıştır. Örneğin, 1998 yılında 275 birliğe, 2008 yılında 359 birliğe, 2010 yılında 408 birliğe ve 2012 yılında ise 680 birliğe ulaşmıştır. Bu durum, Sulama Birliklerinin sulama projelerinin işletilmesinde giderek daha fazla önem kazandığının bir göstergesidir (Özbay, 2012).

Sulama Kooperatifleri, kurulduğu yıldan başlayarak 27 yıla kadar sulama hizmetlerinin gelişmesine önemli katkılarda bulunmuştur. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından yapılan çalışmalar sırasında, özellikle küçük ölçekli ve tarla içi sulama tesislerinin işletilmesi, aynı genel müdürlük tarafından sulama kooperatiflerine devredilmiştir. Bu nedenle, sulama sektörüne Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından dahil edilen bu kurum, DSİ tarafından işletilen yer altı suyu sulama tesislerinin devrini almış ve yer altı suyuyla yapılan sulama alanında Türkiye genelinde öncü bir

konuma gelmiştir. Ayrıca, sulama kooperatifleri tarafından sulanan alanların %80'i yer altı sularından, %20'si ise yer üstü sularından sağlanmıştır. Bu durum, DSİ'nin yer üstü su kaynaklarına, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün ise yer altı su kaynaklarına odaklandığı kurumsal yapılanmanın bir sonucudur. Ayrıca, devir işlemlerinin DSİ tarafından Sulama Kooperatifleri 'ne ve Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından Sulama Birlikleri'ne yapılması, bu süreçte etkili bir faktör olmuştur (Duran, 2010). 1993 yılından itibaren sulama yönetimindeki bu değişiklikler, birkaç ana etkenin etkisi altında gerçekleşmiştir. Bu etkenler arasında özellikle Dünya Bankası tarafından teşviklerin sağlanması, uluslararası arenada katılımcılık kavramının gelişmesi, işletme, bakım ve personel giderlerine ayrılan harcamaların artması ve özdenetimin yeterince sağlanamaması önemli rol oynamıştır. Bu nedenle sulama tesislerinin çeşitli yerel ve ulusal kurumlara devredilmesi süreci belirgin bir şekilde artış göstermiş ve neredeyse bir standart haline gelmiştir (Özçelik, 2008).

1990'lı yılların ikinci yarısında, Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı döneminde, Türkiye'nin su yönetimi alanında yaşadığı gelişmelere odaklanılmıştır. Bu dönemde bazı önemli konular ve sorunlar şu şekilde öne çıkmıştır:

Kentleşme ve Altyapı İhtiyacı: Kentlere yönelik hızlı nüfus artışı, içme suyu, kanalizasyon ve arıtma tesislerine olan talebi artırmıştır. Ancak, merkezi hükümetin bu altyapı yatırımlarına yeterince kaynak tahsis etmemesi ve belediyelerin mali ve personel eksiklikleri, bu ihtiyaçların tam olarak karşılanamamasına neden olmuştur.

Altyapı Bakım ve Onarımı: Kullanıma açılan tesislerin bakım, onarım ve yenileme çalışmalarının zamanında ve etkili bir şekilde yapılamaması, tesislerin beklenen verimi sağlayamamasına yol açmıştır.

Su Kaynaklarının Korunması: Yer altı ve yer üstü su kaynaklarının korunması, planlanması ve yönetilmesinde eksiklikler yaşanmıştır. Ayrıca bilinçsiz yapılaşma ve su kirliliği gibi çevresel sorunlar da su kaynaklarının azalmasına ve kirlenmesine neden olmuştur.

Koordinasyon ve Bilgi Aktarımı: Su yönetimi ile ilgili farklı kurumlar arasında bilgi aktarımı ve koordinasyon eksiklikleri gözlenmiştir.

Sınır Aşan Sular: Sınır aşan sular üzerinde bulunan baraj yapılarının Yap-İşlet-Devret Modeli ile yönetilmesi konusunda sorunlar yaşanmıştır.

Su Kaynaklarının Optimum Kullanımı: Su kaynaklarının optimum düzeyde kullanılmasına dair yapılan havza gelişim planlarına özel şirketlerce uyulmamıştır.

Yap-İşlet-Devret Modeli: İçme kullanma, kanalizasyon ve arıtma tesisleri ile ilgili projelerin hayata geçirilmesinde Yap-İşlet-Devret Modeli özendirilmiştir. Aynı zamanda DSİ tarafından sulama tesislerinin kullanıcılara devredilmesi hızlandırılmıştır. Bu dönemde su yönetimi ve altyapısıyla ilgili önemli politika değişiklikleri yaşanmış ve bazı sorunlar çözülmeye çalışılmıştır. Ancak, bazı sorunlar hala devam etmiş ve çevresel sürdürülebilirlik, altyapı yatırımları ve su kaynaklarının korunması gibi konularda daha fazla çaba gerekmektedir (Devlet Planlama Teşkilatı, 1996).

Bu bağlamda, hızlı nüfus artışı, kentleşme süreçleri ve kalkınma politikalarının etkisiyle su kaynaklarına olan talebin artması ve su dağılımındaki eşitsizlikler nedeniyle su yönetimi alanında kurumsal ve yasal karmaşalar ortaya çıkmıştır. Bu nedenle, yer üstü ve yer altı sularının tahsisi, korunması, planlanması ve kullanılmasını düzenlemeyi amaçlayan kapsamlı bir Su Yasası'nın oluşturulması fikri 1990'lı yılların sonlarında gündeme gelmiştir (1997-1998 yılında). Ayrıca, Devlet Su İşleri (DSİ) kurumunun bu süreçte en yetkili kuruluş olarak görevlendirilmesi ve DSİ tarafından gerçekleştirilen suyla ilgili projelerin ekonomik sürdürülebilirlik esasına göre düzenlenmesi hedeflenmiştir. Bu yasa aynı zamanda su projelerinde Yap-İşlet-Devret modelinin DSİ tarafından uygulanmasını da amaçlamıştır (Devlet Planlama Teşkilatı, 1996).

Türkiye'nin Avrupa Birliği'ne üyelik süreci, özellikle 1999 yılında gerçekleşen Helsinki Zirvesi'nde aday ülke olarak kabul edilmesiyle büyük bir önem kazanmıştır. Bu adımın ülke açısından önemi, 2001-2005 yılları arasında hazırlanan Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda AB üyeliği ve küreselleşme hedefleri doğrultusunda eğitim, sağlık, ulaşım, madencilik gibi hizmet alanlarında AB standartlarına uyum sağlama çabalarının vurgulanmasıyla daha da artmıştır. Bu bağlamda, su kaynaklarının yönetimi de önemli bir rol oynamıştır. Avrupa ülkelerinin çoğu, suların geliştirilmesi, çevrenin ve su kaynaklarının korunması amacıyla 2000 yılında Su Çerçeve Direktifi olarak bilinen kapsamlı bir direktifi hazırlamıştır. Bu direktif, öncekilerden farklı olarak nehirler, göller, kıyı suları ve yer altı sularını içermiştir. Su kaynaklarının sürdürülebilirliği ve havza bazında entegre bir şekilde yönetilmesi direktifin önemli hedeflerindendir. Türkiye, su kaynakları yönetimi konusunda bu direktifi referans alarak uyum çalışmalarını sürdürmektedir. Ancak, Türkiye'nin hızla artan su taleplerini karşılamak amacıyla suları geliştirme aşamasında olması, direktife uyum sağlamada bazı zorluklara neden olmaktadır. Özellikle dikkat çeken bir diğer konu, sınır aşan suların entegre havza yönetimi ile ilgilidir. AB üyeleri arasında bu yönetimde iş birliği yapma zorunluluğu bulunurken, üye olmayan ülkelerle ise tavsiye edilen bir eşgüdüm vardır. Ancak, Türkiye

için özellikle Fırat ve Dicle nehirleri gibi sınır aşan suların yönetimi konusunda AB tarafından daha fazla katılım talep edilmektedir. Ayrıca, çevre ile ilgili anlaşmalara katılım ve sınır aşan suların yönetimi konularında AB'nin beklentileri bulunmaktadır. Türkiye'nin su kaynakları yönetimi konusunda AB müktesebatına uyum çalışmaları yaparken, milli çıkarlarla çelişen hususların dikkate alınması gerekmektedir. Ayrıca, AB'nin suyla ilgili yönergeleri sadece su kalitesinin korunması ve çevre kirliliğinin azaltılmasıyla sınırlı olmadığı için, Türkiye tarafından uyum çalışmaları yapılırken bu direktiflerin dışındaki diğer konulara da dikkat edilmelidir (Akkaya, 2006).

Türkiye'de Tarım ve Orman Bakanlığı, 2018 yılında yayımlanan 30474 sayılı Resmî Gazete'deki 1 No'lu Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi'nde belirtilen yetki ve sorumluluklarına sahiptir. Bu kararnamede, Tarım ve Orman Bakanlığı'nın sorumlulukları arasında su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla su politikalarıyla ilgili çalışmaların yürütülmesi ve ulusal su yönetiminin koordine edilmesi gibi görevler de bulunmaktadır (1 No'lu Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi, 2018).

DSİ Genel Müdürlüğü, 25 Aralık 1953 tarihinde Resmî Gazete'de yayımlanan 6200 sayılı kanunla kurulmuştur. Tarım ve Orman Bakanlığı'na bağlı olan DSİ, 6200 sayılı DSİ Kuruluş Kanunu, 167 sayılı Yeraltı Suları Hakkında Kanun, 1053 sayılı Belediye Yerleşim Yerleri İçme Kullanma Endüstri Suyu Temini Hakkında Kanun ve 4373 sayılı Taşkın Suları ve Su Baskınlarına Karşı Koruma Kanunu gibi 4 farklı kanunla yetki ve sorumluluklar kazanmıştır. Bu kurumun temel amacı, bilim ve teknolojinin kullanımıyla su kaynaklarının etkin bir şekilde yönetilmesini ve suların olumsuz etkilerinden korunmasını sağlamaktır. Bu amaç doğrultusunda, su kaynaklarının geliştirilmesi ve çevreye duyarlı bir şekilde sürdürülmesi için çalışmalar yürütmekle görevlidir. DSİ Genel Müdürlüğü, ana faaliyetleri araştırma ve etüt, tasarım, inşaat, kalite kontrol ve işletme olmak üzere dört temel alanda sürdürmektedir. Bu faaliyetlerle su kaynaklarının etkin bir şekilde kullanılması ve yönetilmesi amaçlanmaktadır (DSİ, 2018).

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 4 Temmuz 2011 tarihinde Resmî Gazete'de yayımlanan 645 sayılı Kanun Hükmünde Kararname (KHK) ile kurulmuştur. Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla su politikalarının oluşturulduğu bir birimdir. Bu genel müdürlük, entegre havza yönetimi için gerekli mevzuatın hazırlanması, havza kirliliğinin önlenmesi, su kaynaklarının tahsis edilmesi gibi konularda çalışmalar yürütmektedir. Ayrıca, ulusal ve uluslararası su yönetimi konularında koordinasyon

görevini üstlenmektedir. Bu kurum, Tarım ve Orman Bakanlığı'na bağlı olarak faaliyet göstermektedir. Öte yandan, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, doğal çevrenin korunmasına büyük önem vererek, çevreyle uyumlu ve sürdürülebilir bir şekilde yapılaşma ve şehirleşme politikalarını benimsemektedir. Bu doğrultuda, yatay mimari yaklaşımların esas alındığı çalışmalar yürütmekte ve çevreyle ilgili tüm hizmetlerin düzenlenmesi ve denetlenmesi görevini üstlenmektedir. Bu iki bakanlık, Türkiye'nin çevre ve su kaynaklarının sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi ve korunması amacıyla birlikte çalışmaktadır.

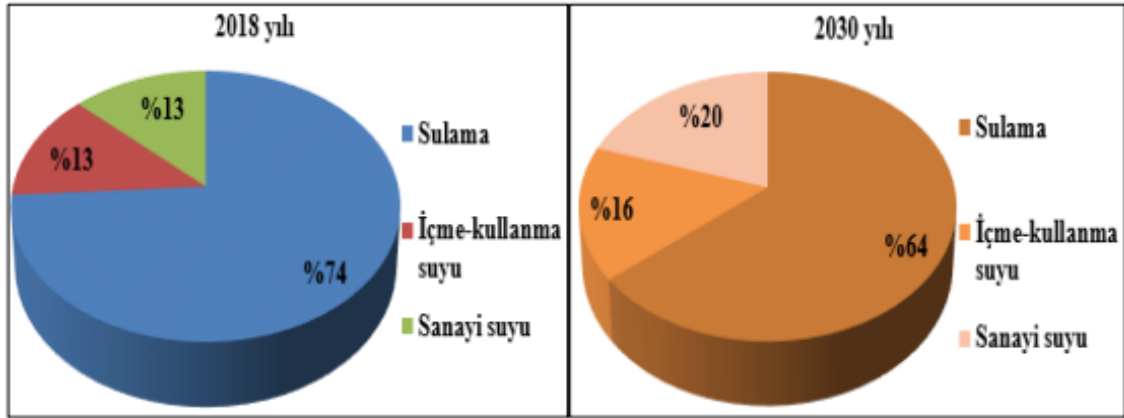
Türkiye Su Enstitüsü, 2011 yılında 28103 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan 658 sayılı Kanun Hükmünde Kararname (KHK) ile kurulmuştur. Bu kararnamenin 2. maddesine göre, Enstitü'nün temel görevleri su kaynaklarının sürdürülebilirliğini sağlamak ve küresel su sorunlarına yönelik stratejiler ve politikalar geliştirmek, su yönetimiyle ilgili ulusal kurumlar arasındaki iş birliğini ve bu kurumların uluslararası düzeyde işbirliğini teşvik etmek için bilgi üretmek, uluslararası su hukuku konularında çalışmalar yapmaktır. Enstitü, başlangıçta Orman ve Su İşleri Bakanlığı'na bağlı olarak kurulmuş olsa da, daha sonraki dönemlerde bu bakanlığın adı Tarım ve Orman Bakanlığı olarak değiştirilmiştir (Akıllı, 2012).

İçişleri Bakanlığı, 2018 yılında Resmî Gazete'de yayımlanan 1 No'lu Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi'nde belirtilen yetki ve sorumluluklara sahiptir. Ancak su ve kanalizasyon gibi hizmetler, İçişleri Bakanlığı tarafından doğrudan yürütülen hizmetler değildir. Bu hizmetler, alt birimleri olan büyükşehir belediyeleri, belediyeler ve il özel idareleri tarafından sağlanmaktadır. Büyükşehir belediyeleri ve büyükşehir ilçe belediyeleri, 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu'nda belirtilen görevleri yerine getirirler. Bu görevler arasında sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda havzaların korunmasını sağlamak da bulunmaktadır. Dolayısıyla su ve kanalizasyon çalışmaları, bu belediyelerin sorumluluk alanına girmektedir. Su ve kanalizasyon hizmetleri, büyükşehir belediyelerine bağlı olan su ve kanalizasyon idaresi veya kurumu tarafından yürütülür. İçişleri Bakanlığı, bu hizmetlerin doğrudan yürütücüsü değildir, ancak koordinasyon ve denetim görevleri çerçevesinde belediyelerle iş birliği yapabilir veya denetlemeler gerçekleştirebilir. (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019). Belediyeler tarafından su ve kanalizasyon çalışmalarının yapılması veya yaptırılması ile diğer görevleri, 5215 sayılı Belediye Kanunu'nda yer almaktadır. Belediyelerin hizmet sınırları dışında kalan yerlerdeki söz konusu görevler ile mülga Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün sorumluluğunda olan köylerin su ve kanalizasyon yapılarının inşa

edilmesi, işletme, bakım ve onarımının yapılması görevleri İl Özel İdareleri tarafından yürütülmektedir (TMMOB, 2009).

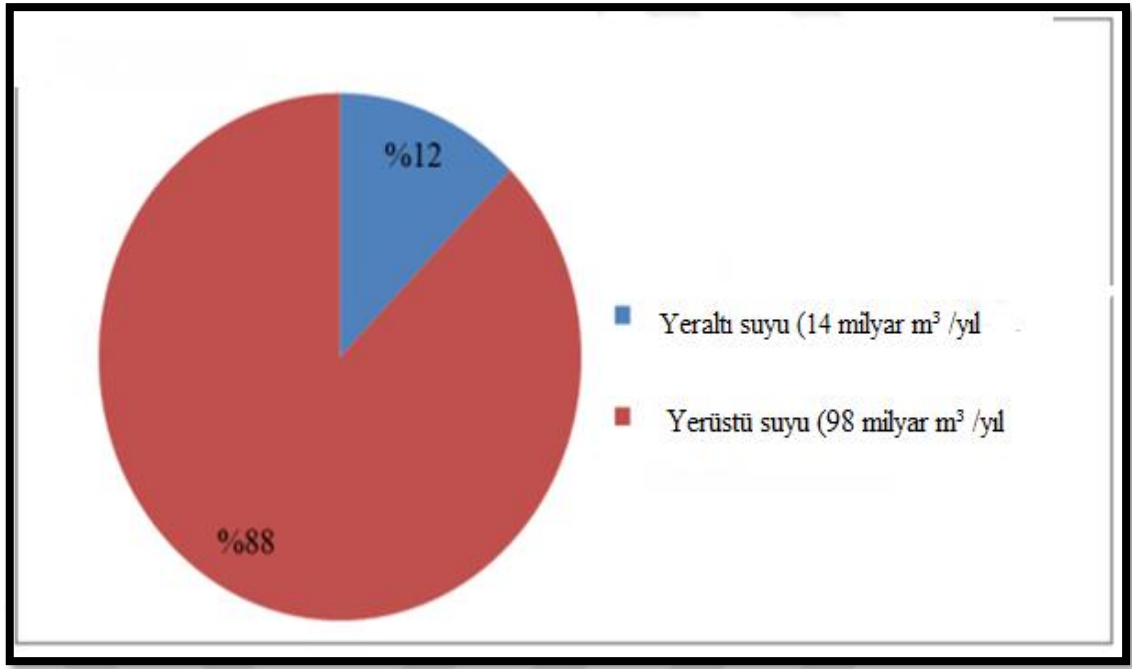
Sulama Birlikleri, Mahalli İdari Birlikleri Kanunu çerçevesinde, su kaynaklarının yönetimi ve sulama tesislerinin işletme, bakım ve onarımını gerçekleştirmek üzere Devlet Su İşleri (DSİ) tarafından devredilen yetki ve sorumlulukları üstlenmiştir. Bu konu, 2011 yılında Resmî Gazete'de yayımlanan 6172 sayılı Sulama Birlikleri Kanunu'nun 1. maddesinde düzenlenmiştir. Sulama Birlikleri, kamu kaynaklarına rasyonel bir şekilde erişim sağlamak ve sulama tesislerini etkili bir şekilde kullanmak amacıyla DSİ tarafından inşa edilmiş, inşa edilmekte olan veya edilecek sulama tesislerinin işletme, bakım ve onarımından sorumludur. Bu nedenle, sulama birlikleri su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımını sağlamak ve sulama tesislerinin verimli çalışmasını temin etmek için önemli bir rol oynamaktadır (Sulama Birlikleri Kanunu, 2011). 2018 yılında 7139 sayılı Kanun ile Sulama Birlikleri Kanunu'nda önemli değişiklikler yapılmıştır. Bu değişikliklerle birlikte Sulama Birlikleri Başkanı olarak kamu görevlileri atanarak, bu birliklerin denetimi ve kontrolü Devlet Su İşleri'ne (DSİ) devredilmiştir. Bu durum, birliklerin yönetimindeki değişiklikleri işaret etmektedir. Ayrıca, 6200 sayılı Kanuna eklenen 10. madde ile sulama kooperatiflerinin kuruluşu, denetimi ve sulama tesislerinin yasalara uygun bir şekilde işletilmesi konusundaki yetki de DSİ'ye verilmiştir. Bu, DSİ'nin sulama kooperatiflerinin faaliyetlerini düzenlemesi ve denetlemesi için bir mekanizma sağlamıştır. Ayrıca, DSİ, sulama tesislerini sulama kooperatiflerine devretme yetkisine sahiptir, bu da birliklerin ve kooperatiflerin su yönetimindeki değişen rollerini yansıtmaktadır (DSİ, 2018). Türkiye'de su kaynakları kamu tarafından (devlet eliyle) yönetilmektedir ve bu yönetim ulusal, bölgesel ve yerel düzeylerde gerçekleşmektedir. Bu yönetim, hiyerarşik bir yapı içinde yürütülmektedir. Ancak Türkiye'de su kaynaklarının yönetimi ile ilgili özel bir "Su Yasası" henüz çıkarılmış değildir. Çoğu ülke, su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi ve su ile ilgili hizmetlerin düzenlenmesi için özel bir "su yasa" oluşturmuş ve bu yasa çerçevesinde kurumsal yapılar ve hizmetler belirlenmiştir. Ancak Türkiye'de bu tür kapsamlı bir Su Yasası henüz mevcut değildir. Bu nedenle, Türkiye'deki su kaynaklarının yönetimi ile ilgili yasal düzenlemeler farklı kanunlar ve yönetmelikler içinde yer almaktadır. Su kaynaklarının yönetimi, Tarım ve Orman Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Devlet Su İşleri (DSİ) gibi kurumlar aracılığıyla yürütülmektedir. Türkiye'de su yönetimi ve kaynakların korunması ile ilgili daha kapsamlı bir yasal çerçeve oluşturulması, su kaynaklarının sürdürülebilirliği açısından önemli bir adım olabilir (DSİ, 2018).

2.2.3. Türkiye’de su miktarı ve kullanımı



Şekil 2.5 Türkiye’nin mevcut ve öngörülen sektörel su kullanımı (DSİ, 2019).

Türkiye’de yıllık ortalama yağış miktarı yaklaşık 574 mm olarak hesaplanmaktadır, ki bu ortalama olarak yılda ortalama 450 milyar m³ suya eşdeğerdir. Kullanılabilir yerüstü suyu potansiyeli yılda ortalama 94 milyar m³, yeraltı suyu ise 18 milyar m³ civarındadır ve toplam kullanılabilir su potansiyeli yaklaşık 112 milyar m³ olarak hesaplanmıştır. Ancak, bu potansiyelin sadece 57 milyar m³’ü şu anda kullanılmaktadır. Türkiye’de kişi başına düşen kullanılabilir yıllık su miktarı 2000 yılında 1.652 m³, 2009 yılında 1.544 m³, 2020 yılında 1.346 m³ ve 2021 yılında ise 1.323 m³ olarak kaydedilmiştir. Bu veriler, her geçen yıl kişi başına düşen kullanılabilir su miktarının azaldığını göstermektedir. 2021 itibarıyla Türkiye’nin nüfusu 84.680.273 kişi olarak tahmin edilmektedir. Bu veriler, Türkiye’nin su kaynaklarının azalma eğiliminde olduğunu ve su kaynaklarının daha verimli ve sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesinin önemli olduğunu göstermektedir. Su kaynaklarının sürdürülebilirliğini sağlamak, suyun adil ve etkili bir şekilde dağıtılması için önemlidir, özellikle nüfus artışı ve iklim değişikliği gibi faktörlerle birlikte düşünüldüğünde (TUIK, 2022). Türkiye’de kişi başına düşen kullanılabilir yıllık su miktarının 1,323 m³ olduğunu göz önünde bulundurarak, ülkenin su varlığına göre sınıflandırılabilir. Bu verilere göre, Türkiye su stresi yaşayan bir ülke olarak nitelendirilebilir. Çünkü kişi başına düşen su miktarı, su stresi sınırı olan 1,000-1,700 m³ aralığının altında bulunmaktadır. Bu durum, Türkiye’deki su kaynaklarının nüfus artışı ve su talebi karşısında yetersiz olduğunu ve su kaynaklarının daha sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi gerektiğini göstermektedir. Su kaynaklarının daha verimli kullanılması, su tasarrufu önlemleri alınması ve su yönetimi politikalarının iyileştirilmesi, bu su stresini hafifletmeye yardımcı olabilir (Bloomberg, 2022).



Şekil 2.6 Türkiye'nin mevcut tüketilebilir su potansiyeli (DSİ, 2019).

2021 yılında Türkiye'de toplam tüketilen su miktarı yaklaşık 58.41 milyar m³ olarak hesaplanmıştır. Bu su miktarının büyük bir kısmı, yaklaşık 45.05 milyar m³ ile tarımsal sulama için kullanılmaktadır. Geri kalan kısmı ise içme, evsel kullanım ve sanayi faaliyetleri için, yaklaşık 13.36 milyar m³ olarak tüketilmiştir. Bu verilere göre, Türkiye'de toplam su tüketiminin %77'si tarımsal sulama için kullanılırken, geriye kalan %23'ü sanayi ve içme-kullanma amaçları için tüketilmektedir. Bu da suyun büyük bir bölümünün tarım sektöründe kullanıldığını ve bu sektörün su tüketiminin diğer sektörlerle göre daha fazla olduğunu göstermektedir. Su kaynaklarının sürdürülebilirliği ve daha dengeli bir şekilde dağıtılması için tarımın su verimliliğinin artırılması ve su tasarrufu önlemlerinin alınması önemlidir (DSİ, 2022). Türkiye, doğal güzelliklere ve su kaynaklarına ev sahipliği yapan bir ülkedir. Türkiye'de toplam 320 adet doğal göl bulunmaktadır. Bu göller, doğal güzellikleri, biyolojik çeşitliliği ve turistik potansiyelleriyle ülkenin farklı bölgelerinde yer almaktadır. Ayrıca, Türkiye'de su kaynaklarının yönetimi ve su temini amacıyla kullanılan barajlar da oldukça yaygındır. Ülkede toplam 861 adet baraj bulunmaktadır. Bu barajlar, su depolama, enerji üretimi, sulama, sel kontrolü ve içme suyu temini gibi amaçlarla kullanılmaktadır. Türkiye'deki barajlar, su kaynaklarının kontrol altına alınması ve daha etkili bir şekilde kullanılmasına yardımcı olurken, aynı zamanda enerji üretimine de katkı sağlar. Türkiye'nin doğal gölleri ve yapay barajları, ülkenin su kaynakları zenginliğini ve su yönetimi önemini vurgular.

Bu kaynakların sürdürülebilir bir şekilde korunması ve yönetilmesi, çevresel ve ekonomik açıdan önemli bir sorumluluktur (DSİ, 2023).

Türkiye'deki barajlar, çeşitli amaçlar için kullanılan çok yönlü su yapılarıdır. Bu barajlar, su kaynaklarının en iyi şekilde kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Elektrik enerjisi üretimi, sel ve taşkınların kontrolü, içme ve kullanma suyu temini, tarımsal araziler için sulama suyu temini, akarsu ulaşımı, balıkçılık, mesire yerlerinin oluşturulması ve su sporları gibi çeşitli amaçlar için kullanılmaktadır.

Barajlar, çeşitli faydalar sağlayarak su kaynaklarının kullanımını optimize eder. Elektrik enerjisi üretiminde, hidroelektrik enerji temiz ve yenilenebilir bir kaynak sağlar. Ayrıca, aşırı yağışlar veya kar erimeleri gibi doğal olaylardan kaynaklanan sel ve taşkınları kontrol ederek çevre bölgeleri korurlar. İçme ve kullanma suyu sağlayarak şehirlerin su ihtiyacını karşılarlar ve tarımsal sulama için önemli bir su kaynağı olarak kullanılırlar. Bazı bölgelerde akarsu ulaşımını sağlayarak ticaret ve taşımacılıkta önemli rol oynarlar. Ayrıca, baraj gölleri balıkçılık için uygun ortamlar sağlar ve rekreasyonel alanlar olarak su sporları ve piknik gibi etkinlikler için popüler yerlerdir. Türkiye'deki barajlar, su kaynaklarının etkin ve sürdürülebilir kullanımına katkı sağlar, ancak çevresel etkileri ve su kaynaklarının sürdürülebilirliği sürekli izlenmeli ve değerlendirilmelidir. Bu sayede barajlar, insan ihtiyaçlarını karşılarken doğal ekosistemlere zarar vermemiş olur (Aşık, 2016)

Türkiye'de tarım, sulama gereksinimleri nedeniyle büyük bir öneme sahiptir. Ülkede toplam 8.5 milyon hektarlık tarım alanı bulunmaktadır ve bu alanın 4.54 milyon hektarı sulanmaktadır. Sulama için kullanılan yöntemler arasında klasik sulama ve damlama sulama bulunmaktadır. Klasik sulamada saniyede ortalama 30 litre su kullanılarak 8 hektarlık bir alan sulanırken, damlama sulamada ise saniyede ortalama 10 litre su kullanılarak aynı büyüklükte bir alan sulanır. Ayrıca, imalat sanayi işyerleri, termik santraller, Organize Sanayi Bölgeleri (OSB) ve maden işletmeleri gibi endüstriyel faaliyetler için su kaynaklarından toplam 18.2 milyar m³ su çekilmiştir. Bu suyun %56'sı denizden, %22.5'i yeraltından ve %21.5'i yüzey sularından elde edilmiştir. Bu su kaynaklarından çekilen su miktarının %45.4'ü termik santraller için, %35.6'sı belediyeler için, %14.2'si imalat sanayi iş yerleri için, %2.3'ü köyler için, %1.5'i maden işletmeleri için ve %1'i OSB'ler için kullanılmıştır. Tatlı su kaynaklarından çekilen su miktarı ise %80.9'u belediyeler için, %7.8'i imalat sanayi işyerleri için, %5.2'si köyler için, %4.7'si maden işletmeleri ile OSB'ler için ve %1.4'ü termik santraller için kullanılmıştır. Bu veriler, Türkiye'nin tarım, endüstriyel üretim ve enerji üretimi gibi farklı sektörlerdeki su

kullanımının büyük bir çeşitlilik gösterdiğini ve su kaynaklarının sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi gerektiğini göstermektedir. Su kaynaklarının verimli ve dengeli bir şekilde kullanılması, çevresel sürdürülebilirlik ve su temini açısından kritik bir öneme sahiptir (TUİK, 2021).

Tablo 2.1 Doğrudan Kaynaklardan Çekilen Su Miktarı, 2020 (TUİK, 2021).

	Toplam	Yüzey Suyu	Yer Altı Suyu	Deniz
Toplam	18 238 294	3 916 376	4 104 754	10 217 163
Belediyeler	6 491 320	3 574 184	2916 585	551
İmalat Sanayi İşyerleri	2 599 013	175 386	448 051	1 975 576
Termik Santraller	8 277 650	78 852	33 506	8 165 292
OSB	182 043	c	129 704	c
Maden İşletmeleri	272 626	c	164 811	c

Verilen tabloya göre, Türkiye'de su kaynaklarından doğrudan sağlanan su miktarı yaklaşık 18 milyon m³ olarak belirlenmiştir. Bu su kaynaklarından çekilen su miktarının dağılımı şu şekildedir:

Denizlerden yaklaşık 10 milyon m³, yer altı sularından yaklaşık 4 milyon m³ ve yüzey sularından yaklaşık 3 milyar m³ su çekilmiştir. Bu çekilen suyun kullanım amaçlarına göre dağılımı şu şekildedir: Belediyeler yaklaşık 6 milyon m³ su çekimi yaparken, köyler yaklaşık 415 bin m³ su çekimi gerçekleştirmiştir. İşletmeler ise doğrudan kaynaklarından yaklaşık 11 milyon m³ suyu kullanmıştır. Bu veriler, su kaynaklarının farklı amaçlar için çeşitli sektörler tarafından kullanıldığını ve suyun sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi gerektiğini göstermektedir. Su kaynaklarının verimli kullanımı ve sürdürülebilirliği, çevresel ve ekonomik açıdan büyük bir öneme sahiptir (Şen, 2023).



Şekil 2.7 Türkiye Su Havzaları (DSİ)

Tablo 2.2 Türkiye'nin Havza Bazlı Yüzey Suyu Potansiyeli (DSİ,2020).

Havza	Havza Alanı	Ortalama Doğal Akım	Ortalama Yıllık Verim
	km ²	Mils on nrVıl	Ls/km ²
01 -Meriç-Ergene	14 486	1 657	3,6
02-Marmara	23.074	7.442	10,2
03-Susurluk	24.319	4 963	6,5
04-Kuzey Epe	9.861	1.985	6,4
05-Gediz	17.137	1 776	3,3
06-K. Menderes	6.963	624	2,8
07-B. Menderes	25 960	3 047	
08-Batı Akdeniz	20.956	6.499	9,8
09-Antalya	20 248	12 944	20,3
10-Burdur	6.294	234	1,2
11-Akarçay	7 995	375	1,5
12-Sakarva	63 303	6.487	3,2
13-Batı Karadeniz	28 855	10 797	11,9
14-Yeşilırmak	39 595	7 046	5,6
15-Kızılırmak	82 181	7 004	2,7
16-Konya Kapalı	49.930	2.407	1,5
17-Doğu Akdeniz	21 150	7 560	1,3
18-Seyhan	22.035	6 183	8,9
19-Asi	7 886	1.782	7,2
20-Ceyhan	21.391	7.734	11,5
21- Fırat Alt	121.448	31 133	8,1
Dicle Alt	54.695	25 183	14,6

Tablo 2.2 Türkiye'nin Havza Bazlı Yüzey Suyu Potansiyeli (DSİ,2020).(Devam)

Havza	Havza Alanı	Ortalama Doğal Akım	Ortalama Yıllık Verim
	km²	Mils on nrVvıl	Ls/km²
22-Doğu Karadeniz	22 846	16 427	22,8
23-Çoruh	20.248	6.981	10,9
24-Aras	27.775	4 480	5,1
25-Van	17 861	2 602	4,6
TOPLAM	778.492	185.352	7,6

Tabloya göre, Türkiye 25 farklı havza bölgesine ayrılmıştır ve bu havzaların toplam alanı 778,492 km²'dir. Bu havzaların yüzey su akış ortalaması ise toplamda 185,352 m³ olarak hesaplanmıştır. Havza alanlarına ve su taşıma kapasitelerine baktığımızda, Fırat-Dicle havzasının diğer havzalara göre en fazla su taşıdığını görüyoruz. Bu havzanın yüzey suyu akış ortalaması 56,3 m³'tür ve aynı zamanda en büyük havza alanına sahiptir, yani 176,143 km²'lik bir alanı kapsar. Diğer bir önemli havza ise Doğu Karadeniz havzasıdır. Bu havza, 16,4 m³'lük su miktarıyla ikinci sıradadır ve 22,846 km²'lik bir alanı kapsar. Bu havza, su kaynakları bakımından da oldukça önemlidir.

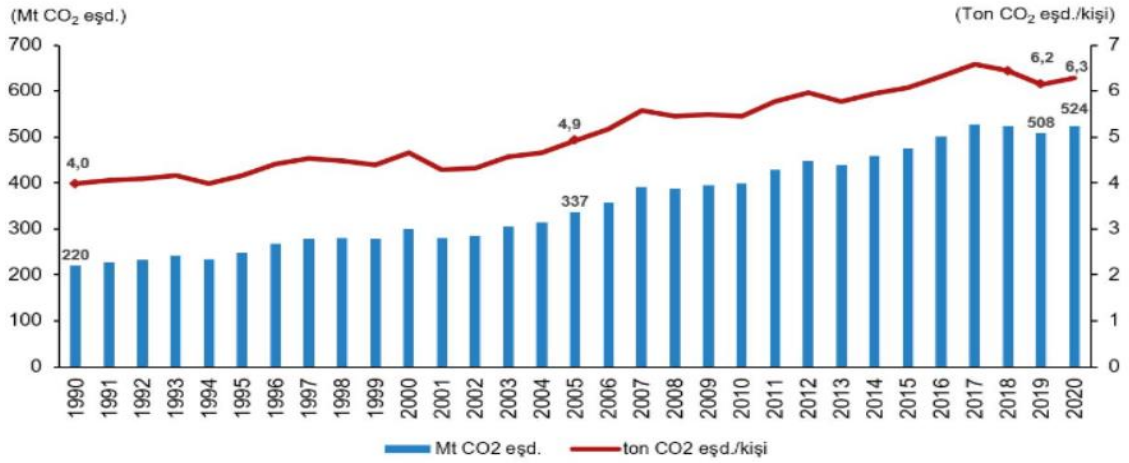
Bu veriler, Türkiye'nin su kaynaklarının havza bazında farklılık gösterdiğini ve su yönetimi açısından bu farklılıkların dikkate alınması gerektiğini göstermektedir. Su kaynaklarının sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi ve dağıtılması, farklı havza bölgelerinin özelliklerine göre planlanması gerekmektedir

2.2.4. Türkiye'de kuraklık ve iklim değişikliği

Türkiye'de iklim değişikliği, bir dizi gözlemlenebilir olayla kendini göstermektedir. Bu olaylar arasında yağışların azalması, su kaynaklarında azalma, kuraklık, sıcak hava dalgaları, sellerde artış ve tarımsal üretimin düşmesi gibi etkiler öne çıkmaktadır. Bu değişiklikler, Türkiye'nin iklim sisteminin dengesini ve doğal çevresini etkileyerek çeşitli sektörler ve toplum üzerinde önemli etkilere neden olmaktadır. Bu nedenle iklim değişikliği ile mücadele ve iklim uyum politikaları Türkiye'de giderek daha fazla önem kazanmaktadır (Turan, 2018). Türkiye, küresel iklim değişikliği etkilerinin bir sonucu olarak olumsuz etkilenecek ülkelerden biri olarak öne çıkmaktadır. Bu değişimler, Türkiye'nin ikliminde de gözlenmektedir ve 21. yüzyılda kuraklık, sıcak hava dalgaları ve orman yangınları gibi aşırı hava olaylarının şiddetli ve uzun süreli bir şekilde artması kaçınılmaz görünmektedir. Özellikle son yıllarda Türkiye'de yaşanan orman yangınları,

kuraklık dönemleri ve sıcak hava dalgaları, iklim değışikliğinin ülke üzerindeki etkilerini gösteren belirgin örneklerdir. Bu tür aşırı hava olayları tarım, su kaynakları, doğal evre ve ekonomi gibi alanlarda ciddi sorunlara yol açabilir. Dünya Bankası tarafından yapılan bir araştırmaya göre Türkiye, Avrupa ve Orta Asya'da en aşırı iklim olaylarını yaşayan üçüncü ülkedir. Bu nedenle Türkiye'nin iklim değışikliği ile başa çıkma, iklim uyum politikalarını geliştirme ve sürdürülebilirlik çabalarını artırma ihtiyaı bulunmaktadır. İlim değışikliğinin etkilerini hafifletmek ve daha dayanıklı bir toplum oluşturmak için ulusal ve uluslararası düzeyde çaba harcanmalıdır. (T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2021 Türkiye'deki sera gazı emisyonlarının artışı, insan faaliyetlerinin etkisi altında gerçekleşen küresel iklim değışikliğinin bir sonucudur. 2020 yılına ait Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK) verilerine göre, Türkiye'de toplam sera gazı emisyonları 2019 yılına göre %3.1 artarak 523.9 milyon ton CO₂ eşdeğeri olarak hesaplanmıştır. Kişi başi sera gazı emisyonu ise 1990 yılında 4 ton iken 2020 yılında 6.3 ton CO₂ eşdeğeri olarak hesaplanmıştır (TUİK, 2022).

2020 yılında Türkiye'deki toplam sera gazı emisyonlarının bileşenlerine bakıldığında, enerji kaynaklı emisyonların %70,2'lik bir paya sahip olduğu grlmektedir. Bu, enerji üretimi ve kullanımının sera gazı salımlarında ana etken olduğunu göstermektedir. Tarım, %14'lk bir payla ikinci sıradadır ve bu sektördeki faaliyetler de emisyonlara katkı sağlamaktadır. Endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı %12.7'lik bir paya sahiptir. Ayrıca, atık sektörü de %3.1'lik bir paya sahiptir. Bu veriler, Türkiye'nin sera gazı emisyonlarının kaynaklarını ve sektörlerini göstererek, iklim değışikliği ile mücadele ve emisyon azaltımı konularında politika ve önlemler geliştirmenin önemini vurgulamaktadır. Enerji sektörü ve tarım gibi alanlarda daha sürdürülebilir ve düşük karbonlu uygulamaların teşvik edilmesi, sera gazı emisyonlarının azaltılmasına katkı sağlayabilir (TUİK, 2022).

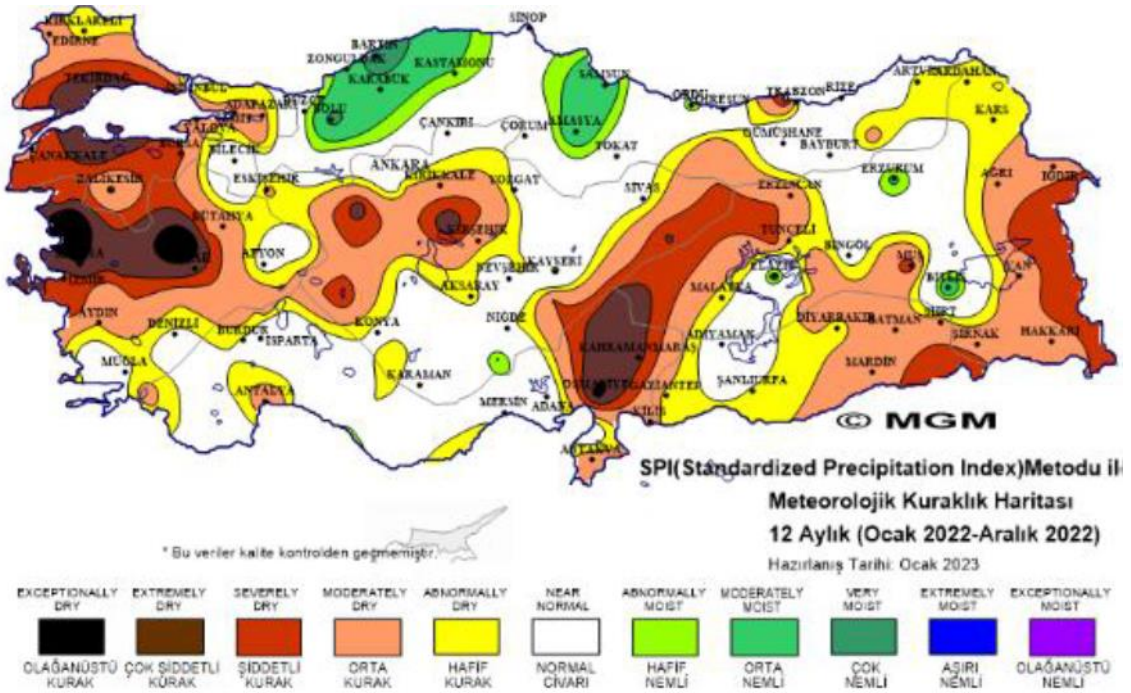


Şekil 2.8 Toplam ve Kişi Başı Sera Gazı Emisyonu, 1990-2020 (TUIK, 2022).

Türkiye'de 2021 yılı, son yirmi yılda yaşanan doğal afetler açısından önemli bir artışın yaşandığı yıl olarak kayda geçti. Bu yıl içerisinde toplamda 1024 doğal afet yaşandı, bu da Türkiye'nin tarihinde en fazla doğal afetin yaşandığı yıl olarak öne çıktı. 2021 yılı içerisinde yaşanan doğal afetlerin türlerine baktığımızda, %40'lık bir oranla fırtına ve hortumlar en yaygın doğal afet türüydü. Bunları %28'lik bir oranla yoğun yağışlar ve sel felaketleri izledi. Ayrıca, %13'lük bir oranla dolu yağışları ve %7'lik bir oranla yoğun kar olayları da yaşandı. Yaz aylarında özellikle Muğla, Antalya ve Adana gibi bölgelerde meydana gelen orman yangınları, büyük orman alanlarının zarar görmesine, can kaybına ve yaralanmalara yol açtı. Ayrıca, bazı illerde yaşanan şaganak yağışlar nedeniyle sel felaketleri meydana geldi ve can ve mal kayıpları yaşandı. Bu tür doğal afetler, hem insanların güvenliği hem de çevre üzerinde ciddi etkilere neden olur. Türkiye gibi bölgelerde iklim değişikliğinin etkilerinin arttığı ve doğal afetlerin daha sık ve şiddetli bir şekilde yaşandığı dönemlerde, afet yönetimi ve iklim uyum politikaları daha da önem kazanır. Bu tür olayların azaltılması ve afet sonrası iyileşme süreçlerinin yönetilmesi için çeşitli önlemler alınmalıdır. Olağan sıcaklıklardaki artış, Türkiye'de orman yangınlarının artmasına ve geri dönülemeyecek sonuçlara yol açmıştır. Bu durum, Türkiye'nin geçmişten günümüze kadar yaşadığı orman yangınlarının sayısının oldukça yüksek olduğunu göstermektedir. 1937'den 2021 yılına kadar kaydedilen orman yangını sayısı 114,941 olarak kaydedilmiştir (Korkmaz ve Avcı, 2021).

Özellikle son on yıl içerisinde yaşanan orman yangınlarının sayısı dikkat çekmektedir. 2011-2020 yılları arasında yıllık ortalama 2,000 ile 3,000 arasında orman yangını yaşanmıştır. Bu, yangınların artış eğiliminde olduğunu gösteren önemli bir veridir. Son 50 yıl içinde yıllık olarak meydana gelen yangın sayılarında sürekli bir artış

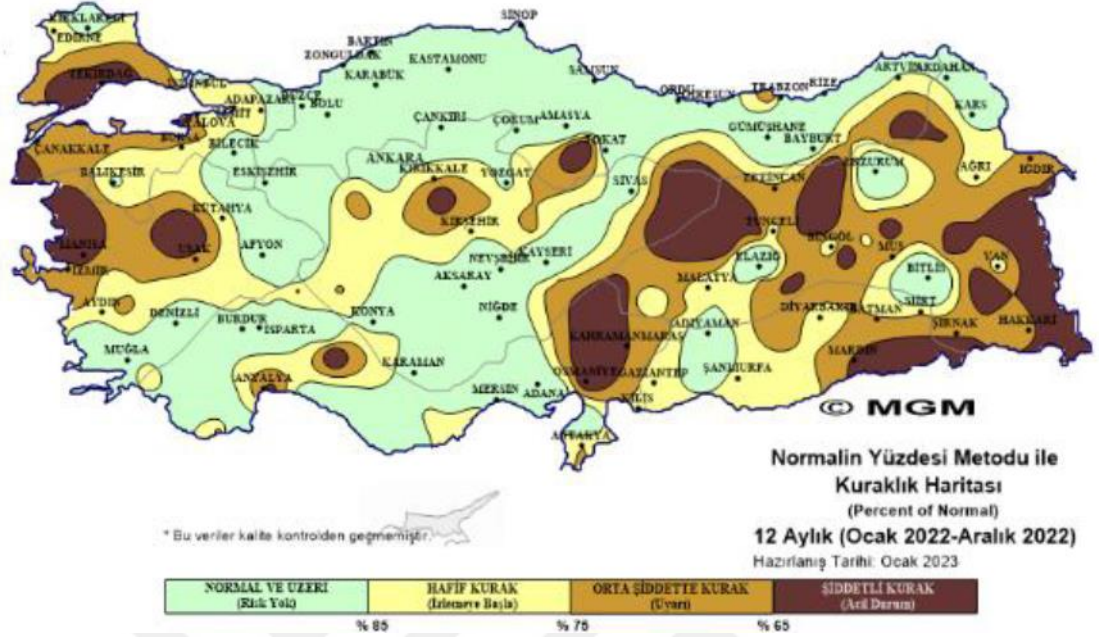
gözlenmektedir. Bu artış, iklim değişikliği, kuraklık, yanlış orman yönetimi ve insan kaynaklı etmenler gibi faktörlerin bir kombinasyonu olarak açıklanabilir. Orman yangınları, biyoçeşitliliğe zarar verir, orman ekosistemlerini tahrip eder, doğal yaşam alanlarını kaybetmeye yol açar ve hatta insanların hayatlarına ve mülklerine zarar verebilir. Bu nedenle orman yangınlarına karşı etkili yangın yönetimi stratejileri, yangın öncesi hazırlık, yangın izleme ve yangın söndürme kapasitesinin artırılması gibi çözümler geliştirilmelidir. Ayrıca, iklim değişikliği ile mücadele ve sürdürülebilir orman yönetimi gibi önlemler de yangınların azaltılmasına yardımcı olabilir (Korkmaz ve Avcı, 2021).



Şekil 2.9 Standart Yağış İndeksi (SPI) ile 2022 Yılı Hazırlanan Kuraklık Haritası (MGM,2022).

Görselde görülen 2022 yılına ait 12 aylık SPI kuraklık haritasına göre, Türkiye'nin farklı bölgelerinde ciddi kuraklık durumları tespit edilmektedir. Özellikle Kahramanmaraş, Osmaniye, Çanakkale, Tekirdağ, Manisa ve Uşak gibi illerde ciddi kuraklık yaşanmaktadır. Aynı zamanda Türkiye'nin diğer bölgelerinin bazı illerinde değişen şiddetlerde meteorolojik kuraklık etkisi gözlenmektedir. Bu tür kuraklık olayları, su kaynaklarının azalmasına, tarım ve sulama sorunlarına, orman yangınlarının artmasına ve ekonomik etkilere yol açabilir. Aynı zamanda kuraklık, iklim değişikliğinin bir sonucu olarak daha sık ve şiddetli hava olaylarının yaşandığı bir dönemde daha da endişe verici hale gelebilir. Bu nedenle kuraklık durumlarının izlenmesi, su kaynaklarının sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi, sulama uygulamalarının verimliliğinin artırılması

ve iklim değışikliği ile mücadele politikalarının geliştirilmesi gibi önlemler, Türkiye'nin bu tür doğal afetlerle başa çıkma kapasitesini artırmak için önemlidir (Ceylan vd., 2009).



Şekil 2.10 Normalin Yüzdesi İndeksi (PNI) ile 2022 Yılı Hazırlanan Kuraklık Haritası (MGM, 2022)

Verilen bilgiye göre, 2022 yılına ait 12 aylık PNI (Palmer Kuraklık Şiddeti İndeksi) kuraklık haritasına göre, Türkiye'nin genelinde ciddi bir kuraklık olmasa da bazı bölgelerde ciddi kuraklık koşulları gözlemlenmektedir. Bu kuraklık durumu Türkiye'nin yedi bölgesindeki bazı illeri etkilemektedir ve meteorolojik kuraklık farklı şiddetlerde yaşanmaktadır. Kuraklık, Türkiye gibi farklı iklim bölgelerine sahip bir ülkede bölgeden bölgeye farklılık gösterebilir. Bu, su kaynaklarına, iklim koşullarına ve yerel çevresel faktörlere bağlı olarak değışebilir. Kuraklık, su kaynakları, tarım, ormanlar, ekosistemler ve yerel ekonomiler üzerinde önemli etkilere sahip olabilir. Bu nedenle, kuraklıkla başa çıkma ve kuraklık yönetimi stratejileri, bölgesel farklılıkları dikkate almalıdır. Su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı, su tasarrufu önlemleri, su depolama kapasitesinin artırılması ve iklim değışikliği ile mücadele politikaları, kuraklık etkilerini azaltmada önemli rol oynayabilir. Aynı zamanda kuraklık durumlarının izlenmesi ve halkın bilinçlendirilmesi de önemlidir (Ceylan vd., 2009).

2.2.5. Türkiye’de Bakanlıkların su kaynakları yönetimi

Türkiye’de su yönetimi çeşitli bakanlıkların sorumluluğundadır. Bu bakanlık ve organizasyonların amacı suyu daha verimli ve sürdürülebilir şekilde kullanmaktır. Su yönetimi ile ilgili bakanlık ve kuruluşlar aşağıda başlıklar altında verilmiştir.

2.2.5.1. Tarım ve Orman Bakanlığı

Tarım ve Orman Bakanlığı, su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir kullanımına yönelik politikaların tasarlanmasından ve ulusal su temininin düzenlenmesinden sorumludur (Tatar, 2019). Tarım ve Orman Bakanlığı, su kaynaklarının yönetimi, kullanımı, korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması için özel genel müdürlükler oluşturmuştur. En yetkili ve önde gelen birimi, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü'dür. Bu genel müdürlük, su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir kullanımına yönelik politikaların oluşturulması gibi önemli görevleri üstlenir. Ayrıca, ilgili mevzuatları hazırlamak, entegre havza yönetimini koordine etmek ve ulusal ve uluslararası su yönetimini düzenlemek gibi yetkilere sahiptir. Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, su kaynaklarının verimli ve sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesini sağlama konusunda kilit bir rol oynamaktadır (T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2023).

2.2.5.2. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı

29 Ekim 2021 tarihinde Resmî Gazete'de yayımlanan 85 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın ismi Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı olarak değiştirilmiştir Bakanlığın su kaynakları yönetimi ile ilgili başlıca sorumluluğu, su kirliliğini önlemeye yönelik planlar ve politikaların tasarlanması, iyileştirilmesi ve hayata geçirilmesidir (İklim Değişikliği Azaltım Stratejisi ve Eylem Planı 2024-2030).

2.2.5.3. Dışişleri Bakanlığı

Dışişleri Bakanlığı, ülkemizin uluslararası ilişkilerini yöneten ve geliştiren önemli bir kurumdur. Bu bakanlık, diğer ülkelerle olan ilişkilerimizin yanı sıra uluslararası arenada da etkili bir şekilde temsil edilmesinden sorumludur. Ayrıca, uluslararası siyasi, ekonomik ve kültürel düzeyde iş birliğini teşvik ederken, aynı zamanda ülkemizin çıkarlarını korumak için diplomatik çabaları koordine eder. Bu çerçevede, ikili ve çok taraflı platformlarda işbirliği yaparak uluslararası ilişkilerimizi güçlendirmeye çalışır (Bilbay, 2020).

2.2.5.4. Sağlık Bakanlığı

Sağlık Bakanlığı, şebeke suları, ambalajlı sular, yüzme suları ve sağlık amacıyla tüketilen jeotermal suların yönetimini ve güvenliğini sağlama görevini üstlenir. Bu kapsamda, bu suların kalite standartlarını belirlemek ve gerekli izinleri vermek, halk

sağlığını koruma amacıyla Sağlık Bakanlığı bünyesinde faaliyet gösteren Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü tarafından gerçekleştirilir (Yeter, 2017). Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü'ne bağlı bir birim olan Çevre Sağlığı Daire Başkanlığı, içme suyu, ambalajlı su, kaplıca suyu, yüzme havuzları ve yüzme sularının denetimini ve takibini üstlenir (T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, 2023).

2.2.5.5. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ)

DSİ (Devlet Su İşleri), Türkiye'deki su kaynaklarının planlanması, yönetilmesi, geliştirilmesi ve işletilmesi amacıyla Tarım ve Orman Bakanlığı'na bağlı olan özel bütçeli bir genel müdürlüktür. DSİ, ülkenin su yönetimi alanında önemli bir rol üstlenir. Görevleri arasında yeraltı suyu etütleri ve araştırmaları yapma, kuyu açma veya açtırma, yeraltı suyunun tahsisi ve korunması bulunur. Ayrıca, taşkın sular ve sellerle mücadele için koruyucu tesisler inşa eder, barajlar, isale hatları, su tasfiye tesisleri ve su depoları gibi altyapı projelerini gerçekleştirir. Bu çalışmalar, belediyeler gibi yerel yönetimlere içme, kullanma ve sanayi suyu temini konusunda etkin bir destek sağlar. DSİ, Türkiye genelinde 26 bölge müdürlüğü tarafından yönetilmektedir (DSİ, 2023).

2.2.5.6. Türkiye Su Enstitüsü

Türkiye Su Enstitüsü (SUEN), daha etkin su yönetimi için ulusal politikaların oluşturulmasına katkıda bulunmayı hedefleyen bir düşünce kuruluşudur. SUEN, Tarım ve Orman Bakanlığı'na bağlı bir kamu kurumu olup özel bütçesi olan bir tüzel kişiliktir. Kurum, su politikalarının geliştirilmesi amacıyla bilimsel araştırmalar gerçekleştirir ve bu alandaki çalışmaları yürütür (Karaer, 2018).

2.3. Antalya'da Su Yönetimi ve Varlığı

Antalya, Türkiye'nin su potansiyelinin %9'unu barındıran bir il olarak öne çıkar (Antalya Çevre Durum Raporu, 2013). Antalya bölgesinde 29'a yakın akarsu bulunmaktadır. Ancak, bu akarsuların çoğu denize veya iç göllere dökülmektedir veya ovalarda kaybolmaktadır. Bazıları ise yaz aylarında kuruyan küçük dereciklerdir. Bununla birlikte, Eşen Çayı, Aksu, Köprü çayı ve Manavgat Irmağı gibi büyük akarsular da mevcuttur. Torosların yaylalarından ve binlerce yıl boyunca oluşturdıkları vadilerden gelen bu akarsular, şelaleler oluşturarak köpüre köpüre akarlar. Ancak, Antalya'nın akarsuları diğer Akdeniz illerinde olduğu gibi düzensiz rejimlere sahiptir. Su debileri mevsimlere göre büyük değişiklik gösterir. Yaz aylarında sıcak ve kurak geçtiği için akarsuların su seviyeleri azalır hatta birçoğu tamamen kurur. Ancak sonbaharın

başlamasıyla birlikte yağışlar artar ve su seviyeleri yükselir, ilkbaharda ise Toros Dağları'ndaki karların erimesiyle birlikte zirveye ulaşır (Antalya Çevre Durum Raporu, 2013).

2.3.1. Antalya'da su yönetimi

Antalya yöresindeki su kaynaklarının temelini oluşturan Kırkgöz kaynakları, kentin 25 km kuzeybatısında bulunmaktadır ve Antalya'nın içme suyu ihtiyacının büyük bir kısmını karşılamaktadır. Bu kaynaklar, tufa/traverten platolarını oluşturarak yer altı Düden Nehri'ni ve çevresindeki ikincil pınarları beslemektedir. Antalya'nın içme suyu ihtiyacı, yer altı suyu kaynaklarından sağlanmaktadır ve ASAT Genel Müdürlüğü verilerine göre, 20.909 km²'lik bir alanda yaşayan yerleşik nüfus ile turistlere hijyenik koşullarda ve optimum düzeyde içme suyu temin edilmektedir. Beş ilçenin içme ve kullanma suyu ihtiyacının büyük çoğunluğu yer altı derin kuyularından karşılanmaktadır. Özellikle tufa/traverten akiferler, kente su sağlayan en önemli su kaynaklarıdır ancak karstik akifer havzalarının kirliliğe açık olduğu unutulmamalıdır. Bu nedenle su kaynaklarının korunması ve yönetilmesi büyük önem taşımaktadır. Su kalitesinin bozulması durumunda düzeltilmesi zor olabileceğinden, suyun kaynağının korunması ve kirliliğin önlenmesi gerekmektedir. Ayrıca, yüzey suyu içilebilir su kaynağı olmasına rağmen, yağış değişkenlerine bağlı olduğundan güvenilirliği sınırlıdır (Asat, 2018)

Su kaynaklarının doğru yönetilmesi ve korunması, içilebilir su temininin sağlanması açısından hayati öneme sahiptir. Bu kapsamda, su kaynaklarının yanı sıra ormanların da korunması gerekmektedir çünkü ormanlar doğal su depoları olarak önemli bir rol oynamaktadır. Su konusunda, sadece mevcut suyun verimli bir şekilde yönetilmesi değil, aynı zamanda doğal ekosistemlerin korunması da büyük önem arz etmektedir (Asat, 2018)

2.3.2. Antalya ilinin su kaynakları ve potansiyeli

Antalya ilinin su potansiyeli, yerüstü ve yeraltı kaynaklarının toplamından oluşmaktadır. Yerüstü kaynaklarının miktarı 15.118,25 hm³ iken, yeraltı kaynakları ise 2.486,86 hm³ olarak hesaplanmıştır. Bu değerlerin toplamı, Antalya ilinin toplam su potansiyelini oluşturan 17.605,11 hm³'ü göstermektedir. Bu miktar, ilin su ihtiyacını karşılamak ve çeşitli kullanımlar için gereken su miktarını temsil etmektedir (Antalya ili 2022 Yılı Çevre Durum Raporu,2023).

Tablo 2.3 Antalya İli Yerüstü ve Yeraltı Su Kaynakları Potansiyeli (DSİ 13. Bölge Müdürlüğü, 2023).

Kaynak Türü	Yerüstü Su Kaynakları	Su Potansiyeli(h m ³ /yıl)
Yerüstü Su Kaynakları	1. Eşen - Karaçay	435,20
	2. Denire Deresi	158,94
	3. Finike - Karasu	161,28
	4. Finike - Başgöz Çayı	111,20
	5. Finike - Tekke Pınarı	214,95
	6. Finike - Alakır Çayı	197,30
	7. Finike - Salur Pınarı	85,20
	8. Kırkgözler Kaynağı	396,34
	9. Düden Çayı	602,90
	10. Aksu Çayı	913,13
	11. Köprüçay	2.839,98
	12. Manavgat Çayı	4.020,20
	13. Karpuz Çayı	127,68
	14. Alara Çayı	923,48
	15. Kargı Çayı	206,24
	16. Dim Çayı	414,75
	17. Sedre Çayı	86,32
	18. Bıçkıcı Çayı	144,01
	19. Diğerleri	2.597,05
Toplam	(yerüstü %88)	14.636,15
Yeraltı Su Kaynakları	(yeraltı(%12)	2.468,86
Genel Toplam		17.123,01

Antalya ili, Türkiye'nin güneybatısında bulunan ve Akdeniz kıyısında yer alan bir ildir. İklimi Akdeniz iklimi özellikleri gösterir. Antalya, zengin su kaynaklarına sahip bir bölgedir. Bu kaynaklar hem yerüstü hem de yeraltı su kaynaklarını içerir. Yerüstü su kaynakları bakımından, Antalya'da birçok akarsu bulunmaktadır. Bunlar arasında Alara Çayı, Köprüçay, Manavgat Çayı gibi önemli akarsular yer alır. Bu akarsuların bazıları barajlarla düzenlenmiş ve sulama, içme suyu temini gibi amaçlar için kullanılmaktadır. Yeraltı su kaynakları ise özellikle yer altı su tabakaları ve yeraltı akiferleri olarak bulunur. Antalya'nın sahil kesimlerinde kalker ve traverten gibi su geçirgenliği yüksek kayalar bulunur. Bu kayalar yer altı sularının depolanması için uygun ortamlar oluşturur. Bu sulardan faydalanılarak kuyular açılarak içme suyu temini sağlanır ve tarımsal sulama yapılır (Antalya ili 2022 Yılı Çevre Durum Raporu, 2023).

Ancak, iklim şartları ve artan nüfus gibi faktörler su kaynaklarının sürdürülebilirliğini etkileyebilir. Bu nedenle su kaynaklarının etkin ve sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi önemlidir. Bu amaçla, suyun verimli kullanımı, su kaynaklarının

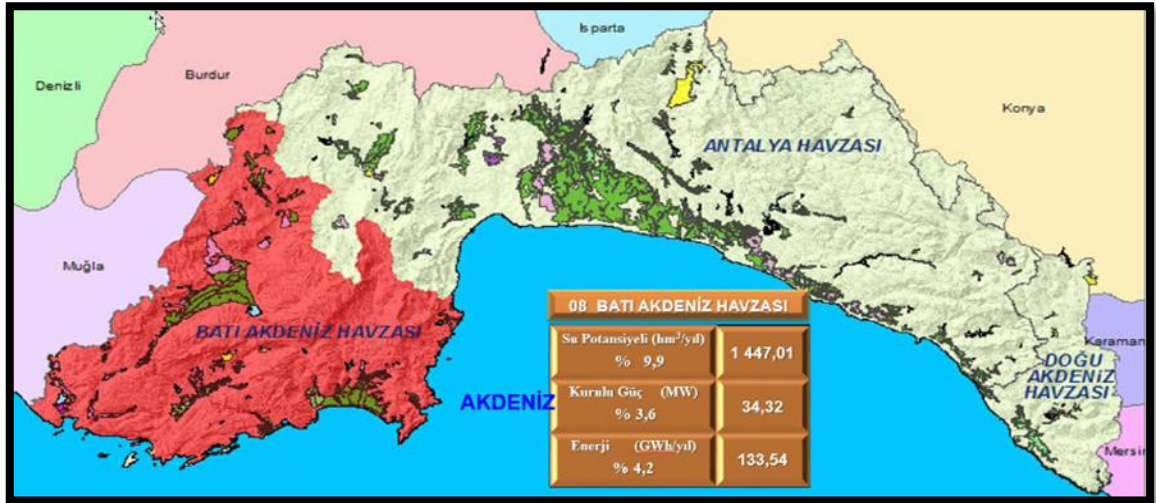
korunması ve suyun kalitesinin iyileştirilmesi gibi çeşitli önlemler alınmaktadır (Antalya ili 2022 Yılı Çevre Durum Raporu,2023).



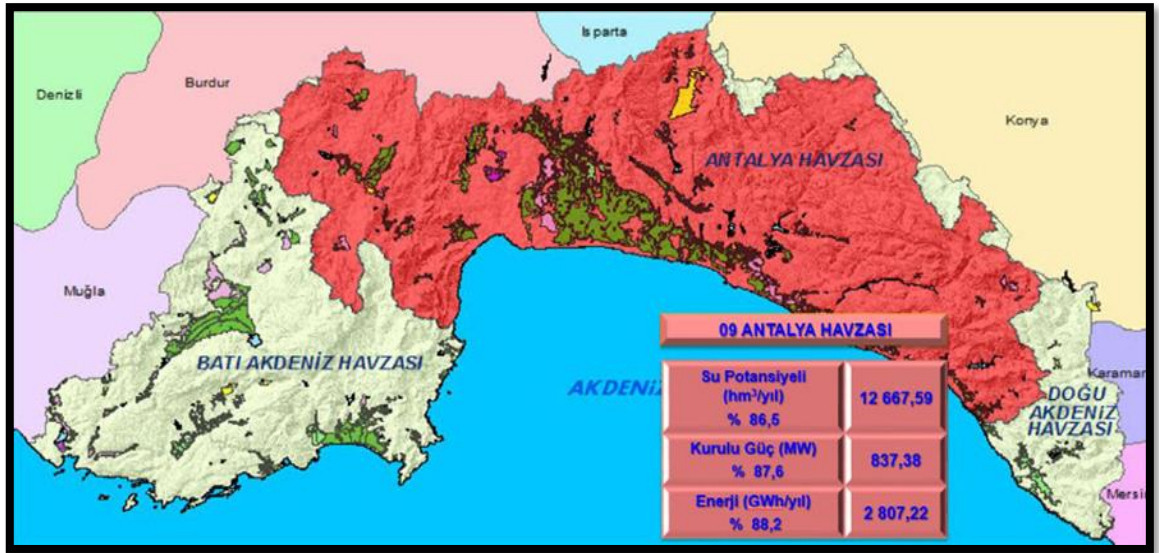
Şekil 2.11 Bölge Akarsu Havzaları (DSİ 13. Bölge Müdürlüğü, 2023).

Antalya ilinde bulunan akarsu havzaları

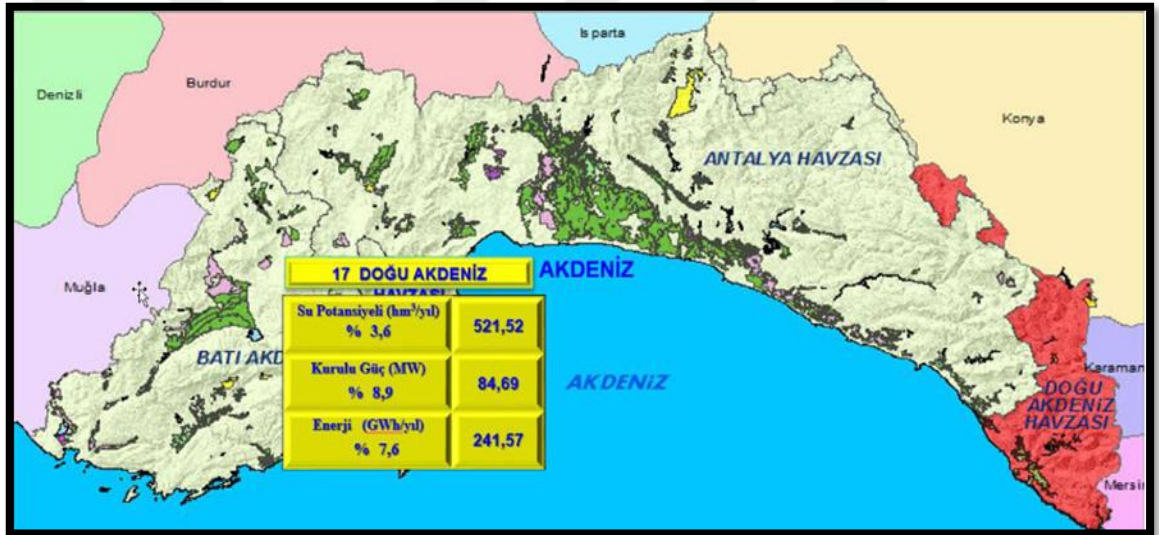
- Batı Akdeniz Havzası
- Antalya Havzası
- Doğu Akdeniz Havzası



Şekil 2.12 Batı Akdeniz Havzası (DSİ 13. Bölge Müdürlüğü, 2023).



Şekil 2.13 Antalya Havzası (DSİ 13. Bölge Müdürlüğü, 2023)



Şekil 2.14 Doğu Akdeniz Havzası (DSİ 13. Bölge Müdürlüğü, 2023).

2.3.2.1. Yüzeysel sular

- Havza bazında yerüstü su durumu şu şekildedir:
- Antalya Havzası: 13.129,35 hm³/yıl (%87)
- Batı Akdeniz Havzası: 1.457,50 hm³/yıl (%10)
- Doğu Akdeniz Havzası: 531,40 hm³/yıl (%3)
- Toplam: 15.118,25 hm³/yıl (Antalya ili 2022 Yılı Çevre Durum Raporu,2023).

2.3.2.2. Akarsular

Antalya, Türkiye'nin su potansiyeli açısından önemli bir ili olup ülke su kaynaklarının %7,7'sini barındırmaktadır. İl genelinde toplam 29 akarsu bulunmaktadır. Bu akarsuların çoğu denize doğru akarak dökülürken, bazıları içerideki göllere yönelir veya ovalarda kaybolur. Bu akarsular arasında bazıları yaz aylarında kuruyabilen küçük

dereciklerdir, ancak Eşen Çayı, Aksu, Köprü çayı ve Manavgat Irmağı gibi büyük akarsular da bulunmaktadır.

Bu büyük akarsular, Toros Dağları'ndaki yaylalardan doğarak binlerce yıllık aşındırma süreçleri sonucu vadiler oluşturmuşlardır. Köpüre köpüre akan sular, birçok noktada şelaleler meydana getirirler. Antalya'nın akarsuları, Akdeniz bölgesinin genel özelliği olan düzensiz rejimli dere ve çaylardır. Yani, debi miktarları mevsimlere göre büyük değişiklikler gösterir.

Yaz aylarının sıcak ve kurak geçmesi nedeniyle akarsuların su seviyeleri düşer, hatta birçoğu tamamen kurur. Ancak sonbahar başlarında yağmurların artmasıyla su seviyeleri yükselir ve ilkbaharda Toros Dağları'ndaki karların erimesiyle zirveye ulaşır. Bu süreç, Antalya'nın akarsularının yıllık rejimini belirler (Antalya ili 2022 Yılı Çevre Durum Raporu,2023).

Dağların arasında yüksek hızda akan sular, ovalara indiklerinde daha sakin bir hal alır ve hızları azalır. Çam, söğüt veya zakkum gibi ağaçlar arasından dolanarak kıvrıla kıvrıla akarlar, bazen yüksek falezlerden dökülürler ya da yumuşak kumsal yataklarında denize karışırlar. Eskiden Antalya şehrinin içinden geçen sular, kıyıdaki 40-50 metre yüksekliğindeki falezlerde yaklaşık 30 şelale oluştururdu. Ancak zamanla, akarsuların akış yönlerinin değiştirilmesi sonucu bu şelalelerin sayısı birkaç tane ile sınırlı hale gelmiştir. (Antalya ili 2022 Yılı Çevre Durum Raporu,2023).

2.3.2.3. İlin akarsuları

Tablo 2.4 İlin Akarsuları (DSİ 13. Bölge Müdürlüğü, 2023).

Akarsu İsmi	Toplam Uzunluğu (km)	İl Sınırları İçindeki Uzunluğu (km)	Debisi (m³/sn)	Kullanım Amacı
Düden Çayı	14	14	15,192	Tininin
Aksu Çayı	112	55	16,163	-
Köprü Çay	119	57	88,017	Su Sporları-Turizm Balıkçılık
Manavgat Çayı	93	93	66,200	Su Sporları-Turizm Balıkçılık
Alara Çayı	82	82	25,336	-
Karpuz Çayı	30	30	1,446	-
Kargı Çayı	45	45	1,883	-
Oba çayı	12	12	0,823	-
Dim Çayı	28	28	0,627	Turizm-Balıkçılık
Sedre Çayı	21	21	0,862	-
Bıçkıcı Deresi	27	27	3,073	-

Tablo 2.4 İlin Akarsuları (DSİ 13. Bölge Müdürlüğü, 2023).(Devam)

Akarsu İsmi	Toplam Uzunluğu (km)	İl Sınırları İçindeki Uzunluğu (km)	Debisi (m ³ /sn)	Kullanım Amacı
Salamur Çayı	20	20	0,435	-
Alakır Çayı	22	22	3,99	Balıkçılık
Başgöz Çayı	30	30	1,201	-
Eşen Çayı	112,4	14,4	48,23	-
Korkuteli Çayı	35,5	35,5	0,405	-

Köprü çay: Köprü Çayı Havzası, Akdeniz Bölgesi'nin Batı Toroslar Bölümü'nde bulunur. Havza, kuzeyde Beyşehir ve Eğirdir Gölleri, batıda Aksu Çayı Havzası, doğuda Gembos ve Eynif Polyeleri ile Manavgat Çayı Havzası ve güneyde Akdeniz ile sınırlı olan yaklaşık 2498 km²'lik bir alanı kapsar. İdari olarak, Çukurca-Beydilli hattının güneyi Antalya İli, kuzey kesimi ise Isparta İli sınırları içindedir. Havzanın kuzeyinde Aksu, Sütçüler ve Eğirdir ilçelerine bağlı yerleşimler bulunurken, güneyinde ise Serik ve Manavgat ilçelerine bağlı yerleşimler yer almaktadır (Kurt, 2001).

Manavgat Çayı: Manavgat şehrinin merkezinden geçen ve kuzeyden güneye doğru akan Manavgat Çayı, şehrin kuruluşu ve gelişiminde önemli bir role sahiptir. Antik dönemde "Melas" olarak bilinen Manavgat Çayı, eskiden olduğu gibi günümüzde de Manavgat yerleşiminin ana unsurunu oluşturmaktadır. Dumanlıdan gelen ana kaynaklarla beslenen Manavgat Çayı, yaz ve kış ayları arasında çok az bir debi farkına sahiptir. Çayın uzunluğu 82 kilometre olup, debisi ise 126 metreküp/saniyedir (Konyalı ve Yıldız, 2010)

Aksu Çayı: Aksu Çayı, Antalya Nehir Havzası'ndaki akarsulardan biridir ve Akdeniz'e dökülmektedir. Çayın toplam drenaj alanı 3652 km²'dir ve uzunluğu yaklaşık 145 kilometredir. Havzanın kuzeybatı ve kuzeydoğusundaki dağlık alanlarda yüksek rakımlar nedeniyle düşük sıcaklık, yoğun yağış ve kar yağışı gözlenirken, güneydeki düz alanlarda genellikle daha sıcak ve buharlaşma daha yüksektir. Havzanın kuzeyinde karasal iklim, güneyinde ise Akdeniz iklimi etkilidir. Ortalama hava sıcaklığı 14,4°C ve yıllık ortalama yağış miktarı 860 mm'dir. Havzadaki kara yükseltileri deniz seviyesinden 2835 metre yüksekliğe kadar değişmektedir. Uzun süreli akış gözlemlerine göre Aksu Çayı'nın ortalama yıllık akışı ise 95 hektometreküp olarak belirlenmiştir (Güneş, 2014).

Bu akarsular, Antalya'nın su potansiyelini oluşturan ve çeşitli alanlarda kullanılan önemli su kaynaklarıdır. Ancak iklim değişiklikleri ve artan su talebi gibi faktörler nedeniyle bu kaynakların sürdürülebilirliği önemli bir konudur. Bu nedenle, su

kaynaklarının etkin yönetimi ve korunması büyük önem taşır (Antalya ili 2022 Yılı Çevre Durum Raporu,2023).

2.3.2.4. Doğal göller, göletler ve rezervuarlar

Antalya ilinde toplamda 33 adet baraj ve gölet bulunmaktadır. Bu su birikintileri, sulama alanlarını sulamak ve taşkınları kontrol altında tutmak gibi amaçlarla kullanılmaktadır. Sulama amacıyla 42.985 hektarlık alanı sulayan sulama barajları ile 2.300 hektarlık alanı taşkın koruma amacıyla kullanılan göletler bulunmaktadır. Ayrıca, Antalya'da 21 adet Hidroelektrik Santrali (HES) bulunmaktadır ve bu santrallerin toplam kurulu gücü 822,6 megavattır. Bu HES'ler yıllık ortalama 2.687,8 gigavat-saat kapasiteye sahiptir. Bu HES'ler, suyun kinetik enerjisini elektrik enerjisine dönüştürerek elektrik üretimine katkı sağlarlar. Antalya ilindeki bu su ve enerji altyapısı, tarım, enerji üretimi ve çevre koruma gibi alanlarda önemli bir rol oynamaktadır. Su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi ve enerji üretimindeki verimliliğin artırılması, ilin ekonomik ve çevresel açıdan daha sürdürülebilir bir geleceğe sahip olmasına katkı sağlamaktadır (Antalya ili 2022 Yılı Çevre Durum Raporu,2023).

Tablo 2.5 Mevcut Göl ve Göletler (DSİ 13. Bölge Müdürlüğü, 2023).

Gölün/Göletin/ Rezervuarın Adı	Göl hacmi, m ³	Sulama Alanı (net), ha
Koz ağacı Göleti	2,566	555
Dikenli Göleti	0,929	300
Ekşili Göleti	1,664	117
Baranda Gölü (Doğal Göl)	3,2	500
Cevizli Göleti	2,1	160
Hatıpler Göleti	1,623	148
Doyran Göleti	2,2	170
Yeşil yayla Göleti	3,12	935
Hacıbekir Göleti	2,23	285
Sümen'i Göleti	0,305	98
Asar Göleti	0,426	147
Kara bayır Göleti	0,934	240
Toplam	21,297	3.665

Bu göller ve göletler, Antalya ilinin su kaynaklarına ve doğal güzelliklerine önemli katkılarda bulunur. Ayrıca, turizm açısından da önemli bir potansiyele sahiptir ve yerli ve yabancı turistlerin ilgisini çekmektedir.

Şekil 4.8 Antalya İlinde Mevcut Barajlar (DSİ 13. Bölge Müdürlüğü, 2023).

Rezervuar Adı	Maksimum		Minimum		Aktif Doluluk (%)	Fiziki Doluluk (%)
	Kot (m)	Hacim (m ³)	Kot (m)	Hacim (m ³)		
Oymapınar	184,00	296,71	166,00	220,22	22,90	80,12
Manavgat	32,30	86,80	20,20	12,30	48,63	55,91
Korkuteli	1.070,20	45,95	1.040,50	0,75	14,23	15,63
Karacaören I	270,00	1.234,00	242,00	346,97	44,98	60,45
Karacaören II	187,50	48,91	185,00	42,60	43,60	92,73
Dim	173,00	254,12	130,00	83,50	49,88	66,35
Alakır	138,50	76,19	109,00	0,00	96,90	96,90
Çay boğazı	1.245,80	57,55	1.189,90	0,18	23,57	23,81
Naras	116,26	106,55	76,00	10,63	84,62	86,15
Gökçeler	198,31	64,15	148,50	6,54	85,51	86,99
Yalnız ardıç	1.358,50	109,52	1.309,00	12,10	1,03	11,96
Yelten	1.095,00	1,44	1.080,80	0,12	13,17	20,30
Osman kalfalar	1.444,93	8,96	1.431,50	1,06	—	—
Ekşili	307,00	1,28	290,30	0,01	54,46	54,71
Kozağa»	1.455,00	3,52	1.442,40	0,12	43,19	45,11
Dikenli	1.685,00	0,78	1.674,00	0,01	24,58	25,06
Hatıpler	209,00	1,49	189,10	0,02	69,75	70,10
Yeşil yayla	1.050,50	3,13	1.031,45	0,18	33,76	37,47
Doyran	122,10	2,25	102,27	0,06	88,77	89,04
Hacıbekir	1.007,70	2,23	998,40	0,40	35,44	46,95
Karadere	1.170,22	0,82	1.157,00	0,21	100,00	100,00
Çıglık	1.590,82	0,99	1.572,30	0,05	16,35	20,38
Çağman	1.769,79	2,31	1.742,00	0,04	5,68	7,34
Asar	935,50	0,54	925,50	0,12	3,19	25,49
Boyalı	1.405,34	2,78	1.378,00	0,14	89,73	90,24
Karabekir	115,51	1,42	94,60	0,06	81,39	82,12
Akbaş	140,70	5,32	127,80	0,57	66,63	70,21
Toptaş	194,60	1,20	182,30	0,18	99,10	99,24
Adrasan	149,67	3,13	114,73	0,06	100,00	100,00
Kapıçay	283,30	4,67	273,31	2,03	----	—
İkizce	1.025,89	0,99	1.007,00	0,07	—	—
Özdemir	1.322,31	1,91	1.289,59	0,05	—	----
Baranda	1.492,40	1,37	1.485,65	0,00	—	—
Sumeni	854,58	0,36	840,00	0,00	100,17	100,17
Cevizli	1.073,50	3,01	1.065,00	0,78	3,11	28,15

2.3.2.5. Yeraltı suları

Havza bazında yeraltı su durumu şu şekildedir:

- Antalya Havzası: 1.907,821 hm³ (%65)
- Batı Akdeniz Havzası: 527,222 hm³ (%30)
- Doğu Akdeniz Havzası: 51,819 hm³ (%5)
- Toplam: 2.488,862 hm³

Tablo 2.6 Yer Altı Suyu Potansiyeli (DSİ 13. Bölge Müdürlüğü, 2023).

Kaynağın İsmi	hm ³ /yıl
Eşen-Karaçay	435,20
Demre Deresi	158,94
Finike-Karasu	161,28
Finike-Baş göz Çayı	111,20
Finike-Tekke pınarı	214,95
Finike-Ala kır Çayı	197,30
Finike-Salur Pınarı	85,20
Kırk gözler Kaynağı	396,34
Düden Çayı	602,90
Aksu Çayı	913,13
Köprü çay	2 839,98
Manavgat Çayı	4 020,20
Karpuz çayı	127,68
Alara Çayı	923,48
Kargı Çayı	206,24
Dim çayı	414,75
Sedre Çayı	86,32
Bıçkıcı Çayı	144,01
Diğerleri	2 597,05

Antalya ili, hem yeraltı hem de yerüstü su kaynakları açısından zengin bir potansiyele sahiptir. Yeraltı suyu potansiyeli, genellikle kalker ve traverten gibi geçirgen kayaçların varlığına bağlıdır. Bu tür kayaçlar, suyun yeraltında akmasına ve yeraltı su tabakalarının oluşmasına olanak tanır. Antalya'nın dağlık bölgelerindeki bu kalker oluşumları, yeraltı suyunun birikmesine ve yeraltı su kaynaklarının oluşmasına katkıda bulunur.

Antalya'da bulunan yeraltı su kaynakları, tarım, içme suyu temini, sanayi ve turizm gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Özellikle kırsal bölgelerde tarımsal sulama için yeraltı suyu büyük öneme sahiptir. Ayrıca, turizm sektöründe otellerin ve konutların içme suyu ihtiyacını karşılamak için de yeraltı su kaynakları kullanılmaktadır.

Yeraltı suyu potansiyeli, Antalya'nın iklimine ve jeolojik yapısına bağlı olarak değişkenlik gösterir. Bazı bölgelerde yeraltı suyu bol miktarda bulunurken, bazı bölgelerde su kaynakları daha sınırlı olabilir. Bu nedenle, yeraltı suyunun sürdürülebilir kullanımı ve korunması büyük önem taşır. Aşırı çekim ve kirlenme gibi faktörlerin kontrol altında tutulması, yeraltı su kaynaklarının gelecek nesillere sağlıklı bir şekilde aktarılmasını sağlamaktadır (Antalya ili 2022 Yılı Çevre Durum Raporu, 2023).

2.3.3. Antalya'da su yönetimi problemleri

Antalya'da su yönetimi, bir dizi karmaşık sorunla karşı karşıyadır. Bu sorunlar, iklim değişikliği, nüfus artışı, kırsal ve kentsel alanlardaki su talebi, su kaynaklarının

sürdürülebilir kullanımı, tarımsal sulama, su kirliliği ve altyapı eksiklikleri gibi çeşitli faktörlerden kaynaklanmaktadır. İşte Antalya'da su yönetimi ile ilgili bazı ana problemler:

Su Talebindeki Artış: Antalya'da nüfus artışı ve turizm sektöründeki büyüme gibi faktörler, su talebinde bir artışa yol açmıştır. Bu durum, su kaynaklarının üzerindeki baskıyı artırır.

İklim Değişikliği ve Kuraklık: İklim değişikliği, Antalya gibi Akdeniz iklimine sahip bölgelerde kuraklık riskini artırmaktadır. Düşen yağış miktarı ve artan sıcaklıklar, su kaynaklarının azalmasına ve su stresinin artmasına neden olabilir.

Tarımsal Sulamada Verimlilik: Antalya'da tarımsal sulama, suyun en büyük tüketicilerinden biridir. Ancak, sulama sistemlerinin verimliliği düşüktür ve suyun etkin bir şekilde kullanılması konusunda sorunlar vardır.

Su Kirliliği: Antalya'da su kaynaklarının kirlenmesi, tarımsal ilaçlar, endüstriyel atıklar, evsel atıklar ve turizm faaliyetleri gibi kaynaklardan kaynaklanabilir. Bu durum, su kaynaklarının kalitesini olumsuz yönde etkiler ve çevresel sorunlara yol açabilir.

Altyapı Eksiklikleri: Antalya'da suyun etkin bir şekilde dağıtımı ve yönetimi için altyapı eksiklikleri bulunmaktadır. Özellikle kırsal alanlarda suyun taşınması ve depolanması konusunda sorunlar yaşanabilir.

Yeraltı Suyu Dengelemesi: Yeraltı suyu kaynaklarının aşırı kullanımı, yeraltı su seviyelerinin düşmesine ve kuyuların kurumasına neden olabilir. Bu durum, uzun vadede yeraltı suyu kaynaklarının sürdürülebilirliğini tehdit eder.

Bu sorunlar, Antalya'da su yönetimi konusunda dikkatle ele alınması gereken önemli meselelerdir. Sürdürülebilir su yönetimi stratejileri geliştirilmeli ve suyun etkin bir şekilde kullanılması için çeşitli tedbirler alınmalıdır. Bunlar arasında suyun tasarruflu kullanımı, sulama sistemlerinin modernize edilmesi, su kirliliğinin önlenmesi ve altyapı iyileştirmeleri yer alabilir. Ayrıca, su kaynaklarının izlenmesi ve yönetilmesi için etkili politikalar ve planlar oluşturulmalıdır (Kaçar, 2017).

2.4. Alanya'da suyun önemi ve varlığı

Alanya, Antalya İli sınırları içinde Akdeniz kıyısında bulunan bir şehir merkezidir ve Antalya şehir merkezine 135 km mesafededir. 36°30'07" ve 36°36'31" kuzey enlemleri ile 31°38'40" ve 32°32'02" doğu boylamları arasında yer alan bu şehir, 175.658 hektarlık bir alanı kaplamaktadır. Alanya'nın kuzeyinde Toros Dağları'nın uzantısı olan dağlık ve platoluk bir kesim bulunmakta olup, denizden yüksekliği yaklaşık 1000 metre

civarındadır. Güneyde ise 6500 metre uzunluğunda surlarla çevrili bir yarımada olan Alanya Yarımadası yer almaktadır. Bu yarımada, ovalarla Toroslardan ayrılmıştır ve denizden kuzey yönüne geçit vermemektedir. Ancak, İç Anadolu'ya bağlantı sağlamak için Koçdovut Gediği, Kuş yuvası, Yel köprü, Dim ve Alara Çaylarının adlarını aldığı vadilerden geçmek mümkündür. Alanya'nın doğusunda tabii bir liman bulunması ve iç Anadolu ile bağlantısının zor olması, zamanla bölgede deniz ulaşımının gelişmesine yol açmıştır. Alanya'ya ulusal ve uluslararası merkezlerden ulaşım genellikle Antalya üzerinden karayolu veya hava yoluyla sağlanmaktadır (<http://www.antalya.gov.tr/alanya>).

Antalya körfezinin doğusunda bulunan Kandeleri (Alanya) yarımadası, denizden 212 metre yüksekliğinde olup, permo kristalin kalkerlerden oluşur. Bu yarımada'nın yapısı ovaya doğru inerken kristalin kalkerlerle şistler arasında bulunan kırıklarla belirginleşir ki, bu kırıklar genç tektonik hareketlerin izlerini taşır. Tektonik hareketlerin etkisiyle oluşan çöküntü alüvyonlarla kaplanarak ovayı oluşturur. Şehrin kuzey tarafında ise Toros Dağları'nın kıvrım dağ yapısına sahip kesiminin devamı olan Alanya masifine ait permo karbon kristalin kalkerleri, kıyıda içerilere doğru 1,5-2 km derinlemesine adeta bir yay şeklinde uzanır. Bu kıyı ovası, doğuda Obaçayı vadisinde genişleyerek son bulur. Obaçayı vadisinin doğu kesiminde ise 20-30 metrelik bir eşikle geçilen Dim Çayı vadisi yer alır (<http://www.antalya.gov.tr/alanya>).

2.5. Alanya'da su yönetimi problemleri

Alanya'nın su yönetim problemlerinin başında turizm merkezi olması, tropik meyvelerin yetiştirilmesi ve hızlı kentleşme olarak gösterilmektedir. Alanya'nın su yönetim problemlerinin tartışılması için 22 Mart 2022 tarihinde Dünya Su Günü etkinlikleri bir çalıştay düzenlenmiştir. Daha sonra 2024 yılında bu çalıştayda tekrar aynı konular güncellenerek tartışılmıştır. Bu çalıştayda suyun Alanya için önemli bir kıt kaynak olduğu, şehirleşme nedeniyle tarımsal alanların yer değiştirdiği veya azaldığı, yeni sulama projesinin etkinliği ve problemleri gibi konular tartışılmıştır.



Şekil 2.15 2022 yılında Alanya'da gerçekleştirilen Dünya Su Günü Kutlamaları kapsamında yapılan “Alanya’da Su Yönetimi Problemleri ve Çözüm Önerileri” başlıklı çalıştayıdan bir kare



Şekil 2.16 2024 yılında Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesinde (ALKÜ) 22 Mart Dünya Su Günü dolayısıyla düzenlenen “Alanya’da Su Yönetimi Problemleri ve Çözüm Önerileri Çalıştayı”ndan bir kare

2.6. Alanya’da barajlar, nehirler ve yeraltı su kaynakları

Yaz aylarında sıcak ve kurak hava koşulları nedeniyle akarsuların debileri azalır ve bazıları kurumaya kadar varabilir. Ancak sonbaharda yağmurların başlamasıyla birlikte su seviyeleri yükselir. İlkbaharda ise Toros Dağları'ndaki karların erimesiyle akarsular son debilerine ulaşırlar. Toroslardan gelen dere ve çaylar, arazinin eğimli olması nedeniyle denize hızlıca akarken sel ve erozyon gibi olumsuz etkilere neden olabilirler (DSİ, 2022). Alanya ilçesinin topraklarının büyük bir kısmı Antalya Havzası'na, daha küçük bir kısmı ise Doğu Akdeniz Havzası'na dahildir. Alanya, birçok farklı boyutta akarsuya sahiptir. Göksu, Berem ve Delice Çayları Doğu Akdeniz Havzası

sınırları içinde yer alırken, diğer akarsular Antalya Havzası sınırları içindedir. İlkbahar ve sonbaharda yağmurların artmasıyla birlikte akarsuların debileri yükselirken, yazın sıcak ve kurak geçmesi nedeniyle debiler azalır ve bazıları kurur. Toros Dağları'ndan gelen akarsuların eğimli arazide hızla akması, erozyonu artırarak sel tahribatına neden olur. Bu akarsulardan Alara Çayı, Kargı Çayı, Serap su Çayı, Oba Çayı ve Dim Çayı gibi birçok tanesi sulama amacıyla kullanılır ve önemlidir. Alara Çayı, özellikle Manavgat ile Alanya ilçeleri arasında bir sınır oluşturur (Nazım İmar Planı Plan Açıklama Raporu, 2022).

Alara Çayı: Toros Dağlarının güney eteklerinden Gündoğmuş ilçesi Köprülü mahallesinin doğusunda, Dere yurt Yaylası'ndan kaynağını almaktadır. Doğu-batı doğrultusunda uzun ve dar bir vadi boyunca akarak, yan kollarından beslenerek Alanya Okurcalar Mahallesi'nin batısından Akdeniz'e dökülmektedir. Alara Çayı, Alanya ile Manavgat ilçelerinin sınırını oluşturmaktadır. Toplam uzunluğu 82 kilometre olan Alara Çayı'nın debisi ise 25,336 metreküp/saniyedir. (Antalya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2017).

Kargı Çayı: Bu çay, debisi 6,9 m³/saniye olan ve 41 kilometrelik bir uzunluğa sahip olan bir akarsudur. Yaylacık'tan 2.390 metre yükseklikte doğar ve Akdağ'dan 2.461 metre yükseklikte doğan Derince Deresi'ni aldıktan sonra Süleymancık ve Ali Efendi köylerinden geçerek Akdeniz'e dökülür.

Oba Çayı: Badem ağacından kaynağını alan bu akarsu, 15 kilometrelik bir mesafe kat ettikten sonra Alanya'nın 3 kilometre doğusunda Akdeniz'e dökülür.

Dim Çayı: Bu akarsu, debisi 132 m³/saniye olan ve 41 kilometrelik bir uzunluğa sahip olan bir akışa sahiptir. Kaynağını 1.630 metre yükseklikteki Kirazlı Dağı'ndan alır ve Ala kilise 'den gelen akarsuyu da aldıktan sonra Oba'nın güneyinde Akdeniz'e dökülür. (Antalya ili, Alanya ilçesi 1/25.000 Ölçekli Nazım İmar Planı Plan Açıklama Raporu, 2022).

Alanya İlçesi'nde bulunan Dim Barajı, Türkiye'nin 256. en büyük enerji santrali ve Antalya'nın ise 5. büyük enerji santralidir. Aynı zamanda Türkiye'nin 115. büyük Hidroelektrik Santrali olarak da bilinmektedir. Beton ve kaya gövde dolgu tipinde olan barajın gövde hacmi 4,8 hm³, akarsu yatağından yüksekliği 123,50 m, normal su kotunda göl hacmi 239,329 hm³ ve normal su kotunda göl alanı ise 5 km²'dir. Baraj, 5312 hektarlık bir alana sulama hizmeti sağlarken, 38,25 MW güç ile yıllık 122 GWh'lik elektrik enerjisi üretmektedir (Nazım İmar Planı Plan Açıklama Raporu, 2022).

3. YÖNTEM

Araştırmada nitel araştırma tekniklerinden SWOT analizi kullanılmıştır. SWOT analizi için gerekli veriler kurumlardan bireysel olarak toplanmıştır. Bireysel görüşmelerde kullanılacak veri formunda aşağıda belirtilen sorular yer almaktadır. Her soru için yöneticinin yeterli gördüğü sayıda cevap alınması sağlanmıştır. Yapılan görüşmeler ilgili birimlerin müdürlüklerle doğrudan görüşmenin yanında su yönetimi üzerinde çalışan mühendisler, daire başkanları ve ilgili kişilerin yardımına da başvurulmuştur.

SWOT analizinde kullanılacak veri formlarında yer alacak sorular;

- Alanya'nın Su Yönetimi Bakımından Güçlü Yönleri Nelerdir?
- Alanya'nın Su Yönetimi Bakımından Zayıf Yönleri Nelerdir?
- Alanya'nın Su Yönetimi Bakımından Fırsatları Nelerdir?
- Alanya'nın Su Yönetimi Bakımından Tehditleri Nelerdir?

SWOT analizi birimlerin konu hakkında güçlü ve zayıf yönleri anlamaya, fırsatları görmeye ve karşılaşılabilecek tehditleri ön görmeye yardımcı olan oldukça etkili bir tekniktir (Durgun, 2007; Barış, 2011; Polat ve Ekinci, 2022). SWOT analizi, ismini İngilizcede anlamlarının karşılığı olan baş harflerden alır. Bunlar aşağıdaki gibidir;

- Strengths – Güçlü Yönler
- Weaknesses – Zayıf Yönler
- Opportunities – Fırsatlar
- Threats – Tehditler

SWOT analizi, analitik düzlem ve 4 sütunlu tablo olarak gösterilmektedir. Swot analizinde kelimeyi oluşturan her unsur (4 unsur), kendi alanları içerisinde sorgulanmaktadır.

3.1. Materyal

Çalışmada Alanya'nın su yönetim problemi ve çözüm önerilerini belirlemek amacıyla yöneticilerle birebir görüşülerek SWOT analiz formu ilgili ve yetkililer tarafından doldurulmuştur. Tüm birimlerde öncelikle müdür veya başkanlarla görüşülüp bilgiler toplanarak formlarda verilen bilgilerin doğruluğu kontrol edilmiştir. Alanya Tarım İlçe Müdürlüğü, Alanya Belediyesi, İlçe Meteoroloji Müdürlüğü, Alanya ASAT Şube Müdürlüğü, DSI İlçe Müdürlüğü, Alanya Sulama Birliği, Dere Köyü Hidroelektrik

santrali yöneticileri ile yapılan SWOT analizi verileri çalışmanın materyalini oluşturmaktadır.

3.1.1. Alanya Belediyesi

Alanya Belediyesinin yasadan gelen başlıca görev ve sorumlukları kentsel alt yapı, çevre sağlığı, ulaşım, acil yardım gibi pek çok alanda hizmet veren bir belediye, şehir için temel yaşam kalitesini sağlayan birçok hizmeti sunmaktır. Bunlar arasında altyapı hizmetleri (imar, su ve kanalizasyon gibi), çevre yönetimi, temizlik ve katı atık toplama, itfaiye ve acil yardım hizmetleri, trafik yönetimi, park ve yeşil alanların bakımı, konut politikaları, kültür-sanat etkinliklerinin düzenlenmesi, turizm tanıtımı, gençlik ve spor etkinlikleri, eğitim ve meslek edindirme programları gibi birçok alan bulunmaktadır. Belediye, bu hizmetleri şehir sakinlerinin yaşam standartlarını artırmak ve şehirde sürdürülebilir bir yaşamı desteklemektedir (T.C. Alanya Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı).

3.1.2. Alanya İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü

İlçenin kalkınması ve çiftçilerin gelir ve hayat seviyelerinin yükselmesi için gerekli program ve projeleri hazırlamak için Tarım ve Orman Müdürlükleri sorumludur. Bu adımlar arasında, ilçenin mevcut durumunu ve potansiyelini değerlendirmek için detaylı araştırmalar yapmak, yerel halkın ihtiyaçlarını ve taleplerini belirlemek için saha çalışmaları yapmak ve bu doğrultuda stratejiler geliştirmek amacıyla faaliyetler yürütmektedir. Ayrıca, tarımda her türlü modernizasyon, su kaynaklarının etkin kullanımı, pazarlama olanaklarının artırılması gibi konular da bu müdürlüğün ilgi alanlarındadır. İlçenin yöneticileri, yerel halk, sivil toplum kuruluşları ve diğer ilgili paydaşlarla iş birliği yaparak kapsamlı ve sürdürülebilir çözümler bu müdürlüğün amaçları arasında yer almaktadır (Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Taşra Teşkilatının, Görevleri, Çalışma Usul ve Esasları Hakkında Yönerge).

3.1.3. Alanya Devlet Su İşleri Müdürlüğü

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ), Türkiye'nin su kaynaklarını korumak, yönetmek ve su ile ilgili faaliyetleri düzenlemek amacıyla Tarım ve Orman Bakanlığı'na bağlı olarak kurulmuş, ülkemizin su kaynaklarıyla ilgili en etkin ve sorumlu kuruluşlarından biridir.

DSİ Genel Müdürlüğü, 6200, 167 ve 1053 sayılı kanunlar ile 662 sayılı KHK kapsamında belirlenen görev ve yetkileri doğrultusunda, sulama tesisleri inşa etmek ve

işletmek, barajlar ve hidroelektrik santraller kurmak, tarım arazilerinin drenajını sağlamak, erozyonla m¼cadele etmek ve içme suyu temini için tesisler kurmak gibi faaliyetleriyle Antalya ilinde 13. Bölge Müdürl¼ę¼ ve bağlı teşkilatları aracılığıyla hizmet vermektedir (Selek & Deniz, 2017).

3.1.4. Alanya Meteoroloji Müdürl¼ę¼

Alanya Meteoroloji Müdürl¼ę¼, Alanya ilçesinde hava durumu tahminleri, meteorolojik veri toplama, analiz ve yayınlama gibi meteoroloji ile ilgili faaliyetleri yürüten bir kurumdur. Bu müdürl¼ę¼ün görev ve sorumlulukları

Hava Durumu Tahminleri: Alanya ve çevresindeki hava durumunu tahmin etmek, günlük hava tahmin raporlarını hazırlamak ve halkı hava durumu konusunda bilgilendirmek.

Meteorolojik Veri Toplama ve İzleme: Alanya'da bulunan meteorolojik istasyonlar aracılığıyla hava sıcaklığı, yağış miktarı, rüzgar hızı ve yönü gibi verilerin toplanması, kaydedilmesi ve izlenmesi.

Meteorolojik Analizler: Toplanan verilerin analiz edilmesi ve bu analizlerin meteorolojik durumu anlamak, iklim trendlerini belirlemek ve olası meteorolojik olayları tahmin etmek için kullanılması.

İklim Değişikliği İzleme ve Değerlendirme: İklim değişikliğinin etkilerini izlemek, iklim değişikliğiyle ilgili veri toplamak ve bu konuda kamuoyunu bilgilendirmek (Meteoroloji Genel Müdürl¼ę¼ idari faaliyet raporu, 2022).

3.1.5. Alanya ASAT Müdürl¼ę¼

Alanya ASAT İlçe Müdürl¼ę¼, Alanya ilçesinde içme suyu temini, atık su yönetimi ve yağmur suyu drenajı gibi su ve kanalizasyon altyapısıyla ilgili görevleri yürüten bir kurumdur. Bu müdürl¼ę¼ün görev ve sorumlulukları:

İçme Suyu Temini: Alanya ilçesine içme suyu sağlamak için su kaynaklarını belirlemek, su arıtma tesislerini işletmek ve içme suyu dağıtımını sağlamak.

Atık Su Yönetimi: Alanya'da atık suyun toplanması, arıtılması ve değarj edilmesi için altyapıyı planlamak, inşa etmek ve işletmek. Bu kapsamda atık su arıtma tesislerini yönetmek ve atık suyun çevreye zarar vermeden bertarafını sağlamak.

Yağmur Suyu Drenajı: Yağmur suyunun tahliyesi için drenaj sistemlerini planlamak, inşa etmek ve bakımını yapmak. Bu sayede su baskınlarını önlemek ve yağmur sularının kontrol altında tutulmasını sağlamak.

Altyapı Bakımı ve Onarımı: Su ve kanalizasyon altyapısının düzenli bakımını yapmak, oluşabilecek arızaları onarmak ve altyapının sürekli olarak çalışır durumda kalmasını sağlamak.

Su Kaynaklarının Korunması: Alanya'da bulunan su kaynaklarını korumak için gerekli tedbirleri almak, su kirliliğini önlemek ve su kaynaklarının sürdürülebilirliğini sağlamak.

Su Tasarrufu ve Bilinçlendirme: Su tasarrufunu teşvik etmek, suyun etkin ve verimli kullanımını sağlamak için bilinçlendirme faaliyetleri düzenlemek ve su kaynaklarının sürdürülebilirliği konusunda halkı bilgilendirmek (ASAT Genel Müdürlüğü stratejik planı, 2020-2024).

3.1.6. Alanya Sulama Birliği

Alanya Sulama Birliği, sulama faaliyetlerini düzenlemek ve sulama sistemlerini yönetmek amacıyla kurulmuş bir kuruluştur. Genel olarak, Alanya Sulama Birliği'nin görevleri:

Sulama Altyapısının İnşası ve Bakımı: Tarım arazilerinin sulanması için gerekli olan sulama kanalları, boruları ve diğer altyapı elemanlarının inşası, bakımı ve onarımı. Sulama sistemlerinin düzenli bir şekilde çalışmasını sağlamak.

Sulama Programlarının Planlanması: Tarım sezonuna uygun sulama programlarının hazırlanması ve uygulanması. Tarım arazilerinin ihtiyacına göre sulama zamanlamasının belirlenmesi ve sulama suyunun verimli kullanılması.

Sulama Su Kaynaklarının Yönetimi: Sulama için kullanılan su kaynaklarının yönetilmesi ve etkin bir şekilde kullanılması. Su kaynaklarının sürdürülebilirliğinin sağlanması ve suyun adaletli bir şekilde dağıtılması.

Sulama Tarifelerinin Belirlenmesi: Sulama hizmetlerinden yararlanan üyelerden alınacak sulama ücretlerinin belirlenmesi ve tahsil edilmesi. Sulama maliyetlerinin karşılanması ve sulama altyapısının finansmanının sağlanması.

Sulama Teknolojilerinin Geliştirilmesi: Sulama sistemlerinin verimliliğini artırmak için modern sulama teknolojilerinin kullanımını teşvik etmek. Damla sulama, yağmurlama gibi su tasarruflu sulama yöntemlerinin yaygınlaştırılması.

Sulamayla İlgili Sorunların Çözümü: Sulama sistemi ile ilgili ortaya çıkan sorunları çözmek ve sulama altyapısının sürekli olarak iyileştirilmesini sağlamak. Sulama ile ilgili şikayetleri dinlemek ve çözüme kavuşturmak (Esmer, 2008).

3.1.7. Alanya Dereköy'ü Hidroelektrik Santrali

Alanya Dereköy'ü Hidroelektrik Santrali'nin görevleri ve işlevleri:

Elektrik Üretimi: Ana görevi elektrik enerjisi üretmek olan hidroelektrik santraller, suyun potansiyel enerjisini kinetik enerjiye dönüştürerek türbinler aracılığıyla elektrik enerjisi üretirler. Alanya Dereköy'ü Hidroelektrik Santrali de bu temel görevi yerine getirir.

Su Yönetimi: Hidroelektrik santraller, suyun toplanması, depolanması, kontrol edilmesi ve akıtılması gibi süreçleri yönetirler. Su akışını kontrol etmek için barajlar, regülatörler ve su tahliye sistemleri gibi altyapılar kullanılır.

Enerji Dağıtımı: Üretilen elektrik enerjisi, elektrik iletim hatları aracılığıyla tüketim noktalarına dağıtılır. Hidroelektrik santraller, ürettikleri elektriği iletim hatlarına vererek bu dağıtım sürecine katkıda bulunurlar (ALTSO, Alanya ekonomik rapor, 2012)

4. BULGULAR

Çalışma kapsamında Antalya İli Alanya İlçesinde su yönetimi üzerinde etkili olan kurumlar ile su yönetimi problemleri ve çözüm önerilerini belirlemek amacıyla SWOT analizi yapılmıştır (Şekil 4.1). Kurumlarda ilgili birimler yöneticilerin bilgisi dahilinde düzenlediğimiz SWOT analizi formu yardımıyla bulunan güçlü yönler, zayıf yönler, fırsatlar ve tehditleri belirlenmiştir. Tablo 4.1’de Alanya Belediyesi ile yapılan sonuçlar verilmiştir.

Tablo 4.1 Alanya Belediyesi ile yapılan SWOT analizi sonuçları

Güçlü Yönler	Zayıf Yönler
• Dört tane ırmağın olması (Alara, Dim, Oba, Kargı çayları) • Dim barajının olması • Yer altı sularının fazla olması,	• Dim barajından doğu sulama kanalının henüz yapılmaması • Aşırı yapılaşmadan dolayı yeraltı sularının beslenememesi • Tarım alanlarının azalması
Fırsatlar	Tehditler
• Yerel su kaynakları: Alanya, yerel kaynaklarından su temin edebilme fırsatına sahiptir. • Dağlık bölgelerden gelen yağışlar ve yer altı su kaynakları, bölgeye su sağlama potansiyeline sahiptir. • Turizm: Alanya’nın turistik cazibesi, turizm gelirleri aracılığıyla su altyapısının geliştirilmesi için kaynak sağlayabilir. • Turizm gelirleri, su temini ve altyapı yatırımlarını finanse etmek için kullanılabilir.	• Kuraklık, İklim değişiklikleri, Alanya gibi bölgelerde kuraklık riskini artırabilir. • Düşen yağış miktarı, su kaynaklarının azalmasına ve su sıkıntısına yol açabilir. • Artan nüfus ve turizm: Alanya gibi turistik bölgeler, yaz aylarında nüfuslarının artmasına ve su tüketiminin artmasına neden olur.

Alanya Belediyesi ile yapılan SWOT analizine göre, Alanya'nın güçlü yönleri arasında dört adet akarsuyun bulunması, Dim Barajı'nın varlığı ve zengin yeraltı su kaynakları öne çıkmaktadır (Şekil 4.2, Şekil 4.3, Şekil 4.4 ve Şekil 4.5).

Alanya Belediyesi tarafından sağlanan verilere göre, zayıf yönler arasında, tamamlanmamış olan Doğu Sulama Kanalı Projesi'nin Dim Barajı'na bağlı olması, aşırı yapılaşmanın yeraltı su seviyelerini olumsuz etkilemesi, önceki yıl popüler olan ürünlerin

aşırı üretilmesi, küresel ısınma ve şehirleşmenin tarım alanlarını azaltması bulunmaktadır.

Alanya Belediyesi, fırsatlar arasında Alanya'daki yeraltı su kaynaklarının bölgedeki su ihtiyacını karşılayabilecek düzeyde olduğunu vurgulamakta ve turizmden elde edilecek gelirlerin altyapı ve su temini gibi konular için kullanılabileceğini belirtmektedir.

Alanya Belediyesi, su yönetimi açısından belirttiği tehditler arasında iklim değişikliği, düzensiz yağış rejimleri, artan şehirleşme ve özellikle yaz aylarında turizm nedeniyle su tüketiminin artması ve bu durumun su kaynakları üzerinde baskı oluşturabileceğini vurgulamaktadır.



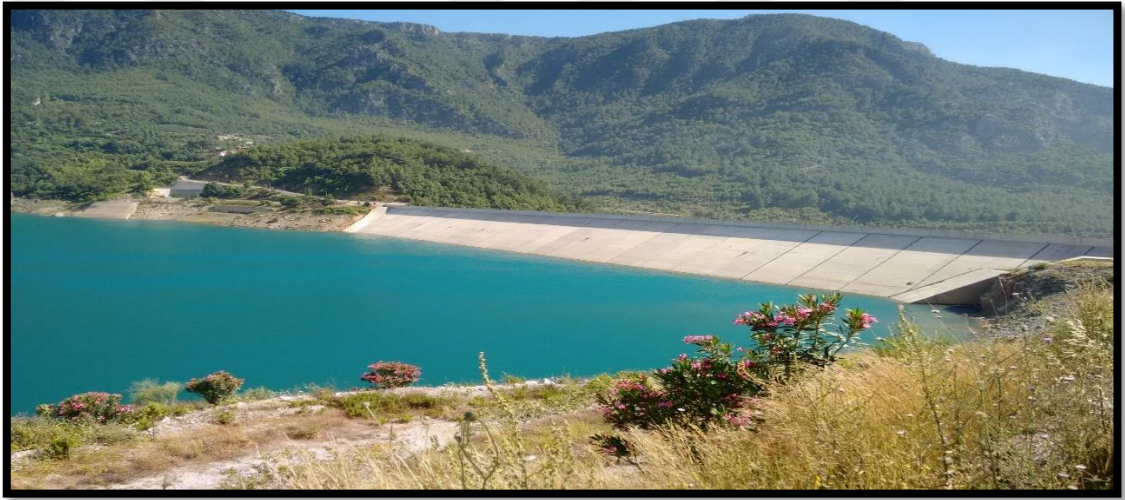
Şekil 4.1 Alanya Belediyesi



Şekil 4.2 Alanya Alara Çayı



Şekil 4.3 Alanya Oba Çayı



Şekil 4.4 Alanya Dim Çayı



Şekil 4.5 Alanya Kargı Çayı

Alanya İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü ile yapılan SWOT analizi (Şekil 4.6) sonuçları Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2 Alanya İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü ile yapılan SWOT analizi sonuçları.

Güçlü Yönler	Zayıf Yönler
- Tarım ve Orman Bakanlığı, basınçlı sulama sistemlerinin yaygınlaştırılması için destek sağlamaktadır. - Çiftçilere hibe desteği verilerek damlama sulama sistemlerinin kurulumu teşvik edilmektedir.	- İlçemizin coğrafi yapısı, bazı bölgelerde suya ulaşılabilirliği zorlaştırmaktadır. - Yüksek rakımlı veya dağlık bölgelerde su kaynaklarına ulaşmak ve suyu taşımak daha zor olabilmektedir. - Bu durum, tarım işletmeleri için sulama suyu temininde ve kullanımında zorluklar yaratabilmektedir.
Fırsatlar	Tehditler
- İlçemizde, örtü altı tarım ve meyve bahçelerinde basınçlı sulama sistemleri yaygın olarak kullanılmaktadır. - Basınçlı sulama sistemleri, suyun bitkilere kontrollü bir şekilde iletilmesini sağlayarak su tüketimini azaltmakta ve verimliliği artırmaktadır.	- Ülkemiz, Akdeniz kuşağında yer almakta ve küresel iklim değişikliğinin etkilerinin yoğun olarak hissedileceği bölgelerden biridir. - Akdeniz iklim kuşağı, sıcak ve kuru yazlar ile ılıman ve yağışlı kışlarla karakterizedir; bu da iklim değişikliğinin etkilerini daha belirgin hale getirebilir.



Şekil 4.6 Alanya İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü

Alanya İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü tarafından gerçekleştirilen SWOT analizinde, Alanya'nın güçlü yönleri arasında önemli bir nokta, ilçedeki tarım işletmelerinin geniş bir kesimi tarafından damlama sulama sistemleri (basınçlı sulama

sistemleri) kullanılarak su verimliliğinin artırılmasıdır. Bu sistemlerin yaygınlaştırılması, Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından tüm tarımsal üretim alanlarında kullanımının teşvik edilmesi amacıyla hibe desteğiyle desteklenmektedir.

Alanya İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü'nün verilerine göre belirlenen zayıf yönler arasında, ilçenin coğrafi yapısından kaynaklı olarak bazı bölgelerinde suya erişimin zorluğu önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır.

Alanya İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü'nün değerlendirmesine göre, fırsatlar arasında öne çıkan nokta, ilçede örtü altı üretim ve meyve bahçelerinin büyük bir kısmında basınçlı sulama sistemlerinin kullanılmasıdır. Bu sistemlerin kullanımı sayesinde çiftçiler, suyu daha verimli ve etkin bir şekilde kullanabilme imkanına sahiptir.

Alanya'da su yönetimi açısından Tarım ve Orman Müdürlüğü tarafından belirtilen tehditler arasında kuraklık, iklim değişiklikleri ve artan nüfus ve turizm gibi faktörler öne çıkmaktadır. Kuraklık, özellikle Alanya gibi bölgelerde artan bir risk oluşturabilir ve azalan yağış miktarı, su kaynaklarının azalmasına ve dolayısıyla su sıkıntısına yol açabilir. Bununla birlikte, artan nüfus ve turizm, yaz aylarında su tüketiminin artmasına neden olarak yerel su kaynakları üzerinde baskı oluşturabilir.

Alanya Devlet Su İşleri 134. Bölge Müdürlüğü ile yapılan SWOT analizi (Şekil 4.7) sonuçları Tablo 4.3'te sunulmuştur.

Tablo 4.3 Alanya Devlet Su İşleri 134. Bölge Müdürlüğü ile yapılan SWOT analizi sonuçları.

Güçlü Yönler	Zayıf Yönler
• Dim sulaması tesisleri • Baraj ve göleti inşaatları ve toplam suyun sulama, içme suyu ve Enerji (HES) olarak kullanılan doğal yaşama ve ekonomiye katkıları	• Açık kanalla sulama yapılması ve israfa neden olması • İklimle uygun olmamasından, su tüketimi fazla olan bitkilerin üretilmesi • Sulama sistemlerinin modernize edilememesi
Fırsatlar	Tehditler
• Şehir içinden geçen büyük çay ve dereler suyun kullanılabilmesi açısından avantaj sağlamaktadır. Doğru kullanım ile tarım, • Su kullanımı doğru yapıldığında organik beslenme, elektrik enerjisi üretimi, içme suyu, arıtma tesisi ile suyun en doğru kullanımları mümkün olabilecektir. • Doğru yönetildiğinde ortaya çıkan verimlilik insanların ihtiyacımız olan tarım ve hayvancılığa teşvik edecektir.	• Kontrolsüz açılan yeraltı suyu kuyularının kaynakları tüketmesi • Bilinçsiz tarımın su tüketimini olumsuz etkilemesi, • Muz gibi iklimle uygun olmayan ekimlerin yapılması su tüketimini tehdit etmesi,



Şekil 4.7 Alanya Devlet Su İşleri 134. Bölge Müdürlüğü

Alanya Devlet Su İşleri 134. Bölge Müdürlüğü ile yapılan SWOT analizi sonuçlarına göre, Alanya'nın güçlü yönleri arasında modern sulama sistemlerinin varlığı, Dim sulaması tesislerinin mevcudiyeti, baraj ve gölet inşaatları ile toplam suyun sulama, içme suyu ve enerji üretimi (HES) için kullanılması gibi doğal yaşama ve ekonomiye katkıları yer almaktadır. Ayrıca, arıtma tesislerine teknik destek sağlanması da güçlü yönler arasında belirtilmektedir.

Alanya Devlet Su İşleri 134. Bölge Müdürlüğü tarafından sunulan sonuçlara göre, zayıf yönler arasında açık kanallarla sulama yapılmasının ve bu durumun israfı artırmasının yanı sıra iklimsel uygunluğunun olmaması, yüksek su tüketimine sahip bitkilerin yetiştirilmesi ve sulama sistemlerinin modernizasyonunun gerçekleştirilememesi yer almaktadır.

Alanya Devlet Su İşleri 134. Bölge Müdürlüğü tarafından sunulan fırsatlar arasında, şehir içinden geçen büyük çay ve derelerin suyunun kullanılabilmesinden kaynaklanan avantajlar bulunmaktadır. Bu doğal kaynaklar, doğru şekilde yönetildiğinde tarım ve hayvancılık alanlarının geliştirilmesine olanak sağlayarak doğal yaşama ve ekonomiye katkı sağlayabilir. Su kullanımının doğru yönetilmesi durumunda organik tarımın teşvik edilmesi, elektrik enerjisi üretimi, içme suyu temini ve arıtma tesislerinin kurulması gibi çeşitli alanlarda verimliliğin artırılması mümkündür. Bu şekilde doğru yönetildiğinde, su kaynaklarının etkin kullanımı tarım ve hayvancılık gibi temel ihtiyaçların karşılanmasını teşvik edebilir.

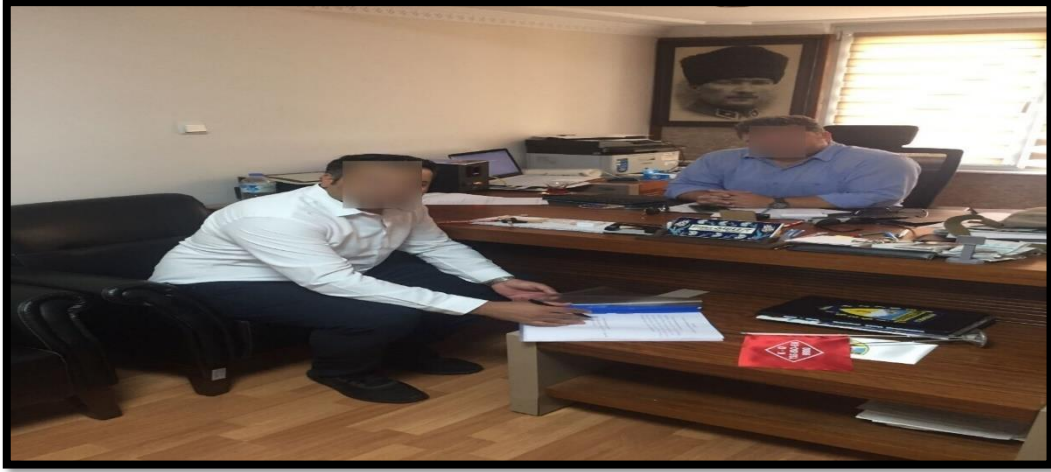
Alanya'da su yönetimi açısından Devlet Su İşleri 134. Bölge Müdürlüğü tarafından belirtilen tehditler arasında kontrolsüz açılan yeraltı suyu kuyularının

kaynakların aşırı tüketimine neden olması, yağışların yetersizliğinin su kullanımını olumsuz etkilemesi ve bilinçsiz su kullanımı, özellikle insanların bilinçsizce suyu tüketmesi bulunmaktadır. Ayrıca, bilinçsiz tarım uygulamalarının su tüketimini artırması ve iklim koşullarına uygun olmayan bitki türlerinin, örneğin muz gibi, yetiştirilmesinin de su tüketimini tehdit ettiği vurgulanmaktadır.

Alanya Meteoroloji Müdürlüğü ile yapılan SWOT analizi (Şekil 4.8, Şekil 4.9) sonuçları Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.4 Alanya Meteoroloji Müdürlüğü ile yapılan SWOT analizi sonuçları.

Güçlü Yönler	Zayıf Yönler
- Alanya, Dim Çayı gibi tatlı su kaynaklarına erişimin kolay olduğu nadide bir lokasyonda yer almaktadır. - Alara Irmağı, Manavgat Irmağı'ndan sonra bölgenin en önemli su kaynağıdır.	- Alanya'da yetiştirilen bitkisel üretim incelendiğinde, hep yüksek su ihtiyacı olan muz ve avokado gibi çok su tüketen ürünlerle karşılaşmaktayız. - Alanya'nın yağış rejimi, sıcaklık artışı, yanlış yapılaşma ve suyun hatalı kullanımı gibi faktörler, su sorununu giderek derinleştirmektedir.
Fırsatlar	Tehditler
- Küçük sulama göletlerinin yapımı yaygınlaşıyor. - Yatırım maliyetleri azaltılabilirse, bu göletler su depolamak için kullanılabilir. Ani ve yoğun sağanak yağışlarda yeraltı suyu kullanımı artıyor. - Tarımla uğraşan herkesin su ihtiyacının karşılanmasını teşvik edebiliriz.	- Küresel ısınma son yıllarda bölgedeki yağış rejimini değiştirdi. - Uzun süren kış yağışları yerini kısa süreli, yoğun miktarlarda sağanaklara bıraktı. - Bu durum, suyun yüzey akıntısıyla verimli toprakların denize taşınmasına neden oluyor. - Alanya özelinde ve genel olarak Akdeniz bölgesi, 2070'li yıllarda Akdeniz iklimini terk edip, tropikal bir iklime dönüşecek. - Narenciye bitkilerinin yerini tropikal meyveler alacak.



Şekil 4.8 Alanya Meteoroloji Müdürlüğü



Şekil 4.9 Alanya Meteoroloji Müdürlüğü

Alanya Meteoroloji Müdürlüğü ile yapılan SWOT analizi sonuçlarına göre, Alanya'nın güçlü yönleri arasında, tatlı su kaynaklarına kolay erişim imkanı sağlayan nadir bir konumda bulunması ön plana çıkmaktadır. Özellikle Dim Çayı gibi tatlı su kaynakları, Alanya'nın değerli su kaynakları arasında yer almaktadır. Bunun yanı sıra, Alara ve Oba çayları ile Geyikdağ, Manavgat, Akdağ ve Gündoğmuş'tan gelen kar suları, bölgenin su kaynaklarına önemli katkılar sağlamaktadır. Özellikle Alara Irmağı, bölgenin en önemli su kaynaklarından biri olarak kabul edilmektedir ve Manavgat Irmağı'ndan sonra bölgedeki ikinci en önemli su kaynağıdır.

Alanya Meteoroloji Müdürlüğü'nün verilerine göre, Alanya'nın zayıf yönleri arasında bitkisel üretimde yüksek su ihtiyacına sahip olan muz, avokado gibi ürünlerin yaygın olarak yetiştirilmesi önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Alanya'nın yağış rejimi ise sıcaklık, yanlış yapılaşma ve hatalı su kullanımı gibi faktörlerle birlikte su sorununu derinleştirmektedir. Tropikal meyveler, özellikle avokado ve muz gibi ürünlerin yetiştirilmesi, her geçen yıl artan su talebiyle Alanya'nın su kaynakları üzerinde

baskı oluşturmaktadır. 2023 yılı istatistiklerine göre Alanya'da avokado yetiştiriciliği 16.500 dönüm, örtü altı muz üretimi ise 74.000 dönüm olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca, ejder meyvesi ve mango gibi tropikal meyvelerin yetiştiriciliği de artış göstermiştir. Zayıf yönler arasında yeraltı su kaynaklarının sınırlı olması da önemli bir sorundur.

Alanya Meteoroloji Müdürlüğü'nün belirttiği fırsatlar arasında, birçok yerde küçük ölçekli sulama göletlerinin inşa edilmesi, ancak yatırım maliyetlerinin çözülmesi durumunda bu göletlerin su depolama amacıyla kullanılabilmesi mümkün olabilir. Ayrıca, ani ve yoğun sağanak yağışlarında yeraltı su kaynaklarından elde edilen suyun önemli bir faydası olduğu vurgulanmaktadır. Tarımla uğraşan bireylerin su ihtiyaçlarını karşılamalarını teşvik etme potansiyeline de dikkat çekilmektedir.

Alanya'da su yönetimi açısından Meteoroloji Müdürlüğü tarafından belirtilen tehditler arasında, son yıllardaki küresel ısınmanın bölgedeki yağış rejiminde değişikliklere yol açması öne çıkmaktadır. Bu değişiklikler, uzun süreli kış yağışlarının yerini kısa süreli ancak yoğun miktarlarda kuvvetli sağanak yağışlara bırakmasıyla kendini göstermektedir. Bu durum, suyun yüzey akıntısı ile verimli topraklarla birlikte denize taşınmasına neden olmaktadır. Alanya özelinde değerlendirildiğinde, Akdeniz bölgesinin 2070'li yıllarda Akdeniz ikliminden uzaklaşarak tropikal bir iklim haline gelmesi beklenmektedir. Bu değişim, narenciye bitkilerinin yerine tropikal meyvelerin yetiştirileceği bir ortamın oluşmasına neden olabilir. Ayrıca, büyük olasılıkla, Karadeniz bölgesinin şu anda yaşanan Akdeniz iklimine dönüşeceği öngörülmektedir.

Alanya ASAT Şube Müdürlüğü ile yapılan SWOT analizi sonuçları Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.5 Alanya ASAT Şube ile yapılan SWOT analizi sonuçları

Güçlü Yönler	Zayıf Yönler
• Dere ve barajlarımızın olması. • Dim Çayı'nda bulunan baraj. • Alara Çayı. • Üzümlü kaynak suyumuzun olması.	• Alanya, coğrafi yapı olarak Toros Dağları'nın hemen eteklerinde yer almaktadır. • Alanya'da çok kısa bir mesafede 0 (sıfır) metreden 200-300 metrelere kadar yükselmektedir. • Bu nedenle su temininde, suyu metrelerce yüksekliğe çıkarmak zorunda kalmaktayız. • Coğrafyamız, su yönetimi için zayıf yönümüzdür.

Tablo 4.5 Alanya ASAT Şube ile yapılan SWOT analizi sonuçları (Devam)

Fırsatlar	Tehditler
• Şu an bulunan teknik ekibin işini bilmesi ve en iyi şekilde yapmaya çalışması bir fırsattır. • Su yönetiminde suyu vatandaşlara sağlıklı bir şekilde ulaştırmak, ekibin özverisinden dolayıdır.	• Bölge olarak yıllara göre sondajlarımızda su seviyesi artmaktadır. • Yer altı su seviyesi eskiye göre artmaktadır. • Önceki yıllarda ortalama 50-90 metre arasından su alabilirken, şimdi bu seviye 120-250 metrelere çıkmaktadır. Bu durum, bölgemiz için bir tehdittir.

Alanya ASAT Şube Müdürlüğü tarafından yapılan SWOT analizi sonuçlarına göre, Alanya'nın güçlü yönleri arasında dere ve barajların varlığı önemli bir noktadır. Özellikle Dim Çayı üzerinde bulunan baraj, Alara Çayı ve Üzümlü Kaynak Suyu gibi su kaynaklarının varlığı, Alanya için zengin bir su kaynağı potansiyeline işaret etmektedir.

Alanya ASAT Şube Müdürlüğü'nün verilerine göre, Alanya'nın zayıf yönleri arasında coğrafi yapısının Toros Dağları'nın hemen eteklerinde olmasından kaynaklanan topografik özellikler önemli bir faktördür. Bu durum, Alanya'nın çok kısa mesafelerde 0 (sıfır) metreden 200-300 metrelere kadar yükselebilen bir arazi yapısına sahip olmasını içerir. Bu coğrafi yapı nedeniyle, su temininde suyun yükseklik farkını aşması gerekmektedir. Dolayısıyla, coğrafi yapı, su yönetimi açısından Alanya'nın zayıf yönlerinden biri olarak gösterilmektedir.

Alanya ASAT Şube Müdürlüğü'nün belirttiği fırsatlar arasında, su yönetiminde vatandaşlara sağlıklı su temininin sağlanması öne çıkmaktadır ve bu durum, ekiplerin özverili çalışmalarıyla gerçekleşmektedir. Şu anda görev yapan teknik ekibin sahip olduğu bilgi ve deneyim, su yönetimi konusunda etkin bir şekilde çalışılmasına olanak tanımaktadır ve bu da önemli bir fırsat olarak değerlendirilmektedir.

Alanya ASAT Şube Müdürlüğü'nün belirttiği tehditler arasında, bölge genelinde yıllara göre sondajlarda yer altı su seviyelerinde artış gözlenmektedir. Bu durum, yer altı su seviyelerinin önceki yıllara kıyasla artması anlamına gelmektedir. Önceden ortalama olarak 50-90 metre arasında su çıkarılabilirken, günümüzde bu seviyelerin 120-250 metrelere çıktığı gözlemlenmektedir. Bu durum, bölge için bir tehdit olarak değerlendirilmektedir.

Alanya Sulama Birliği ile yapılan SWOT analizi (Şekil 4.10) sonuçları Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.6 Alanya Sulama Birliği ile yapılan SWOT analizi sonuçları.

Güçlü Yönler	Zayıf Yönler
- İlçede birçok baraj bulunmaktadır. - Ayrıca dere kaynakları da mevcuttur. - Yer altı zenginlikleri de bölgede bulunmaktadır.	Toprağının kayrak olması bazı bölgelerin gevşek zeminli olması
Fırsatlar	Tehditler
Alanya'nın tarım sulamada kullanılan suyun kartlı sistem olması ve teknik personelin eğitimli olması	Alanya'nın su kaynağı olan Dim Çayı, yağışın ve karın az olması nedeniyle tehdit altındadır.



Şekil 4.10 Alanya Sulama Birliği

Alanya Sulama Birliği ile yapılan SWOT analizi sonuçlarına göre, Alanya'nın güçlü yönleri arasında ilçede bulunan barajlar ve dere kaynakları ile yer altı zenginliklerinin varlığı öne çıkmaktadır.

Alanya Sulama Birliği'nin sunumuna göre, Alanya'nın zayıf yönleri arasında toprağın kayrak olması ve bazı bölgelerin gevşek zeminli olması öne çıkmaktadır.

Alanya Sulama Birliği'nin sunumuna göre, Alanya'nın tarım sulamasında kullanılan suyun kartlı sistemle yönetilmesi ve teknik personelin eğitimli olması gibi fırsatlar bulunmaktadır.

Alanya'da su yönetimi açısından Sulama Birliği tarafından belirtilen tehditler arasında, bölgenin su ihtiyacının büyük ölçüde Alanya Dim Çayı'ndan karşılanması bulunmaktadır. Bu nedenle, yağış ve kar eksikliği Alanya'nın su kaynakları için önemli bir tehdit olarak değerlendirilmektedir.

Alanya Dere Köyü Hidroelektrik Santrali ile yapılan SWOT analizi sonuçları Tablo 4.7’de verilmiştir.

Tablo 4.7 Alanya Dere Köyü Hidroelektrik Santrali ile yapılan SWOT analizi sonuçları.

Güçlü Yönler	Zayıf Yönler
- Alanya, Akdeniz kıyısında bulunduğu için kaynak suları bol miktarda bulunmaktadır. - Şehir turizm merkezi olması nedeniyle ağır sanayiye sahip değildir. - Bu kaynaklar genellikle tarım ve turizm alanlarında kullanılmaktadır. - Bu durum, suyun gri kategoride tekrar kullanılabilmesine olanak sağlamakta ve tekrar kullanım oranlarını artırmaktadır.	- Düzenli su kullanımı yönetimi olmaması. - Tarımın gelir odaklı programlar doğrultusunda, su ihtiyacına değil tamamen gelire dayalı olarak yapılması. - Yer altı su kaynaklarının bilinçsiz kullanımı. - Turistik yer olması nedeniyle kişi başı su tüketiminin yüksek olması (oteller, havuzlar, su parkları gibi tesisler kişi başı tüketimi artırmaktadır). - Bilinçsiz su kullanımının önlenememesi. - Gri kategoride olan suların tekrar kullanılmasını sağlamada zayıf bir su yönetimi.
Fırsatlar	Tehditler
- Arazinin az olmasına rağmen kaynak sularının zengin olması, iyi bir su yönetimi veya kaynak yönetimi için bir fırsattır. - Kaynak sularının beslendiği dağların Alanya'nın arkasında ve yakın olması, bu yönetimi kolaylaştırır. - Alanya'nın turistik bir şehir olması, ağır sanayi veya fabrikaların olmaması, gri atık suyunun tarımda değerlendirilmesi için büyük bir fırsattır. - Şehir içinde bulunan Dim Barajı, su yönetimi açısından bir fırsattır. - Şehir içinden geçen akarsu ve çay gibi küçük suların değerlendirilmesi, su yönetimi açısından başka bir fırsattır.	- Ülkenin gelecekte su sıkıntısı yaşayacak olması - Yakın zamanda su kıtlık sınırına ulaşma riski mevcut. - Su kaynaklarının azalması, nüfus artışı ve bilinçsiz su tüketimi olarak belirtiliyor.

Alanya Dere Köyü Hidroelektrik Santrali ile yapılan SWOT analizi sonuçlarına göre, Alanya'nın güçlü yönleri arasında Akdeniz'de bulunması ve turizm şehri olması öne çıkmaktadır. Bu durum, Alanya'nın kaynak sularının bol olmasını ve ağır sanayi

faaliyetlerinin bulunmamasını sağlamaktadır. Bu kaynaklar, tarım ve turizm gibi sektörlerde kullanılmaktadır. Ayrıca, suyun geri dönüşümünün sağlanmasıyla gri su kategorisinde tekrar kullanılması, su tüketiminin azaltılması açısından önemli bir fırsat olarak değerlendirilmektedir.

Alanya Dere Köyü Hidroelektrik Santrali'nin verdiği sonuçlara göre, zayıf yönler arasında düzenli bir su kullanım yönetiminin olmaması, tarım faaliyetlerinde gelir odaklı ve plansız ekimlerin yapılması, yer altı su kaynaklarının bilinçsizce kullanılması ve turistik bir yer olması nedeniyle kişi başı su tüketiminin yüksek olması yer almaktadır. Bilinçsiz su kullanımının önlenmesi ve gri kategorideki suların tekrar kullanılması gibi su yönetimi açısından önemli adımların atılmaması da zayıf yönler arasında belirtilmektedir.

Alanya Dere Köyü Hidroelektrik Santrali'nin fırsatlarını değerlendirirken, arazinin sınırlı olmasına rağmen kaynak sularının zengin olması ve bu suların beslediği dağların Alanya'ya yakın olması, etkili bir su yönetimi veya kaynak yönetimi için önemli bir fırsattır. Ayrıca, Alanya'nın turistik bir şehir olması nedeniyle ağır sanayi veya fabrikaların bulunmaması, gri atık sularının tarımda değerlendirilmesi açısından büyük bir avantaj sağlar. Bunun yanı sıra, şehir içinde yer alan Dim Barajı ve şehir içinden geçen akarsu ve çay gibi küçük su kaynaklarının değerlendirilmesi, su yönetimi açısından fırsatlar sunmaktadır.

Alanya'da su yönetimi açısından Dere Köyü Hidroelektrik Santrali tarafından belirtilen tehditler arasında, ülkemizde gelecekte su sıkıntısı yaşanması beklenen bir durumun en büyük etken olduğu vurgulanmaktadır. Bu, yakın zamanda su kıtlık sınırına yaklaşan bir ülke durumunda olma riskini de beraberinde getirmektedir. Ayrıca, mevcut kaynakların tahribata uğramamış olma olasılığı 25 yıl sonra dahi garanti edilemeyecektir. Bu olası riskleri azaltmak için kullanılan su miktarının minimum seviyeye indirilmesi veya kullanılan suyun bir kısmının arıtılarak yeniden kullanılması gerekmektedir. Özellikle gri su kategorisinde su tüketiminin fazla olduğu bölgelerde, mevcut su kaynaklarının sürdürülebilir ve akılcı bir şekilde kullanılması büyük önem taşımaktadır. Kaynakların azalması, nüfus artışı ve kaynakların bilinçsiz tüketilmesi, su yönetimi konusunda en büyük tehditler arasında yer almaktadır.

5. TARTIŞMA

Tarımsal alanlar binlerce yıl boyunca akarsuların etrafında kurulmuştur (Direk, 2012). Alanya’da bulunan akarsular ve üzerine kurulu Dim Barajı ilçeye su sağlama konusunda büyük kolaylıklar sağlamaktadır (Sinanoğlu, 2018). Alanya ilçesi ve çevresindeki turistik işletmelerin içme ve kullanma suyu ihtiyacının karşılanması, kurak mevsimlerde yetersiz kalan sulama suyuna destek sağlamak ve yeni sulama alanlarının açılması gibi amaçlar doğrultusunda hidroelektrik santral ile 122,91 GWh/yıl enerji üretimi gerçekleştirilmektedir (Tübitak MAM ÇTÜE, 2013). Alanya Belediyesi, Meteoroloji Müdürlüğü, Alanya ASAT müdürlüğü ve Alanya Sulama Birliğinin SWOT analizinde belirttikleri güçlü yönler arasında Alanya’da 4 akarsuyun bulunması gösterilmiştir.

Turizmin geliştiği bölgelerde artan şehirleşme, bir dizi önemli sorunu beraberinde getirmektedir. Güney Akdeniz Bölgesinde turizmin popüler olması, mülteci ve yabancı uyruklular tarafından popüler bir yer haline gelmesi (Doğancı, 2022). Şehirleşmeyi hızlandırmaktadır (Atik ve ark. 2006). Şehirleşme tarım alanlarının daralmasına, azalmasına, tarımsal üretimi olumsuz etkileyecek birçok farklı faktörün gelişmesine neden olmaktadır. Ayrıca, şehirleşmeyle birlikte artan nüfus, çevresel baskıyı artırabilir. Doğal alanların betonlaşması, habitat kaybı ve su kirliliği gibi çevresel sorunlar ortaya çıkabilir. Bu çalışmalar Alanya Belediyesi, Alanya ASAT müdürlüğünün SWOT analizinde belirttiği zayıf yönlerini destekler niteliktedir.

Alanya ilçesinden geçen büyük çay ve derelerin doğru kullanımının tarım, hayvancılık ve ekonomi üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlar. Su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi ve verimli kullanımının, organik tarımın teşviki, hayvancılık alanındaki gelişmeler, doğal yaşamın korunması ve ekonomik kalkınma üzerindeki potansiyel etkilerini ortaya koymayı hedefler. Doğru su yönetimi politikalarının belirlenmesi ve uygulanması için rehberlik sağlayacak önemli bir fırsat olarak ortaya çıkar (Yüksek, 2018).

Ülkemizde sulama konusunda yaşanan en büyük sorun, su yönetimine yeterli önemin verilmemesidir. Tarımsal su yönetiminde önemli bir rol oynayan sulama birlikleri, genellikle çiftçi taleplerine dayalı bir su dağıtımı yapmakta ve mevcut iklim, toprak ve bitki koşullarını dikkate alarak etkin bir planlı su dağıtımı uygulamamaktadır. Bu durum, bilinçsiz sulama pratiği ile sonuçlanmakta ve çiftçilerin suyu verimli kullanmamalarına yol açarak toprak ve su kaynaklarına zarar vermektedir. Bu bilinçsiz

sulama uygulamaları sonucunda binlerce dekar arazi tarım için kullanılamaz hale gelmiş ve önemli ölçüde verim kayıpları yaşanmıştır. Bu sorunun çözümü için su yönetimine daha fazla önem verilmesi ve bilinçli sulama uygulamalarının teşvik edilmesi gerekmektedir (Aküzüm vd., 2010). Bu çalışmalar Alanya Belediyesinin SWOT analizinde belirttiği tehditleri destekler niteliktedir.

Tarım sektörü, sulama suyunun daha etkin kullanımı için giderek artan bir baskı altındadır hem dünya genelinde hem de Türkiye'de. Çünkü tarımsal faaliyetlerde kullanılan su miktarı, toplam su tüketiminin %70'in üzerindedir. Özellikle sulu tarımın yaygın olduğu ülkemizde, suyun etkin bir şekilde kullanılmaması, sulama sürecinin arazi bozulmasına neden olmaktadır. Bu durum, su erozyonu ile toprak verimli üst kısmının taşınması, yüzey akış, drenaj sorunları, tuzluluk gibi problemlere yol açmaktadır. Basınçlı sulama sistemlerinin kullanımı, önemli ölçüde su tasarrufu sağlarken aynı zamanda verimde de artış meydana getirmektedir (Çetin vd., 2010). Yaklaşık 13 yıldır devam eden bir uygulama olarak, Tarım ve Orman Bakanlığı basınçlı sulama sistemlerinin desteklenmesine yönelik bir hibe programı yürütmektedir. Bu program kapsamında, basınçlı sulama alet ve ekipmanlarının alımında, toplam tutarın %50'si üreticilere hibe olarak verilmektedir (Anonim, 2019). Son 10 yılda Türkiye'de toplam ekim alanının %9.6 oranında azalmasına rağmen, damla sulama sisteminde %323.3 ve yağmurlama sulama sisteminde ise %28.4 oranında bir artış gözlemlenmiştir. Bu durum, hibe destek programlarının basınçlı sulama sistemlerinin yaygınlaşmasında önemli bir rol oynadığını ve toprak ile su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımına ek olarak ekonomik etki sağladığını ortaya koymaktadır (Vurarak & Angın, 2012). Bu ekonomik kazançlar Alanya ilçe Tarım ve Orman Müdürlüğü'nün SWOT analizinde belirttiği güçlü yönler arasında gösterilmiştir.

Türkiye, genel olarak dağlık bir arazi yapısına sahiptir. Ülkenin arazilerinin %55.9'u 1000 metre yüksekliğin üzerindedir ve %62.5'i %15.0'ten daha fazla eğime sahiptir. Bu coğrafi özellikler, Türkiye'nin farklı coğrafi bölgelerinde çeşitli tarımsal ve ekonomik faaliyetlerin gelişmesine olanak tanır. Türkiye'nin nemli bölgelerinde, özellikle kuzey ve batı bölgelerinde, ormancılık önemli bir faaliyettir. Yüksek dağlık alanlarda hayvancılık, özellikle doğu ve güneydoğu bölgelerinde yaygındır. Kurak bölgelerde ise sulama sistemlerinin kullanımıyla birlikte bitkisel üretim yapılabilir. Bu çeşitlilik, Türkiye'ye farklı ekolojik bölgelerde özel tarımsal ürünlerin yetiştirilmesi ve ekonomik olarak çeşitlendirilmiş bir tarım sektörü oluşturulması imkanını sağlar. Bu durum, ülkenin tarım ve ekonomi politikalarında çeşitliliğe ve sürdürülebilirliğe odaklanmasını gerektirir

(Miran, 2005). Alanya ilçe Tarım ve Orman Müdürlüğünün SWOT analizinde belirttiği güçlü yönler arasında gösterilmektedir.

Antalya İli'nin coğrafi büyüklüğü, Antalya Su ve Atıksu İdaresi (ASAT) gibi kuruluşların hizmet vermesi gereken alanı genişletmiştir. Özellikle kent merkezine uzak ve kırsal nüfusun yoğun olduğu ilçelerde su ve atık su hizmetlerinin sağlanması zorluklarla karşılaşmaktadır. Ayrıca, kıyı bölgelerindeki turizmin etkisiyle, dağınık ve küçük yerleşim alanlarının varlığı hizmetlerin sunumunda sorunlara yol açmaktadır. (Topçu, 2015). Alanya ilçe Tarım ve Orman Müdürlüğünün SWOT analizinde belirttiği zayıf yönler arasında belirtmiştir.

Su kaynaklarının etkin kullanımı için, tarımda suyun kaynaktan bitkiye ulaşana kadar geçen süreçteki kayıpların azaltılması önemlidir. Bu amaçla, su tasarrufu sağlayan önlemler alınmalıdır. Özellikle basınçlı sulama yöntemleri, örneğin damla sulama, kısıntılı sulama uygulamaları ve sulama suyu miktarına göre ücretlendirme gibi yöntemler su tasarrufunu artırabilir. Ayrıca, sulama şebekelerinde açık kanal veya kanalet sistemleri yerine borulu sistemlerin tercih edilmesi de su kaybını azaltabilir. Bu önlemler, tarımsal sulama pratiklerinde suyun daha etkin ve verimli bir şekilde kullanılmasına katkı sağlar. (Altan & Solmaz, 2020). Bu konular Alanya ilçe Tarım ve Orman Müdürlüğünün SWOT analizinde belirttiği fırsatlar ile bağıntılıdır.

İklim değişikliği, genellikle on yıllar veya daha uzun süreler boyunca gözlemlenen ve iklimin ortalamasında ve özelliklerinde meydana gelen değişikliklerle tanımlanır. Bu değişiklikler, sıcaklık, yağış, rüzgar desenleri gibi iklim özelliklerindeki değişkenliklerle birlikte görülür. Bu süreç, doğal iklim değişkenliklerinden kaynaklanabileceği gibi insan etkisiyle artan sera gazı emisyonları gibi faktörlerden de kaynaklanabilir (Matthews & ark. 2021). Küresel ısınma sonucu ortaya çıkan iklim değişikliği, ülkelerin tarımsal katma değerlerini ve dolayısıyla ülke ekonomilerini ciddi şekilde tehdit eden bir faktördür. İklim değişikliği, dünya genelinde insanların gıda üretimine, suya, sağlığa ve çevreye erişimini önemli ölçüde etkileyecektir. Artan sıcaklık ve iklim olaylarının değişkenliği, tarım verimliliğini ve su kaynaklarını olumsuz etkileyerek milyonlarca insanın susuzluk, açlık ve diğer zorluklarla karşı karşıya kalmasına neden olacaktır. Bu durum, yaşamın temel unsurlarına erişimde ciddi zorluklar yaratabilir ve küresel çapta insanların refahını ve yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyebilir (Thurlow & ark. 2009). Bu konular Alanya ilçe Tarım ve Orman Müdürlüğünün SWOT analizinde belirttiği tehditler arasındadır.

Sulama için kullanılan barajlar ve göletlerin açılması, tarımsal üretimde ciddi artışlar sağlayacaktır. Bu, özellikle basınçlı sulama sistemleriyle çiftçilerin ürünlerine su sağlamasıyla gerçekleşecektir. Bu uygulama, çiftçilere iş gücü tasarrufu sağlarken, tarımsal ürünlerin veriminde de önemli artışlar elde etmelerini sağlayacaktır. Dolayısıyla, sulama altyapısının geliştirilmesi bölge ekonomisine önemli katkılar sunacaktır. Su kaynaklarının geliştirilmesi, genellikle iş gücü ve istihdam üzerinde önemli etkilere sahiptir. Barajlar ve göletler gibi su yapılarının inşası, tarımsal üretimi artırarak iş gücü ve istihdam olanaklarını genellikle artırır. Türkiye'de planlanan baraj projeleri, yüksek potansiyel elektrik enerjisi üretim kapasiteleriyle yerel ve uluslararası yayın organlarının dikkatini çekmektedir. Su kaynaklarının inşası ve işletilmesi, genellikle istihdam olanaklarında bir artış eğilimi gösterir. Yapılan araştırmalar, özellikle bir bölgede su kaynaklarının geliştirilmesi ve işletilmesi süreçlerinde istihdamın arttığını ve iş gücüne olan talebin boyutlarını ortaya koymaktadır (Nazarı & Bağdatlı, 2022). Bu Alanya Devlet Su İşleri 134. Şube Müdürlüğünün SWOT analizinde belirttiği güçlü yönlerini destekler niteliktedir.

Geleneksel sulama sistemlerinde, örneğin tava veya karık sulama yöntemlerinin kullanılması durumunda, çiftlik randımanı genellikle %60 civarındadır. Ancak, şebeke sızıntıları, buharlaşma ve işletme kayıpları gibi faktörler de dikkate alındığında, randıman yaklaşık %50'ye düşmektedir. Başka bir deyişle, bitkiye gerekli olan 1 m³ suyun sağlanabilmesi için 2 m³ su uygulanmaktadır. Bu durum, su kaynaklarının israfına neden olmanın yanı sıra, dağıtım ve drenaj şebekelerinin daha büyük kapasiteli olmasını gerektirerek maliyeti artırır ve sistemde pompaj gerektiğinde ek enerji kullanımına yol açar. Bütün bu faktörlere ek olarak, kullanılan suyun maliyeti de hesaba katıldığında, sulamada su tasarrufunun önemi daha açık hale gelir. Geleneksel sulama yöntemleri yerine yağmurlama ve damla sulama yöntemlerinin kullanılması durumunda, randıman yaklaşık olarak %60'tan %85'e kadar artırılabilir. Bu da yaklaşık olarak %25'lik bir su tasarrufu anlamına gelir. Ayrıca, teorik olarak ana kanallarda %5, şebekede %5 olmak üzere toplamda %10'luk bir işletme (iletim) kaybı mevcuttur. Ancak, pratikte bu işletme kayıpları genellikle daha yüksek değerlere ulaşmaktadır (DSİ, 2006). İlgili konular Alanya Devlet Su İşleri 134. Bölge Müdürlüğünün SWOT analizinde belirttiği zayıf yönlerini desteklemiştir.

Organik tarım yöntemi, toprak-yaşam, bitki-hayvan ve insan topluluklarının sağlığını ve verimliliğini optimize etmeyi hedefler. Bu bağlamda, organik tarımın çevre ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri ve ekonomiye olan katkısı göz önünde

bulundurularak, ülke genelinde organik tarımın geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ile Tarımsal Üretimi Geliştirme Genel Müdürlüğü arasında imzalanan protokol ile içme ve kullanma suyu sağlayan baraj havzalarında organik tarımsal üretim yapılması teşvik edilmekte ve tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan toprak ve su kirliliğinin önlenmesi amaçlanmaktadır. Bu sayede su havzalarında çevresel kaynaklar korunacak, organik tarım yöntemiyle üreticilerin geliri artacak, ekonomiye katkı sağlanacak ve tüketicilere sağlıklı ürünler sunulacaktır (Hekimoğlu & Altındeğer, 2006). Alanya Devlet Su İşleri 134. Bölge Müdürlüğü ve Alanya Sulama Birliğinin SWOT analizinde belirttiği fırsatlarını destekler niteliktedir.

Kontrolsüz yeraltı suyu çekimi, doğal dengeyi bozar ve deniz suyunun akiferlere doğru hareket etmesine neden olabilir (Zaporozec & Miller, 2000). Geniş bir akarsu ağının bulunmaması, tarımsal sulama ve içme suyu ihtiyacının büyük ölçüde yeraltı suyundan karşılanmasına yol açar. Ancak, kullanılan yeraltı suyu sonsuz değildir ve tükenme tehlikesi altındadır. Her geçen yıl artan talep nedeniyle yeraltı akiferlerinden daha fazla su çekilmekte ve yeraltı su seviyeleri düşmektedir. Bu durum da bölgede çeşitli çevre sorunlarına neden olmaktadır (Yılmaz, 2010). Son yıllarda dünya genelinde hissedilen küresel iklim değişikliği ve mevsimsel değişimler, Türkiye'yi de etkisi altına almıştır. Özellikle İç Anadolu ve Ege Bölgesi'nde, kuraklıkla birlikte yağışların azalması ve plansız, izinsiz su tüketimi gibi faktörler, yüzey suları ve yeraltı suyu kaynakları açısından sorunlara yol açmaktadır (Doğdu vd., 2007). Sulu tarımın çiftçilere daha fazla gelir sağladığı bir gerçektir. Ancak, bölgede yaşanan kuraklık ve yeraltı suyunun aşırı kullanımı, her geçen yıl çiftçilerin suya ulaşmasını zorlaştıracaktır. Bu duruma ek olarak, çiftçilerin sulu tarım tekniklerini yeterince bilmedikleri ve teknolojiyi kullanamadıkları, ayrıca yetersiz drenaj gibi faktörlerin de eklenmesiyle tarımsal toprakların özelliklerini kaybetmesi kaçınılmaz olacaktır (Yılmaz, 2010). İklim değişikliğinin hayvanlar, bitkiler ve ekosistemlerle birlikte tüm insanlığı etkilemesi, sosyal ve doğa bilimcileri tarafından insanlığın iklim değişikliklerine neden olan yönlerini önemli ve dikkate değer bulmalarına neden olmaktadır, bu da konunun güncelliğini artırmaktadır (Bernauer, 2013). Sürdürülebilir tarım, uzun vadeli hedefler doğrultusunda doğal kaynakların korunması ve çevreye duyarlı tarım tekniklerinin kullanılmasıyla karakterize edilen bir tarımsal organizasyon anlayışıdır. Bu yaklaşım, su ve toprak kaynaklarının korunmasını sağlamak için entegre ilaçlama tekniklerinin kullanımını ve organik olmayan yöntemlerden kaçınılması kaliteli, sağlıklı ve çevreye uygun tarım uygulamalarını içerir

(Turhan, 2005). Tarım faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi için su, toprak ve iklim gibi temel faktörler vazgeçilmezdir. Bu faktörler, gıdanın güvenli bir şekilde nihai tüketiciye ulaşmasını sağlayarak, sürdürülebilir gıda üretimi açısından büyük önem taşımaktadır. İklim değişikliklerinin doğaya etkileri, gıda güvenliğinin sürdürülebilirliği ile bağlantılı olarak gelecek kuşakların yaşam alanlarını dolaylı olarak etkilemektedir. Dünya nüfusunun hızla artması, özellikle su ve toprağın stratejik önemini ortaya koymaktadır. Ancak, bu doğal kaynaklar yenilenemez, bu nedenle tarımda sürdürülebilir bir şekilde kullanılamamaktadır. Tarım arazilerinin daha verimli kullanılması ve korunması, su ve toprak kirliliğinin önlenmesiyle birlikte, bu kaynakların doğru şekilde yönetilmesi ve insanlar için güvenli gıdaların üretimine odaklanılması önemlidir (Akın, 2021). Bu konular Alanya Devlet Su İşleri 134. Bölge Müdürlüğü, Alanya ASAT müdürlüğünün SWOT analizinde tehditler bölümünde belirtilmiştir.

Yoğun yapılaşma, özellikle bu bölgelerde kentsel ısı adası etkisini artırarak ve buna bağlı olarak enerji tüketimini artırarak muhtemelen olumsuz etkiler yaratmaktadır. Ayrıca, yaz aylarında turizm sezonunun yoğunluğundan dolayı nüfus artışı ve kıyı bölgelerinde yoğunlaşan turizm yatırımları, altyapıya ve doğal kaynaklara (su kaynakları, tarım arazileri, ormanlar gibi) baskıyı artırmaktadır. Yaz aylarındaki turizm yoğunluğu elektrik ve su tüketimini artırırken, turizm sektörünün CO₂ emisyonları da iklim değişikliğinin kaynaklarından biri olarak görülmektedir. Ayrıca, kentsel yayılma gibi dış etkenler karasal ve tatlı su ekosistemlerini de olumsuz etkileyerek ek baskılar oluşturmaktadır. Çevre Düzeni Planı, iklim değişikliği gerçeğini dikkate alarak mekânsal uyum stratejileri ve kararları geliştirmemiştir. Bu nedenle, plan Alanya'nın iklim değişikliğine karşı kırılganlığını veya savunmasızlığını azaltmayı veya esneye bilirliliğini artırmayı desteklememektedir. Dolayısıyla, planla Alanya'nın iklim değişikliği tehditlerine uyum sağlama yeteneği oldukça düşüktür (Gökçe, 2018). Bu çalışmalar Alanya Meteoroloji Müdürlüğünün SWOT analizinde belirttiği zayıf yönlerini destekler niteliktedir.

Yerleşim yerlerinde çevre düzenlemesi kapsamında yağmur sularının toplandığı göletler, peyzaj sulamaları, arıtma sistemlerinin ardından konutlara aktararak tuvalet rezervuarlarında kullanma, otomobil yıkama, doğal iklimlendirme gibi birçok faydalı fonksiyonu içerir. Yağmur suyu toplama sistemleri basit kurulum imkanı sunarak, bakım, onarım ve kullanım açısından da kolaylık sağlamaktadır. Yağmur suyu kullanımı, su tasarrufu sağlayarak doğal kaynak korunumuyla birlikte, hem yerleşim içindeki insanlara

hem de ülke ekonomisine katkı sağlar bu da önemli bir fırsat olarak ortaya çıkar (Amasyalı, 2011).

Alanya, deniz seviyesindeki yükselme riskinin yanı sıra, iklim değişikliğine bağlı sıcaklık artışı tehlikesiyle karşı karşıyadır. Özellikle Akdeniz Havzası, iklim değişikliğinden kaynaklanan tehditler ve riskler açısından büyük önem taşımaktadır. Bu riskler arasında daha sıcak yaz ayları, karasal ve deniz biyoçeşitliliğinde kayıplar, su kıtlıkları ve bulaşıcı hastalıkların yayılması gibi faktörler bulunmaktadır. İklim senaryoları, 2031-2060 yılları için 2°C'lik küresel sıcaklık artışının Akdeniz Bölgesi'nde 1-3°C arasında değişen sıcaklık artışlarına yol açacağını öngörmektedir. Bu durumda, yaz aylarında ciddi sıcaklık artışları ve en sıcak günler ile sıcak hava dalgalarının sıklığında artışlar beklenmektedir. Ayrıca, havzada yağışların azalması ve ciddi kuraklık olaylarının yaşanma olasılığının artması beklenmektedir. Antalya bölgesinde ise yıllık ortalama yağış miktarlarındaki düşüşler ile sıcaklık artışlarının ciddi etkileri şimdiden görülmeye başlamıştır (Eliasson vd., 2010). Kentsel yayılmanın tarım ve orman arazilerini tehdit ettiği ya da tamamen yok ettiği açıktır. Ayrıca, gelecekte turizm sektörüne odaklı bir gelişme öngören planların, olası iklim değişikliği tehlikelerine karşı yeterli alternatifler içermediği sonucuna varılabilir (Gökçe, 2018). Bu çalışmalar Alanya Meteoroloji Müdürlüğü'nün SWOT analizinde belirttiği tehditleri destekler niteliktedir.

Su yönetimi ekibinin işini bilmesi ve özveriyle çalışması, vatandaşlara yüksek kalitede su hizmeti sunma fırsatı doğurmaktadır. Temiz, sağlıklı ve güvenilir suyun düzenli olarak sağlanması, toplum sağlığı ve refahı için temel bir gerekliliktir. Ekibin bilgi ve özverisi, su kaynaklarının sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesine ve korunmasına yardımcı olmaktadır. Bilinçli ve yetkin bir ekibin çalışması, suyun verimli bir şekilde kullanılmasını sağlayarak gelecek nesillere temiz su kaynaklarının devamlılığını sağlamaktadır. Teknik ekip, su krizleri veya acil durumlarla başa çıkmak için hazırlıklı olabilir. Önceden yapılan planlamalar, su arzını kesintisiz sağlama, su kirliliği durumlarında hızlı müdahale ve su kaynaklarının etkin bir şekilde korunması gibi konularda önemli bir avantaj sağlamaktadır. Su yönetimi ekibi, toplumun su konusundaki bilincini artırarak ve katılımını teşvik ederek daha sürdürülebilir ve etkili su yönetimi politikalarının geliştirilmesine yardımcı olabilir. Vatandaşların su tasarrufu yapmalarını teşvik etmek, su kullanımının izlenmesi ve geri dönüşümü gibi konularda toplumsal bilinç oluşturmak, su yönetimi ekibinin işini daha etkili bir şekilde yapmasına olanak sağlamaktadır (Tuluay, 2010). Bu çalışmalar Alanya ASAT Müdürlüğü'nün SWOT analizinde belirttiği fırsatları destekler niteliktedir.

Kayrak, genellikle sıkışmış kum, kil, çamur ve mineral tortulardan oluşan sert bir kaya türüdür. Kayrak topraklar, kayrakların parçalanması ve ayrışmasıyla oluşur. Bu topraklar genellikle verimsizdir ve suyun geçişine izin vermeyen bir yapıya sahiptir. Bu nedenle tarım açısından verimlilikleri düşüktür (Demirci, 2011). Bu çalışmalar Alanya Sulama Birliğinin SWOT analizinde belirttiği zayıf yönleri desteklemektedir.

Yağış ve kar eksikliği, Dim çayının debisini azaltabilir ve dolayısıyla Alanya'nın su kaynağını olumsuz etkileyebilir. Kurak dönemlerde, su seviyeleri düşebilir ve Alanya'nın içme suyu ve sulama ihtiyaçlarını karşılamak daha zor hale gelebilir. Düşük yağış miktarı, suyun akış hızını azaltabilir ve su kalitesini etkileyebilir. Düşük su seviyeleri, suyun kirlenme riskini artırabilir ve Alanya'nın içme suyu kaynağı olan Dim çayının kalitesini olumsuz etkileyebilir. Alanya'nın tarımı, Dim çayının sulama suyu sağlamasıyla büyük ölçüde desteklenmektedir. Ancak yağış ve kar eksikliği, tarımsal sulama için yeterli suyun olmamasına neden olabilir. Bu da tarımın verimliliğini ve sürdürülebilirliğini tehdit edebilir (Pancar, 2018). Bu çalışmalar Alanya Sulama Birliğinin SWOT analizinde belirttiği tehditleri desteklemiştir.

Alanya'nın Akdeniz kıyısında olması, bol miktarda su kaynağına erişim sağlar. Bu, tarım ve turizm gibi suya bağımlı sektörlerin su ihtiyaçlarını karşılamak için önemli bir avantajdır. Alanya'da suyun tekrar kullanımı için uygun bir altyapı oluşturulabilir. Gri suyun geri kazanılması ve arıtılmasıyla, tarımsal sulama, park sulama veya temizlik gibi amaçlar için tekrar kullanılabilir. Bu da suyun verimli bir şekilde kullanılmasını sağlar ve kaynakların korunmasına katkıda bulunur (Katip, 2018). Bu güçlü yönler, Alanya'nın su kaynaklarını etkin bir şekilde kullanmasını ve sürdürülebilir bir kalkınma modeli oluşturmasını destekler. Su yönetimi stratejilerinin geliştirilmesi ve suyun verimli kullanımının teşvik edilmesi, Alanya'nın su kaynaklarının uzun vadeli korunmasını sağlar (Pancar, 2018). Bu çalışmalar Alanya Dere Köyü hidroelektrik santrali yöneticilerinin SWOT analizinde belirttiği güçleri yönleri destekler niteliktedir.

Alanya'da su kullanımı konusunda belirli bir yönetim planının olmaması veya uygulanmaması, su kaynaklarının etkin bir şekilde kullanılmasını zorlaştırır. Su talebinin sezonsal veya bölgesel değişkenlik gösterdiği bir yerde, düzenli su kullanımı yönetimi önemlidir (Çakmak & Gökalp, 2013). Tarımsal faaliyetlerde gelir odaklı programlar yerine su ihtiyacına göre planlama yapılmaması, suyun verimli kullanımını ve sürdürülebilir tarım uygulamalarını engelleyebilir. Bu durum, su kaynaklarının aşırı tüketilmesine ve toprak erozyonu gibi çevresel sorunların artmasına neden olabilir (Eryılmaz & İsmet, 2019). Alanya'daki turistik tesislerde (oteller, havuzlar, su parklar

vb.) kişi başı su tüketiiminin fazla olması, suyun gereksiz yere israf edilmesine neden olabilir. Bu tür tesislerde suyun verimli bir şekilde kullanılması ve geri dönüşümünün sağlanması önemlidir (Çakır, 2010). Bu çalışmalar Alanya Dere Köyü hidroelektrik santrali yöneticilerinin SWOT analizinde belirttiğı zayıf yönleri destekler niteliktedir.

Alanya'nın kaynak sularının beslendiğı dağların şehre yakın olması, su kaynaklarının etkin bir şekilde yönetilmesi için bir fırsattır. Dağlık arazilerdeki su kaynaklarının korunması ve yönetilmesi, şehirdeki su arzını güvence altına alabilir (Kamışoğlu, 2008). Alanya'nın turistik bir şehir olması, ağır sanayi veya fabrikaların bulunmaması, gri atık sularının tarımda değerlendirilmesi için bir fırsattır. Turistik tesislerde üretilen atık suyun tarımsal sulama veya rekreasyonel alanların sulanması gibi amaçlar için geri dönüştürülmesi, suyun verimli bir şekilde kullanılmasını sağlar (Özmen, N. 2020). Bu çalışmalar Alanya Dere Köyü hidroelektrik santrali yöneticilerinin SWOT analizinde belirttiğı fırsatları destekler niteliktedir.

Türkiye'deki nüfusun hızla artması, su talebini artırır. Nüfus artışı, içme suyu, tarım sulaması, sanayi ve turizm gibi alanlarda su ihtiyacını da artırır (Çakmak & Gökalp, 2011). Su kaynaklarının bilinçsizce kullanılması ve kirlenmesi, suyun kalitesini düşürür ve kullanılabilirliğini azaltır. Kentsel ve endüstriyel atıklar, tarımsal ilaçlar ve evsel atıklar gibi unsurlar su kaynaklarını tehlikeye atar (Akın, 2007). İklim değışikliğı, yağış desenlerini, su kaynaklarının miktarını ve dağılımını etkileyebilir. Kuraklık ve su kıtlığı riskini artırabilir (Karaman, & Gökalp, 2010). Bu çalışmalar Alanya Dere Köyü hidroelektrik santrali yöneticilerinin SWOT analizinde belirttiğı tehditleri destekler niteliktedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Alanya'nın su yönetimi problemleri ve çözüm önerilerini belirlemek amacıyla karar vericilerle SWOT analizi yapılarak değerlendirmeler yapılmıştır. Bu analiz ile Alanya İlçesinin su yönetimi konusunda güçlü yönler zayıf yönler, fırsatlar ve tehditler belirlenerek mevcut durum ortaya konulmuştur. Özellikle kamu kuruluşları olmak üzere su yönetimi konusunda yönetim hakkına sahiptir. Bu nedenle farklı kamu kuruluş ve özel sektörde su yöneticilerinin Alanya İlçesinde suyun tasarruflu kullanılması ve iklim değişikliği adaptasyonu politikalarının geliştirilmesi için büyük öneme sahiptir.

Bire bir görüşmeler ile elde edilen SWOT analiz sonuçları incelendiğinde benzer sorunlara sahip kurumlar bulunurken, farklı problemlere sahip kurumlar da tespit edilmiştir. Bu durum kurumların farklı görev ve yetkilere sahip yönetim birimleri olmasından kaynaklanmaktadır. Kamu kurum kuruluşları ile yapılan çalışma sonucunda Alanya'nın mevcut su yönetimi problemleri:

- Yağışların yetersiz ve düzensiz olması,
- Kontrolsüz yeraltı sularının kullanımı,
- Artan nüfus ve turizm (kişi başı su tüketiminin yüksek olması),
- İklim değişikliği,
- Kentleşme,
- Bitki su tüketimi yüksek olan bitkilerin yetiştirilmesi,
- Açık kanallarla sulama yapılması,
- Sulama sistemlerinin modernizasyon ihtiyacı,
- Alanya'nın topografik yapısı olarak belirlenmiştir.

Alanya'nın mevcut problemlerine kamu kurum ve kuruluşlarının SWOT analizine göre olası çözüm önerileri ise:

- Modern sulama sistemlerinin kullanılması,
- Bitki su tüketimi düşük tropik meyvelerin yetiştirilmesi,
- Atık suların yeniden kullanımı,
- Yeraltı su kaynaklarının kullanımının geliştirilmesi,
- Su toplama yapılarının inşa edilmesi,
- Su kullanımı konusunda bilinçlendirme ve eğitimlerin yapılması olarak

sıralanabilir.

Alanya'nın tropik meyvelerin yetiştiriciliği için iklim koşullarının uygun özellikle yerli muz ve avokado yetiştiriciliğinde büyük öneme sahiptir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde tropik meyvelerin yetiştirilmesi ile modern sulama sistemleri kullanımının arttığı belirtilmektedir. Tropik meyvelerin bitki su tüketimleri yüksek olmasına rağmen, bu ürünlerin yayılımı alanları arttıkça birim alana harcanan su miktarının düştüğü gözlemlenmiştir.

Alanya'da su yönetimi problemlerinin çözümü için çeşitli öneriler kurumlardan alınmıştır. Bu önerilere paralel olarak aşağıda anılan konuların da değerlendirilmesi bölgenin su yönetimi konusunda gelişimine katkılarda bulunulabilir.

Su Kaynaklarının Çeşitlendirilmesi ve Verimli Kullanımı: Alanya'nın su yönetimi stratejilerinin temelini, su kaynaklarının çeşitlendirilmesi ve verimli kullanımı oluşturmaktadır. Bu kapsamda, mevcut su kaynaklarının yanı sıra yağmur suyu toplama ve depolama sistemleri gibi alternatif kaynaklar da geliştirilmelidir. Ayrıca, modern sulama tekniklerinin yaygınlaştırılması ve suyun israf edilmesini önleyici tedbirlerin alınması gerekmektedir. Damlama sulama sistemlerinin kullanımının teşvik edilmesi ve çiftçilere eğitim verilmesi, suyun daha verimli kullanılmasını sağlayacaktır.

İklim Değişikliğine Uyum Stratejileri Geliştirme: Alanya'nın iklim değişikliği ile başa çıkabilmesi için su yönetimi stratejileri, esnek ve uyumlu olmalıdır. İklim değişikliğinin neden olduğu yağış rejimlerindeki değişikliklere uyum sağlamak için, su toplama ve depolama altyapısı güçlendirilmeli ve suyun etkin bir şekilde dağıtımı sağlanmalıdır. Ayrıca, kuraklık dönemlerinde su tasarrufu sağlayıcı önlemlerin alınması ve suyun etkin bir şekilde yönetilmesi büyük önem taşımaktadır.

Su Kullanımında Bilinçlendirme ve Eğitim Çalışmaları: Halkın ve işletmelerin bilinçli su kullanımı konusunda eğitilmesi ve bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Su tasarrufu sağlayıcı uygulamaların teşvik edilmesi ve bilinçli tarımın yaygınlaştırılması için kampanyalar düzenlenmelidir. Ayrıca, suyun önemi ve korunması gerekliliği konusunda toplumda farkındalık oluşturulması ve suyun sürdürülebilir bir şekilde kullanılmasının önemi vurgulanmalıdır.

Sürdürülebilir Turizm ve Kalkınma Stratejileri: Alanya'nın turizm potansiyeli, su kaynaklarının korunması ve yönetilmesinde önemli bir faktördür. Ancak, turizmin su tüketimini artırmasıyla birlikte, sürdürülebilir turizm ve kalkınma stratejileri geliştirilerek suyun dengeli bir şekilde kullanılması sağlanmalıdır. Bu kapsamda, suyun etkin bir şekilde kullanılmasını sağlayacak önlemler alınmalı ve turizm tesislerinde su tasarrufu sağlayıcı uygulamaların yaygınlaştırılması teşvik edilmelidir.

Kamu-Özel İş Birlikleri ve Paydaş İşbirliği: Alanya'da su yönetimi için kamu-özel iş birlikleri ve paydaş işbirliği önemlidir. Belediyeler, tarım kuruluşları, su işletmeleri ve diğer ilgili kuruluşlar arasında iş birliği ve koordinasyon sağlanarak su yönetimi stratejilerinin etkin bir şekilde uygulanması sağlanmalıdır. Ayrıca, su yönetimi konusunda paydaşların katılımı ve desteği önemlidir. Toplumun su yönetimi konusundaki görüşleri ve önerileri dikkate alınmalı ve karar alma süreçlerine katılımı teşvik edilmelidir.

Su Kaynaklarının Sürdürülebilirliği ve Korunması: Alanya'nın su kaynaklarının sürdürülebilirliği ve korunması, gelecek nesillere temiz ve sağlıklı su kaynakları bırakılması açısından önemlidir. Bu nedenle, su kaynaklarının kirliliğinin önlenmesi ve korunması için gerekli önlemler alınmalıdır. Ayrıca, suyun doğru kullanımı ve yönetimi için uzun vadeli stratejiler geliştirilmeli ve uygulanmalıdır.

Yukarıdaki önerilerin hayata geçirilmesiyle birlikte, Alanya'nın su yönetimi konusunda karşılaştığı zorluklar en aza indirilerek, su kaynaklarının sürdürülebilir bir şekilde kullanılması ve gelecek nesillere aktarılması sağlanabilir.

7. KAYNAKLAR

- Acar, E. (2012). Cumhuriyet Döneminde Türkiye’de Kentsel Şebeke Suyu Yönetiminin Kurumsal ve Yasal Gelişimi. *Hukuk ve İktisat Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 97-106.
- Akçay, S. (2007). *Aşağı Büyük Menderes Havzası Sulama Şebekelerinin Devir Sonrası Performanslarının Belirlenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama ABD, İzmir.
- Akıllı, H. (2012). Türkiye’de Su Yönetiminin Değişen Yüzü: Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü. *Memleket Siyaset Yönetim (Msy) Dergisi*, 7(18), 55-85..
- Akın, G. (2007). Küresel Çevre Sorunları. *Cumhuriyet Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 31(1).
- Akın, İ. (2021). Su, Toprak ve İklim Değişikliğinin Güvenli Gıdanın Sürdürülebilirliği Üzerine Etkileri ve Bazı Tespitler. *Rahva Teknik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 1(1), 13-23. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2426932> (Erişim Tarihi: 11.10.2022).
- Akkaya, C., Efeoğlu, A., ve Yeşil, N. (2006). Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi ve Türkiye’de Uygulanabilirliği. *TMMOB Su Politikaları Kongresi Kongre Sempozyum Bildiriler Kitabı*, 1. Cilt, 195-204. Erişim Adresi: <https://www.imo.org.tr/ekutuphane/index.php?yayinkod=277&belgeadi=tmno%20su%20politikalar%fd%20kongresi%20-%201.%20cilt>.
- Aküzüm, T., Çakmak, B., ve Gökalep, Z. (2010). Türkiye’de Su Kaynakları Yönetiminin Değerlendirilmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 1, 67-74.
- Altan, K., Teksoy, A., ve Akal Solmaz, S.K. (2020). Türkiye’de Yağış ve Sıcaklığın Su Kaynakları, Tarımsal Ürün Verimi ve Su Politikalarına Etkisi. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 25(3), 1253-1270. <https://doi.org/10.17482/uumfd.787493>.
- ALTSO Alanya Ekonomik Rapor (2012). Erişim Adresi: <https://www.altso.org.tr/dmdocuments/ekonomikrapor.pdf>.
- Amasyalı, N. (2011). *Ekolojik Yerleşimler Üzerine Bir Değerlendirme*, İstanbul’dan Örnekler. Yüksek Lisans Tezi, Gebze Teknik Üniversitesi.
- Anonim (2019). Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu. Erişim Adresi: <http://www.tarim.gov.tr/sgb/belgeler/sagmenuveriler/tkdk.pdf>.
- Antalya Büyükşehir Belediyesi (2022). Antalya İli, Alanya İlçesi 1/25.000 Ölçekli Nazım İmar Planı Plan Açıklama Raporu. 29.02.2024.
- ASAT (Antalya Su ve Atıksu İdaresi) (2018). Su Kaynakları. Erişim Adresi: <https://www.asat.gov.tr/tr/tesisler/su-kaynaklari-4.html?catid=1>.
- ASAT Genel Müdürlüğü Stratejik Plan (2020-2024). Erişim Adresi: http://www.sp.gov.tr/upload/xspstratejikplan/files/gjx9k+asat_2020-2024_stratejik_plan.pdf (Erişim tarihi: 30.05.2024).
- Aşık, Y. (2016). Barajların Kontrolü ve Denetiminin Önemi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 6(1), 33-40.

Ataman, A. R. (2007). Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Kaynakları.

Atik, M., Altan, T., & Artar, M. (2006). Turizm ve Doğa Koruma “Güney Antalya Bölgesi”: Gelişmeler ve Sonuçları. *Akdeniz University Journal of the Faculty of Agriculture*, 19(2), 165-177.

Aydoğdu, M. H., Mancı, A. R., & Aydoğdu, M. (2015). Tarımsal Su Yönetiminde Değişimler; Sulama Birlikleri, Fiyatlandırma ve Özelleştirme Süreci. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(52), 146-160.

Batan, M., & Toprak, Z. F. (2015). Küresel İklim Değişikliğinin Olumlu Etkileri ve Bu Etkilerin İklim Değişikliğine Uyum Kapsamında Değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi*, 6(2), 93-102.

Bbc. (2022, 01 10). İklim Krizi: 2021 En Sıcak Beşinci Yıl Oldu, Son Yedi Yıl Sıcaklık Rekoru Kırıldı. Bbc News Türkçe: <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-59940287> Erişim Tarihi: 26.12.2022

Bernauer, T. (2013). Climate Change Politics. *The Annual Review of Political Science*, Center for Comparative and International Studies and Institute for Environmental Decisions, 16, 421-448. <https://doi.org/10.1146/annurev-polisci-062011-154926>

Bilbay, Ö. F. (2020). *Bir Kamu Politikası Olarak Türkiye’de Su Yönetimi: Güneydoğu Anadolu Projesi Özelinde Bir İnceleme*. Hatay: Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Bilen, Ö. (2008). Türkiye’nin Su Gündemi Su: Yönetimi ve AB Su Politikaları. Ankara: ISBN 978-605-4615-51-3.

Bloomberg. (2022, 22 Mart). Türkiye Henüz Su Fakiri Değil Ama Çok Dikkat Edilmesi Gerekliyor. 21 Şubat 2023 tarihinde <https://www.bloomberght.com/turkiye-de-kisi-basi-temiz-su-miktari-yuzde-30-azaldi-2302198> adresinden alındı.

Buçak, G. (2015). *Kırklareli’nde Evsel Su Kullanımı ve Korunumuna Yönelik Bir Uygulama Örneği*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Ceylan, A., Turgu, E., İnal, İ., Mollamahmutoğlu, A., & Aydoğan, A. (2009). Türkiye’de Son Yıllarda Gözlenen Kuraklık Hadiselerinin Değerlendirilmesi. *Su Kaynakları*, 2(1), 1-11.

Çakır, G., & Çakır, A. (2010). Konaklama Tesislerinde Sürdürülebilir Turizm Kapsamında Su Kaynaklarının Korunmasına Yönelik Uygulamalar. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, (1), 31-36.

Çakmak, B., & Gökalp, Z. (2011). İklim Değişikliği ve Etkin Su Kullanımı. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, (1), 87-95.

Çakmak, B., & Gökalp, Z. (2013). Kuraklık ve Tarımsal Su Yönetimi. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, (4), 1-11.

Çapar, G., & Yetiş, Ü. (2018). Sanayide Su Verimliliğinin Ülkemizdeki Su Durumu. *Anahtar*, 19-29.

Çetin, Ö., Eylen, M., & Sönmez, F. K. (2010). *Basınçlı Sulama Sistemlerinin Su Kaynaklarının Etkin Kullanımındaki Rolü ve Mali Desteklerin Bu Sistemlerin Yaygınlaşmasındaki Etkisi*. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, (2), 53-57.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2019). Türkiye Çevre Sorunları Ve Öncelikleri Değerlendirme Raporu (2017 Yılı Verileriyle). Yayın No: 43. Ankara: Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı.

Demirci, A. R. (2011). Başlamış (Hüyük-Konya) Çevresinin Jeolojisi, Metamorfik Kayaçların Jeokimyası Ve Petroğrafisi (Master's Thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).

Demirel, M. (2009). *Su Kaynakları Yönetimindeki Politika Ve Sorunlar: Denizli Örneğinde Bir Değerlendirme* (Yayın No. 239590) [Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi]. Yöktez.

Devlet Planlama Teşkilatı (Dpt). (1977). Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı İçme Suyu ve Kanalizasyon Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Yayın No: Dpt: 1547 Öik:239. Ankara.

Devlet Planlama Teşkilatı (Dpt). (1995). Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1996-2000), Kalkınma Planı, Ankara.

Direk, M. (2012). Tarım Tarihi ve Deontoloji. Eğitim Yayınevi.

Doğan, M. (2023). Sürdürülebilirlik: Su ve Suyun Önemi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 10(1), 176-192.

Doğancılı, O. S. (2022). Rusya-Ukrayna Savaşının Türk Turizmine Yansımaları. *Sosyal, Beşeri Ve İdari Bilimler Dergisi*, 5(9), 1171-1186.

Dsi. (2018b). 2019-2023 Yılı Stratejik Planı. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara

Dsi. (2022, 12 15). Dsi 2021 Yılı Resmi Su Kaynakları İstatistikleri. <https://www.dsi.gov.tr/sayfa/detay/1622> Erişim Tarihi: 16.12.2023

Dsi. Toprak Su Kaynakları. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü: <https://www.dsi.gov.tr/sayfa/detay/754> Erişim Tarihi: 21.12.2023

Duran, O. (2010). *Kamu Yönetimi Reformu Çerçevesinde Türk Su Yönetimi*.

Duran, O. (2010). *Kamu Yönetimi Reformu Çerçevesinde Türk Su Yönetimi* (Yayın No. 265587) [Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi]. Yöktez.

Eliasson, I., Thorsson, S., Eraydin, A., Alcoforado, M. J. (2010). Urban Tourism And Climate Change. FORMAS (The Swedish Research Council For Environment, Agricultural Sciences And Spatial Planning), Urban-Net.

Eryılmaz, G. A., Kılıç, O., & İsmet, B. O. Z. (2019). *Türkiye’de Organik Tarım Ve İyi Tarım Uygulamalarının Ekonomik, Sosyal Ve Çevresel Sürdürülebilirlik Açısından Değerlendirilmesi*. Yüzüncü Yıl University Journal Of Agricultural Sciences, 29(2), 352-361.

Esmer, Ş. (2008). Yerel Yönetim Birlikleri (Master's Thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü). Freshwater. (2022). Theworldcounts: <https://www.theworldcounts.com/challenges/planetearth/feshwater> Erişim Tarihi: 28.11.2023

G.İşık. (2023). *Kuraklık ve İklim Değişikliğinin Su Yönetimi Üzerine Etkileri: Muğla İli Örneği*. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kamu Yönetimi Anabilim Dalı, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla, Türkiye.

GAP Bölge ve Kalkınma İdaresi Başkanlığı (Gapbki). (2019). Güneydoğu Anadolu Projesi'nde Son Durum. T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Gap Bölge Ve Kalkınma İdaresi Başkanlığı. Erişim Adresi: [Http://Yayin.Gap.Gov.Tr/Gapta-Sondurum-Raporlari-Yayin-Listesi-52.Html](http://Yayin.Gap.Gov.Tr/Gapta-Sondurum-Raporlari-Yayin-Listesi-52.Html)

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Taşra Teşkilatının, Görevleri, Çalışma Usul Ve Esasları Hakkında Yönerge 22.04.2024

Gönüllük, G. (2019). *Türkiye’de Su Yönetiminde Merkez ve Yerel İlişkileri* (Yayın No. 602676) [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi]. Yöktez.

Günes, D., (2014). Hydrogeological And Hydrogeochemical Characteristics Of Surface And Groundwaters İn Aksu (Isparta) Plain. (Master Thesis). Suleyman Demirel University, Isparta, Turkey.

İ.Halil Okumuş. (2022). *Türkiye’de Su Yönetimi, Su Hakları ve Sorunların Şanlıurfa İli Örneğinde Araştırılması*. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Kilis, Türkiye.

Kaçar, G. (2017). Antalya Aksu-Altınova bölgesinde yeraltı suyu kirlilik durumunun incelenmesi.

Kahraman, S., & Şenol, P. (2018). İklim Değişikliği: Küresel, Bölgesel ve Kentsel Etkileri. *Akademi Sosyal Bilimler*, 353-370.

Kalkınma Bakanlığı. (2014). Onuncu Kalkınma Planı 2014-2018: Su Kaynakları Yönetimi ve Güvenliği Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara.

Kamişoğlu, S. (2008). *Yatağan ve Çevresinde Morfo-Klimatik Özelliklerin Ortam-İnsan Sağlığı İlişkisi ve Çevre Eğitimi* (Master's Thesis, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).

Karahan, A., & Altındeğer, M. (2006). Organik Tarım ve Bitki Koruma Açısından Organik Tarımda Kullanılacak Yöntemler. Samsun Valiliği Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, 1-200.

Karakaş, M. (2007). Su Hukuku Bağlamında Su Kaynaklarının Yönetimi Kurumsal ve Hukuksal Yapı. (Yayın No. 210241) [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. YÖK Tez.

Karaman, S., & Gökalp, Z. (2010). Küresel Isınma ve İklim Değişikliğinin Su Kaynakları Üzerine Etkileri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, (1), 59-66.

Karataş, E. C. (2022). *Küresel Isınmanın Kullanılabilir Su Kaynakları Üzerindeki Etkisinin Ekonomi Politikası: Türkiye Almanya Örneği* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Katip, A. (2018). Arıtılmış Atıksuların Yeniden Kullanım Alanlarının Değerlendirilmesi. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 7(2), 541-557.

Kavurucu, B., Ekmen, E., Yaman, Ö., Yazan, S. Y., Kanmaz, N., & Ünver, Ü. (2022). *Türkiye’de Endüstriyel Su Tüketimi ve Arıtımı. İleri Mühendislik Çalışmaları ve Teknolojileri Dergisi*, 3 (1), 19-33.

Kırtorun, E., & Karaer, F. (2018). *Su yönetimi ve suyun sürdürülebilirliği. Sürdürülebilir Mühendislik Uygulamaları ve Teknolojik Gelişmeler Dergisi*, 1(2), 151-159.

Konyalı, İ. H., & Yıldız, A. (2010). Abideleri Ve Kitabeleri İle Manavgat Tarihi. Antalya: Medya Işıl Matbaa.

- Korkmaz, M., & Avcı, M. (2021). Türkiye’de Orman Yangını Sorunu: *Güncel Bazı Konular Üzerine. Türkiye Ormancılık Dergisi*, 22(3), 229-240.
- Köy İçme Suları Hakkında Kanun, (1960). Rg:16/5/1960-10506, Kn:7478, Kt:9/5/1960. Erişim Adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.3.7478.pdf>
- Kurt, H. (2001). The Polje Eynif (Antalya-Türkei). *Marmara Coğrafya Dergisi*, Vol.1, No.3, 93-122.
- M. Gümrükçüoğlu, & O. Baştürk (2008). “Sürdürülebilir Su Yönetiminde Nehir Kirliliği Üzerine Bir Çalışma”, -22 Mart 2008 Tmmob 2. Su Politikaları Kongresi, Ankara (8).
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü İdari Faaliyet Raporu (2022). <https://mgm.gov.tr/files/kurumsal/yatirimfaaliyet/2022-faaliyet-raporu.pdf>
- Mgm. (2022, 01). Yıllık İklim Değerlendirmeleri. Meteoroloji Genel Müdürlüğü: <https://mgm.gov.tr/files/iklim/yillikiklim/2021-iklim-raporu.pdf> Erişim Tarihi:
- MMOB Çevre Mühendisleri Odası. (Haziran 2018). Dünya Çevre Günü Türkiye Raporu. Erişim Adresi: https://www.cmo.org.tr/resimler/ekler/0d4a5b926c005a6_ek.pdf.
- Nazarı, M. A., & Bağdatlı, C. (2022). *Nevşehir İli Toprak ve Su Kaynakları Potansiyelinin Çevresel Boyutlarıyla Birlikte Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Ortamında Değerlendirilmesi* (Master's Thesis, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi).
- Noaa. (2023, 02 06). Global N2o Monthly Means. https://gml.noaa.gov/ccgg/trends_n2o/ Erişim Tarihi: 18.09.2023
- Özçelik, C. (2008, Ocak). Türkiye’de Su Hizmetlerinin ve Su Hukukunun Gelişimi. Dsi İdari Ve Mali İşler Dairesi Başkanlığı, Teknik Bülteni, 0(103), (Ss.10-22). Ankara.
- Özmen, N. (2020). *Sürdürülebilir Turizm Kapsamında Turizm İşletmelerinin Çevre Duyarlılığının Belirlenmesi: Safranbolu Örneği* (Master's Thesis, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü).
- Özsoy, S. (2009). Su ve Yaşam: Suyun Toplumsal Önemi (Yayın No. 250759) [Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi].
- Roser, M., & Ritchie, H. (2018, 07). Water Use And Stress. Our World In Data: <https://ourworldindata.org/water-use-stress> Erişim Tarihi: 28.11.2023.
- Selek, B., & Deniz, S. (2017). Türkiye’de Taşkın Kontrolü Faaliyetlerinin Genel Değerlendirilmesi ve Yeni Çalışmalar. Dsi Technical Bulletin/Dsi Teknik Bülteni, (123).
- Sinanoğlu, F. (2018). *Dim Çayı ve Alara Çayı Sularında Pestisit Kalıntısının Araştırılması* (Master's Thesis, Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Sulama Birlikleri Kanunu, (2011). Rg:22/03/2011-27882 Kn:6172 Kt:08/03/2011 Erişim Adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/03/20110322-1.htm>
- Sultana, A., & Sultana, Q. (2019). Design Of Water Supply Distribution System: A Case Study. *International Journal Of Scientific Research And Review*, 7(6), 435-453.
- Şen, F. (2023). Türkiye’de Su Kaynakları Yönetimi. *Söz Sahibi Kurumlar, Gıda, Tarım And Hayvancılık Bakanlığı And Su Ürünleri Ygulamaları, 2071*, 208-241

T.C. Alanya Belediyesi. (2020-2024). Stratejik Planı. Erişim Adresi: <https://www.alanya.bel.tr/documents/stratejikplan/2020/stratejikplan.pdf> (Erişim tarihi: 22.04.2024).

T.C. Antalya Valiliği, Alanya Kaymakamlığı. (Tarih yok). Erişim Adresi: <http://www.antalya.gov.tr/alanya> (Erişim tarihi: 29.02.2024).

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2014). Antalya 2013 Yılı Çevre Durum Raporu. Erişim Adresi: https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/Antalya_ICDR2013.pdf.

T.C. Sağlık Bakanlığı. (Tarih yok). Çevre Sağlığı Daire Başkanlığı Görev Tanımı. Erişim Adresi: <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/cevresagligbaskanligimiz/g%C3%B6revtan%C4%B1m%C4%B1.html> (Erişim tarihi: 22.10.2023).

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü. (Tarih yok). Su Yönetimi Genel Müdürlüğü Havza Yönetimi Daire Başkanlığı. Erişim Adresi: <https://www.tarimorman.gov.tr/sygm/sayfalar/detay.aspx?sayfaid=65> (Erişim tarihi: 13.12.2023).

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Sygm. (2020). Kuzey Ege Nehir Havzası Yönetim Planının Hazırlanması Projesi Nehir Havza Yönetim Planı Taslak Raporu. Erişim Adresi: <https://www.tarimorman.gov.tr/sygm/belgeler/kuzey%20ege%20nhyp%20taslak%20raporu/kuzey%20ege%20nhyp%20taslak%20raporu.pdf> (Erişim tarihi: 25.10.2023).

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Tarım Reformu Genel Müdürlüğü. (2021). İklim Değişikliği ve Tarım Değerlendirme Raporu. Ankara: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı.

Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname. (1983). Rg:14/12/1983-18251 Karar Sayısı: Khk/183. Erişim Adresi: https://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/18251_1.pdf.

Tarım ve Orman Bakanlığı Görevleri Hakkında Kanun. (2018). Cumhurbaşkanlığı Teşkilatı Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi, (216-233). Rg: 10/7/2018 – 30474 Kararname No:1.

Tatar, S. (2019). Türkiye ve Avrupa Birliği'nde Yerüstü Su Kaynaklarının Yönetimi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

TBMM Komisyonu. (2021, 12). Küresel İklim Değişikliğinin Etkilerinin En Aza İndirilmesi, Kuraklıkla Mücadele ve Su Kaynaklarının Verimli Kullanılması İçin Alınması Gereken Tedbirlerin Belirlenmesi Amacıyla Kurulan Meclis Araştırması Komisyonu. TBMM Açık Erişim: <File:///C:/Users/Gulsah/Downloads/> (Erişim Tarihi: 21.12.2023).

TMMOB Gıda Mühendisleri Odası. (2020). Erişim Adresi: <https://www.gidamo.org.tr/>.

Topçu, F. H. (2015). 6360 Sayılı Kanun Çerçevesinde Su Hizmetleri Yönetiminin Değişimi ve Antalya Örneği. Akdeniz İİBF Dergisi, 15(30), 86-121.

Torunoğlu, E., Koparal, A. S., Ün, Ü. T., & Göncü, S. (2018). Su Tüketimi. Çevre Sorunları ve Politikaları (S. 46-66). İçinde Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

- Tuik. (2021, 12 16). Su ve Atıksu İstatistikleri, 2020. Tuik: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/index?p=Su-ve-Atıksu-Istatistikleri-2020-37197> (Erişim Tarihi: 29.11.2023).
- TÜİK. (2022, 12). Nüfus ve Konut Sayım. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/index?p=Nufus-Ve-Konut-Sayimi-2021-45866> (Erişim Tarihi: 21.11.2023).
- Tuluay, F. N. (2010). Küresel Su Yönetimi ve Su Politikaları: Türkiye'de Suyun Özelleştirilmesi (Master's Thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Turan, E. S. (2018). Türkiye'nin İklim Değişikliğine Bağlı Kuraklık Durumu. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 4(1), 63-69.
- Turan, E., & Bayrakdar, E. (2020). Türkiye'nin Su Yönetim Politikaları: Ulusal Güvenlik Açısından Bir Değerlendirme. *Uluslararası Politik Araştırmalar Dergisi*, 16.11.2023.
- Turhan, Ş. (2005). Tarımda Sürdürülebilirlik ve Organik Tarım. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 11(1), 13-24. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/253316>. Erişim Tarihi: 21.02.2023.
- Türkeş, M. (2013). İklim Değişiklikleri Kambriyen'den Pleyistosen'e, Geç Holosen'den 21. Yüzyıla. *Ege Coğrafya*, 22(1), 1-25.
- Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi Çevre ve Temiz Üretim Enstitüsü (TÜBİTAK MAM ÇTÜE), (2013). Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi Antalya Havzası 5118601 (ÇTÜE.13.152) Proje Nihai Raporu, Kocaeli.
- Ulusal Sanayici ve İş Adamları Derneği. (2007). Su Raporu-Ulusal Su Politikası İhtiyacımız, Ankara: Ertem Matbaası, 15.11.2023.
- Usta, A. (2016). Türkiye'nin Su Potansiyelinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Küresel Mühendislik Çalışmaları Dergisi*, 3(2), 01-09.
- Uzan, H. K. (2023). Sürdürülebilir Kalkınma Çerçevesinde İklim Değişikliğinin Kırsal Kalkınmaya Etkisi. *Fiscaeconomia*, 7(3), 2250-2272.
- Vurarak Y, Angın N (2012). Adana İli Tarım Makinaları Varlığında 10 Yıl İçinde Meydana Gelen Değişimler. 27. Tarımsal Mekanizasyon Kongresi, 5-7 Eylül 2012, Samsun.
- Wmo. (2022). State Of The Climate In Europe 2021. World Meteorological Organization (Wmo): https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=11378 Erişim Tarihi: 15.11.2023.
- Wwf. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (Ipcc)- 5. Değerlendirme Raporu: <https://www.wwf.org.tr/?2340> Erişim Tarihi: 10.11.2023.
- Yarenoğlu, T. (2017). İklim Değişikliğinin İzmir Su Kaynaklarına Etkisi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Yeşil Gazete. (2022, 04 08). 2021'de Atmosferdeki Metan Gazı Yoğunluğu Tarihin En Yüksek Seviyesinde: Karbondioksit Seviyelerinde De Büyük Sıçrama Var. <https://yesilgazete.org/2021de-atmosferdeki-metan-gazi-yogunlugu-tarihine-yukse-seviyesinde-karbondioksit-seviyelerinde-de-buyuk-sicrama-var/> Erişim Tarihi: 15.09.2023.

Yeter, M. (2017). *Türkiye'de Suyun Durumu ve Türkiye'nin Su Yönetimi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Nişantaşı Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Yıldız, D. ve Özbay, Ö. (2012). *Osmanlıdan Bugüne Su Politikaları ve Su Hukuku*. İstanbul: Truva Yayınları.

Yüksek, İ. *Arazi Kullanım Faaliyetlerinin Zamansal Değişimi: Karasu Çayı Havzası Örneği* (1985-2015) (Master's Thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).

Zaporozec A., Miller J.C. (2000). *Yeraltı Suyu Kirliliği*. International Hydrological Programme. Park Basım Evi Ltd, Verona, Wisconsin, USA.



ÖZGEÇMİŞ

Adı-Soyadı : Hüseyin KUZKAYA

Eğitim ve Mesleki Geçmişi:

- Anadolu Üniversitesi/ Açıköğretim Fakültesi/Adalet /25.05.2015 Mezuniyet Tarihi
- Anadolu Üniversitesi/ İktisat Fakültesi/Kamu Yönetimi /27.05.2019 Mezuniyet Tarihi
- (Devam) Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi İdari ve Mali İşler Daire Başkanlığı

Yabancı Dil Bilgisi:

- İngilizce