

Su Yönetimi ve Suyun Sürdürülebilirliği

Water Management And Sustainability Of Water

¹Ezgi KIRTORUN, ¹Feza KARAER

*¹ Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, BURSA

Geliş Tarihi : 13.08.2018

Kabul Tarihi : 07.12.2018

ÖZET

Güvenli içme ve kullanma suyuna erişim insan sağlığı ve özellikle de çocuklar için bir lüks değil temel bir ihtiyaçtır. Kentlerde gerçekleşen nüfus artışına, çarpık kentleşmeye, küresel ısınmaya, sanayileşmeye ve tarımsal kullanıma bağlı olarak su talebi artmakta ve bu durum temiz içme suyu kaynakları üzerinde baskı oluşturmaktadır. Bu riski azaltmanın yolu mevcut kaynakların verimli kullanılmasından ve suyun yönetilmesinden geçmektedir.

Su yönetimi; bütün canlıların ve sektörlerin taleplerini dikkate alarak, su kaynaklarının optimum faydalı kullanımlarını sağlayacak ve olumsuz etkilerini kontrol altına alacak politika geliştirme, planlama, kalite koruma, yatırım, izleme, izin verme, denetim, yaptırım ve koordinasyon faaliyetlerinin bütünüdür.

Sürdürülebilir su kullanımı ise, suyun tek bir damlasının bile israf edilmeden çevre ile uyumlu olacak şekilde etkin kullanımının sağlanmasıdır. Bu kapsamda, su tüketim oranlarının azaltılıp, suyun etkin ve yeniden kullanımına ilişkin yöntemlerin belirlenmesi ve sürdürülebilir su yönetimi için su tasarrufu modellerinin geliştirilmesi ve uygulanması gerekmektedir.

Bu çalışmada, Dünya'da ve ülkemizdeki su yönetimi incelenmiştir. Suyun sürdürülebilir kullanımı tartışılarak, su yönetimine yönelik öneriler verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Su, Su Yönetim İlkeleri, Sürdürülebilir Su Yönetimi

ABSTRACT

Access to safe drinking and drinking water is a basic necessity, not a luxury, especially for children. Water demand is increasing due to population growth in urban areas, crooked urbanization, global warming, industrialization and agricultural use, and this puts pressure on clean drinking water resources. The way to mitigate this risk is through the efficient use of available resources and the management of water.

Water management; planning, quality protection, investment, monitoring, permitting, supervision, enforcement and coordination activities that will ensure the optimum use of water resources and control the adverse effects, taking into account all living things and sectors demands.

Sustainable water using is the effective use of a single drop of water in a way that is compatible with the environment without wasting it. In this context, it is necessary to reduce water consumption rates, determine methods for effective and reuse of water, and develop and implement water saving models for sustainable water management.

In this study, water management in the world and in our country is examined. Sustainable use of water was discussed and suggestions for water management were given.

Keywords: Sustainable Water Management ,Water, Water Management Principles.

1. GİRİŞ

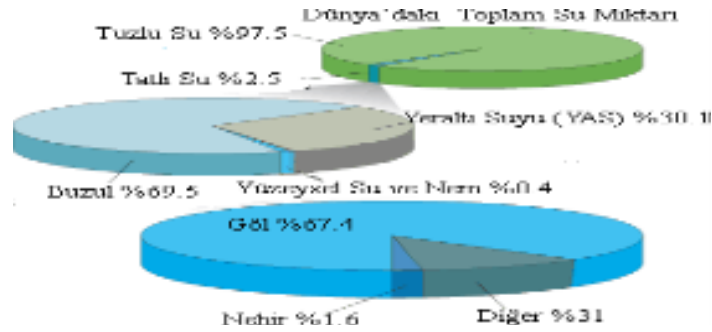
Tamamen ikame edilemeyen bir kaynak olan su; yaşayan bütün canlılar için en önemli doğal kaynaklardan biridir. Diğer bir ifadeyle su; hayatın ve canlıların kaynağıdır.

Su kaynaklarının akılcı ve sürdürülebilir kullanımı mekânsal ve sektörler arası planlama ve karar verme süreçlerinin eşgüdümü ile sağlanabilmektedir. Su kaynaklarının yönetiminde önemli hususlardan biri; su kaynaklarının korunması, diğeri ise, su kaynaklarının sürdürülebilir bir şekilde kullanılmasıdır.

Bu çalışmada, öncelikle Dünya ve Türkiye'deki su kaynakları ve suyun dağılımı incelenmiştir. Dünya'da ve Türkiye'de su yönetimi konusuna değinilmiştir. Daha sonra suyun sürdürülebilir kullanımına yönelik örneklerle değinilerek konu ile ilgili sonuç ve önerilere yer verilmiştir. Bu çalışma ışığında suyun vazgeçilmez bir kaynak olduğunu görmekteyiz. Kullanılabilir su kaynaklarının etkin ve bütüncül bir politikayla korunması gerekmektedir. Su kaynaklarının en yüksek faydayı sağlayacak şekilde etkin dağıtım ve kullanımının tüm paydaşlar tarafından gerçekleştirilmesi de büyük önem arz etmektedir.

2. DÜNYA SU KAYNAKLARI VE SUYUN DAĞILIMI

Dünya yüzeyinin dörtte üçü sularla kaplı olmasına rağmen, insan kullanımına uygun tatlı su miktarı oldukça sınırlıdır. Dünya üstündeki toplam tatlı su miktarı Şekil 1'de belirtildiği gibi, yaklaşık 35 milyon km³ (yani Dünya üzerindeki toplam suyun %2,5'i) olup bunun yalnızca % 0.3'ü (yaklaşık 105.000 km³) ekosistem ve insan kullanımına elverişli tatlı su kaynaklarından oluşmaktadır. Geri kalan tatlı sular çoğunlukla kutuplarda ve yüksek dağlardaki buzullarda ve yeraltı rezervlerinde hapsolmuş durumdadır (Muluk, vd., 2014).



Şekil 1. Dünya'da Su Potansiyeli ve Dağılımı (Muluk, vd., 2014)

3. TÜRKİYE'DE SU KAYNAKLARI VE SUYUN DAĞILIMI

Türkiye'nin toplam yüzölçümü 783.562 km²'dir. Türkiye üç tarafı su ile çevrili bir ülke olsa da tatlı su varlığı açısından zengin bir ülke değildir.

Son zamanlarda araştırmacılar, su stresinin önemli olduğunu ve stres düzeyinin etkisinin olduğunu bulmuşlardır. Sulama ve topraklar için önemlidir. Ayrıca, farklı türler ve kuraklıklara karşı daha dirençli olduğu belirlenen türlerin farklı kökenleri üzerinde benzer çalışmaların yapılması, kuraklığa en dirençli türlerin belirlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır ve bu şekilde kurak alanlarda sağlıklı peyzaj planlaması hazırlanmaktadır (Sevik ve Cetin 2015; Yigit vd., 2016; Cetin vd., 2018a; Cetin vd., 2018b; Cetin 2016; Cetin 2015).

Suyun iyi planlanmasında bir diğer etkenler arasında iklimsel faktörler sıcaklık, rüzgâr, yağmur ve kuraklıktan etkilenir, çünkü insanlar planlamada ve yönetimde iyi olmadığından bölgede rahat veya rahat hissedebilirler. Bazı çalışmalar, insanların kendilerini rahat hissettikleri biyoiklimsel konfor bölgesi olduğunu göstermektedir. Kuraklık değerlendirmesi, iklim aralıklarının yanı sıra çok önemlidir. Kuraklık değerlendirmeleri, insanlara zarar verici sosyoekonomik ve politik sorunları korumak için şehirde aktif bir senaryo vermektedir. Kuraklık stresi ile uzaktan algılama kullanan son çalışmalar kuraklık stresinin izlenmesini göstermektedir. Hem mevcut arazi kullanımlarının hem de gelecekteki potansiyel gelecek kullanımının deniz seviyesindeki olası yükselişin olumsuz sonuçlarından etkileneceği öngörülmektedir. Alçak irtifaların morfolojik yapısı, yükselmenin etkilerinin iç mekâna kolaylıkla geçebileceğini göstermektedir.

Türkiye ılıman, yarı-kurak ve sıcaklıklarda aşırılıkların yaşandığı bir iklim kuşağındadır. Türkiye genelinde yıllık ortalama yağış miktarı yaklaşık 643 mm olup, dünya ortalamasının (800 mm) altındadır. Bu miktar, yılda ortalama 501 km³ suya tekabül etmektedir. Bu suyun 274 km³'ü toprak ve su yüzeyi ile bitkilerden olan buharlaşmalar yoluyla atmosfere geri dönmekte, 69 km³'lük kısmı yeraltı suyunu beslemekte, 158 km³'lük kısmı ise akışa geçerek çeşitli büyüklükteki akarsular vasıtasıyla denizlere ve kapalı havzalardaki göllere boşalmaktadır. Yeraltı suyunu besleyen 69 km³'lük suyun 28 km³'ü pınarlar vasıtasıyla yerüstü suyuna tekrar katılmaktadır. Ayrıca, komşu ülkelerden gelen yılda ortalama 7 km³ su bulunmaktadır. Böylece Türkiye'nin brüt yerüstü suyu potansiyeli 193 km³ olmaktadır (Muluk, vd.,2014).

Yeraltı suyunu besleyen 41 km³ de dikkate alındığında, toplam yenilenebilir su potansiyeli brüt 234 km³ olarak hesaplanmıştır. Ancak, günümüz teknik ve ekonomik şartları çerçevesinde tüketilebilecek yerüstü suyu potansiyeli yurt içindeki akarsulardan 95 km³, komşu ülkelerden gelen akarsulardan 3 km³ olmak üzere, yılda ortalama toplam 98 km³'tür. 14 km³ olarak belirlenen yeraltı suyu potansiyeli ile birlikte Türkiye'nin tüketilebilir yerüstü ve yeraltı su potansiyeli yılda ortalama toplam 112 km³ 'dür. Türkiye 2023 yılına kadar toplam kullanılabilir su potansiyelinin (112 km³) tamamını kullanmayı hedeflemektedir (DSİ, 2009). Su kullanımında rekabete neden olacaktır (Muluk, vd.,2014).

Tablo 1. Türkiye'nin Su Kaynakları Potansiyeli (DSİ, 2009) (Muluk, vd.,2014)

Yıllık ortalama yağış	643 mm/yıl
Yıllık yağış miktarı	501 km ³
Buharlaşma	274 km ³
Yeraltına sızma	41 km ³
Kullanılamayan su	88 km ³
Kullanılabilir yüzeysel su	98 km ³
Çekilebilir yeraltı suyu	14 km ³
Toplam kullanılabilir su (net)	112 km ³

3.1. TÜRKİYE'DE SEKTÖRE GÖRE SU TÜKETİMİ

Tablo 2. Türkiye'de Sektörlere Göre Su Tüketim Miktar ve Yüzdeleri (Kınalı,2017)

Sektör	2010 Yılı (milyar m ³)	Yüzdesi (%)	2023 Yılı (Hedef) (milyar m ³)	Yüzdesi (%)
Sulama	32	74	72	64
İçme Suyu	6	15	18	16
Sanayi	5	11	22	20
TOPLAM	43	100	112	100

3.2. SUYUN SEKTÖREL KULLANIM ORANLARI

Tablo 3. Suyun Sektörel Kullanım Oranları (Kınalı,2017)

ÜLKELER	TARIMSAL	EVSEL	ENDÜSTRİYEL
Türkiye	% 74	% 15	% 11
Gelişmekte olan ülkeler	% 82	% 8	% 10
Gelişmiş ülkeler	% 30	% 11	% 59

4. SU ZENGİNLİĞİ-SU FAKİRLİĞİ

Nüfus/su oranından çıkan sonucu farklı şekillerde değerlendirip ülkelerin veya bölgelerin su zengini veya su yetersizliği çeken ülke veya bölge olarak sınıflandırılmaktadır. Tablo 4'te Falkenmark ve Tablo 5'te Shiklomanov göstergelerine de yer verilmiştir (Kınalı,2017).

< 1000 m³: Su Fakiri 1000-2000 m³ :Su Stresi >10000 m³:Su Bolluğu

Tablo 4. Falkenmark Göstergesi (Kınalı,2017)

Sınıflandırma	Su Miktar (m ³ /kişi/yıl)
Su Baskısı Yok	>1700
Su Baskısının Başlaması	1000-1700
Yoğun Su Baskısı	500-1000
Yoğun Su Sorunlarının Yaşanması	<500

Tablo 5. Shiklomanov Göstergesi (Kınalı,2017)

Sınıflandırma	Su Miktar (m ³ /kişi/yıl)
Çok Az	<2000
Az	2000-5000
Orta	5000-50000
Yüksek	>50000

Türkiye'nin, 31.12.2017 tarihi itibarıyla nüfusu; 80.810.525 (Türkiye Nüfusu,2017) ve kişi başına düşen yıllık su miktarı; 1400 m³'dür. Bunlarda bize gösteriyor ki ülkemiz sanıldığı aksine su zengini değil, aksine su stresi yaşayan bir ülke konumundadır. Bu yüzden, suyun yönetimi önem arz etmekte, suyun etkin ve sürdürülebilir kullanımı gerekmektedir.

5. DÜNYADA İYİ SU YÖNETİMİ İLKELERİ VE YAKLAŞIMLARI

Dünyada suyun adil kullanımı, eşit paylaşımı ve su güvenliğinin sağlanması amacıyla küresel, bölgesel ve ulusal boyutta etkinlik gösteren birçok kurum bulunmaktadır. Su yönetimi konusunda Birleşmiş Milletler (BM) birçok programı ve kurumu ile birlikte en etkin rolü üstlenmiş durumdadır (Muluk, vd.,2014).

5.1. BİRLEŞMİŞ MİLLETLER VE DİĞER ULUSLARARASI ÖRGÜTLERİN YAKLAŞIMI

Su birçok farklı ortamda bugünün ve geleceğin en önemli konusu olarak ele alınmaktadır. Birleşmiş Milletler, bu değerli kaynağın barış ve kalkınmanın bir unsuru olarak yönetilmesi için ülkeler arası bir işbirliği platformu oluşturmaya temel sağlamak amacı ile 2013 yılını uluslararası su işbirliği yılı ilan etmiştir. Bu doğrultuda BM Genel Sekreteri Ban Ki-Moon suyun insanlık ve gezegenin refah ve iyiliği için merkezi unsur olduğunu ve bu kırılgan ve sınırlı kaynağın korunması ve dikkatlice yönetilebilmesi için birlikte çalışılması gerektiği mesajını vermektedir (Muluk, vd.,2014).

Su yönetimi, suyun kullanımı ile ilgili süreçlerin doğrudan ve dolaylı olarak birçok aktörünü ve alanını içermektedir. Hiçbir sektör veya kurumun işbirliği içerisinde çalışmadan su kaynaklarının eşit, adil, barışçıl ve sürdürülebilir kullanımını sağlamaya tek başına gücünün yetmeyeceği açıktır (Muluk, vd.,2014).

Tablo 6. Birleşmiş Milletler ve Diğer Uluslararası Örgütler Hedef Vizyon ve Etkinlik Alanları (Muluk, vd.,2014)

Kurum	Kimdir	Hedefi,Vizyonu ve Etkinlik Alanı
Birleşmiş Milletler – Su:	Bin Yıl Deklarasyonu (2000) ve Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Bildirgesi (2002)'nin uygulanması için BM Sisteminde su ile ilgili kurumlar arasında işbirliğini sağlamak amacıyla kurulmuştur. BM sistemi içerisinde 29 temsilcisinin yanı sıra çeşitli kurum ve sivil toplum temsilcileri bulunmaktadır.	Su kaynaklarının entegre yönetimi ile temiz içme suyu sağlanması, su kalitesi, sınır aşan sular, iklim değişikliği, doğal afet yönetimi, suyun fiyatlandırılması ve Afrika'da kapasite oluşturulması genel hedefleri ve ilgi alanıdır.

Tablo 6 devamı

Kurum	Kimdir	Hedefi, Vizyonu ve Etkinlik Alanı
BM Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), Toprak ve Su Birimi:	FAO dünyada gıda güvenliğinin sağlanması için kurulmuş bir uzmanlık örgütüdür. Bu doğrultuda, tarım, ormancılık, su, arazi kullanımı gibi konularda çalışmaktadır. Bölgesel ve ülke ofisleri aracılığıyla bütün dünyada aktif bir örgüttür.	FAO Arazi ve Su Birimi, tarımsal üretimin, arazi ve su kaynaklarının doğru kullanılmasının iyileştirilmesini hedefler. Bunun için arazi mülkiyeti, yönetim, kalkınma ve koruma alanlarında çalışır. Bu hedeflerin küresel ölçekte sağlanması için su ve arazi kullanımı ile ilgili bilgi sistemleri oluşturur ve bunların ulusal politika ve stratejilerin geliştirilmesinde kullanılmasını sağlamaya çalışır.
BM Küresel İlkeler Sözleşmesi (UN Global Compact) – CEO Su Uygulaması:	BM Küresel İlkeler Sözleşmesi, sürekli rekabet içindeki iş dünyasında ortak bir kalkınma kültürü oluşturmak üzere evrensel ilkeler öneren yenilikçi bir kurumsal sorumluluk yaklaşımıdır. Bu girişimin CEO Su Uygulaması, 2007 yılında hayata geçirilmiştir. Bu uygulamayı imzalayan CEO'ların tedarik zincirinden havza bazında su yönetimine kadar çeşitli alanlarda şeffaflık, katılımcılık gibi bazı ilkeleri hayata geçirmesi beklenmektedir.	CEO Su Uygulaması, yaklaşan su krizinin etkilerine karşı suyun sürdürülebilir kullanımı için iş dünyasının liderlerini; sivil toplum, hükümet kuruluşları ve diğer paydaşlarla beraber toplu olarak harekete geçirmeyi hedefler. CEO Su Uygulamasını imzalayanlar, bireysel veya toplu olarak BM Küresel İlkeler Sözleşmesi vizyonunun ve Bin Yıl Kalkınma Hedeflerinin hayata geçirilmesine katkıda bulunmayı amaçlar. Girişimi imzalayanların bu konuda daha aktif olmaları için gerekli dokümanlar ve eğitimler yoluyla desteklenmelerine çalışılır.
Dünya Su Konseyi (WWC)	WWC'nin kurulması, uluslararası kamuoyunun dünya su güvenliği ile ilgili endişeleri sonucunda gerçekleşmiştir. Kurulması ilk defa Dublin ve Rio (1992) BM Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda gündeme gelmiş ve 1994 yılında Sekizinci Dünya Su Kongresi'nde de gerekli girişimler başlatılmıştır. Konsey 1996 yılında uluslararası bir örgüt olarak kurulmuştur. Hedefi, bütün insanların ihtiyaçlarını karşılayabilmek için yeterli miktarda suya güvenilir erişiminin sağlanması ve sucul ekosistemlerin bütünlüğünün korunmasıdır.	WWC, bu doğrultuda yeni politikalar ve stratejiler geliştirilmesi için küresel düzeyde farkındalık yaratmaya çalışır. Dünyanın su kaynaklarının etkili, verimli ve eşit bir şekilde kullanılabilmesi için bireyden uluslararası düzeye kadar entegre bir şekilde yönetilmesini sağlamak üzere çalışmalarını yürütür.
İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Konseyi (WBCSD)	WBCSD sürdürülebilir iş, toplum ve çevre konusunda çözümler yaratmak adına kurulmuş, CEO'ların oluşturduğu bir örgüttür. BM 1992 Rio Dünya Zirvesi'nin hemen öncesinde iş dünyasının sesinin daha iyi duyurulabilmesi için kurulmuştur.	WBCSD suyu kritik bir sürdürülebilir kalkınma unsuru olarak görmektedir. Tüm insanların ve işletmelerin güvenilir bir su kaynağına erişimi ve yeterli hijyene sahip olduğu sorumlu su yönetimi anlayışını benimsemektedir. Bu doğrultuda misyonu kritik öneme sahip sürdürülebilir su yönetimi ve politika girişimlerine destek olmak, sektörler arası ilerici ve ortak bir görüş ortaya koymaktır.

Tablo 6 devamı

Kurum	Kimdir	Hedefi, Vizyonu ve Etkinlik Alanı
Avrupa Birliği (AB)	Su kaynaklarının korunması ve yönetimi-ne ilişkin mevzuat AB mevzuatı içerisinde çok önemli bir yer tutmakta olup bu alanda yirmiyi aşkın direktif bulunmaktadır. Bu direktifler arasında en önemlisi ise 23 Ekim 2000 tarihli ve 2000/60/EC sayılı "Su Çerçeve Direktifi"dir. 2002 Dünya Kalkınma Zirvesinde AB Su Girişimi (EUWI) kurulmuştur. Girişimin amacı su ile ilgili Bin Yıl Kalkınma Hedeflerine ulaşabilmek için topluluk içindeki tüm kaynakların kullanılabilmesi (personel ve finansal) ve koordine edilebilmesidir.	AB suyu ticari bir ürün değil; korunması, savunulması gereken bir miras olarak görmektedir. Birlik içindeki tüm suların korunması ve durumlarının iyileştirilmesi amaçlanmaktadır. AB su ile ilgili farklı sektörler için farklı politikalar geliştirmek yerine tüm Avrupa su politikasını tek bir çerçeve bakış açısı ile yönetmeyi amaçlamaktadır.
Dünya Doğayı Koruma Birliği (IUCN) – Su Programı	IUCN dünyanın en eski ve en büyük çevresel ağıdır. 1.000'den fazla devlet ve sivil toplum temsilcisinin ve 160 ülkeden yaklaşık 11.000 gönüllü bilim insanının yer aldığı demokratik bir örgüttür.	IUCN Su Programı 1985 yılında su kaynaklarının korunması amacıyla kurulmuştur. Bu amaç için hükümetleri, sivil toplumu, akademiye, BM'i ve özel sektörü sürdürülebilir çözümler üretmek için bir araya getirmeye çalışır. IUCN Su Programı, suyun sürdürülebilir kullanımı, eşit paylaşımı ve ekosistemlerin korunması ile ilgili kurumları yönlendirerek ve destekleyerek su biyolojik çeşitliliğinin korunmasını sağlamaya çalışır. Entegre su kaynakları yönetimi, sucul biyolojik çeşitliliğin korunması, su ekonomisi, havzaların ekolojik perspektifle yönetilmesi, akarsu yatağı rehabilitasyonu, iklim değişikliğinin küresel su kaynakları ve su dağılımı üzerine etkileri bu amaç için çalışmalar yaptığı temel alanlardır.

6. TÜRKİYE'DE SUYUN YÖNETİMİ

Türkiye'de su yönetimi merkezidir. Stratejik kararlar ve planlar merkezi hükümet tarafından alınır. Alınan karar ve yapılan planlar ilgili bakanlıkların uygulayıcı birimleri ve yerel idarelerce uygulanır. Türkiye idari sistemi üç seviyeden oluşmaktadır: Ulusal, il ve yerel belediye ve köyler (Muluk, vd.,2014).

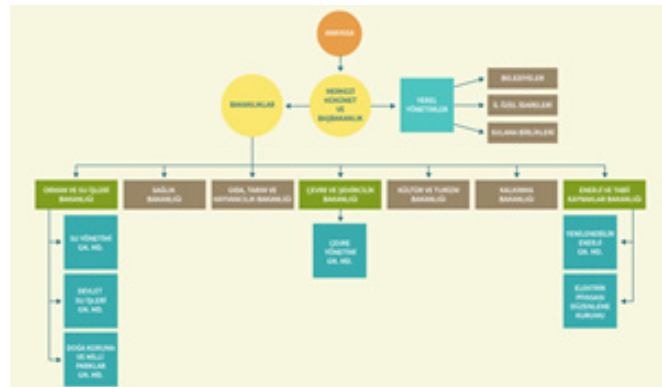
T.C. Anayasası Türkiye'de su yönetiminin temelini oluşturur. Anayasanın 168. Maddesine göre "Tabii servetler ve kaynaklar Devletin hüküm ve tasarrufu altındadır. Bunların aranması ve işletilmesi hakkı Devlete aittir. Devlet bu hakkını belli bir süre için, gerçek ve tüzel kişilere devredebilir. Hangi tabii servet ve kaynağın arama ve işletmesinin, devletin gerçek ve tüzel kişilerle ortak olarak yapacağı veya doğrudan gerçek ve tüzel kişiler eliyle yapılması, kanunun açık iznine bağlıdır. Bu durumda gerçek ve tüzel kişilerin uyması gereken şartlar ve devletçe yapılacak gözetim, denetime ait usul ve esaslar ile müeyyideler kanunda gösterilir" hükmü yer almaktadır (Muluk, vd.,2014).

Osmanlı İmparatorluğu döneminde su yönetimi vakıflar aracılığı ile sağlanırken, Cumhuriyetin kurulması ile birlikte kamu kurumları ile ele alınmaya başlanmıştır. Türkiye'de, 1930'lu yıllardan başlayarak, su ile ilgili çerçeve kanunlar çıkarılmış ve su yönetimi için yasal bir düzleme yerleştirilmeye çalışılmıştır. DSİ Genel Müdürlüğü 1929 yılında eski adı Nafia Vekâleti olan Bayındırlık Bakanlığı'na bağlı olarak Sular Umum Müdürlüğü

adı ile Atatürk'ün talimatıyla kurulmuştur. Daha sonra Umum İdaresi'nin görev ve yetkileri 1954 yılında 6200 Sayılı Kanunla genişletilerek, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü ismini almıştır (Muluk, vd.,2014).

1950'li yıllarda DSİ'nin kurulmasını takiben, su yönetiminde genel yaklaşım tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de su kaynaklarının geliştirilmesi yönünde olmuştur. Bu dönemde DSİ 25 havzada su kaynaklarının geliştirilmesine yönelik birçok proje gerçekleştirmiştir. 1980'li yıllardan itibaren nüfus artışı ve artan şehirleşme ve sanayileşmeye paralel olarak artan çevre ve su kirliliğinin önlenmesine yönelik 1983 yılında Çevre Kanunu çıkarılmış, 1988 yılında Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği kabul edilmiş ve 1991 yılında Çevre Bakanlığı kurulmuştur. 1980'lerle birlikte su kalitesi yavaş yavaş önem kazansa da su kaynaklarının geliştirilmesi yine de temel öncelik olmayı sürdürmüştür. Takip eden yıllarda su yönetimini doğrudan ve dolaylı olarak etkileyen birçok yasal düzenleme ve farklı kurumlara verilen yetki ve görevler ile Türkiye'de su yönetimi oldukça karmaşık bir hal almıştır (Muluk, vd.,2014).

2011 yılında, su yönetiminde koordinasyonun sağlanabilmesi ve özellikle Avrupa Birliği nezdinde su ile ilgili konularda yetkili otorite olması amacıyla Orman ve Su İşleri Bakanlığı'na bağlı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü kurulmuştur. Su Yönetimi Genel Müdürlüğü'nce ülkemiz su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir bir şekilde kullanılmasını sağlamak amacıyla havza bazında yönetim biçimi esas alınmıştır. Bu çerçevede, havza bazında kirliliğin önlenmesi, su kaynaklarının korunması, iyileştirilmesi ve geliştirilmesi ile ilgili çalışmalar titizlikle yürütülmektedir. Ayrıca, su kaynaklarının korunması için havza bazında etüt ve planlamalar yapılmakta, alınması gereken tedbirler ilgili kurum ve kuruluşlarla birlikte belirlenmekte ve uygulamaların takibi gerçekleştirilmektedir (Muluk, vd.,2014).



Şekil 2. Türkiye'de Su Yönetimi (Büyük Resim,2017)

6.1. SU YÖNETİMİNİN EKONOMİK, SOSYAL VE EKOLOJİK ÇERÇEVESİ

Suyu havza bazında yöneterek, ekonomik verimi arttırmak, sosyal eşitliği sağlamak ve çevresel sürdürülebilirliği temin etmek mümkün olmaktadır (Kınacı,2017).

Ekonomik Verim => Su kayıp ve kaçaklarının önlenmesi, tarımda modern sulamaya geçilmesi, sanayide su tasarrufu sağlayan yeni teknolojilerin kullanılması, evsel su kullanımında halkın bilgilendirilmesi vb. faaliyetlerle mümkündür (Kınacı,2017).

Sosyal Eşitlik => Suyun sosyal eşitlik gözetilerek tahsis edilmesi gerekmektedir. Kirleten öder prensibinin suyu kullanan tüm sektörlerde uygulanması; kırsal, kentsel ve endüstriyel bölgelerde su kullanımında fırsat eşitliği sağlanması gerekmektedir (Kınacı,2017).

Çevresel Sürdürülebilirlik => Ekonomik faaliyetler sonucu suyun miktar, kalite ve ekolojik açılarından iyileşmesini sağlamak ve kötüleşmesini önlemek, suyun sürdürülebilir kullanımını sağlamakla mümkündür (Kınacı,2017).

7.SUYUN SÜRDÜRÜLEBİLİR KULLANIM UYGULAMALARI

Su tüketiminde en önemli payı tarımsal üretim almaktadır. Çünkü bu sektörde ağırlıklı olarak salma sulama yöntemi kullanılmaktadır. Tarımsal ürünlerin su ayak izlerinin küçültülmesi için öncelikle yağmurlama, damla sulama gibi verimli sulama uygulamalarına geçilmesi gerekmektedir. Yağmurlama sulama yönteminde; sulama suyu kapalı borularla araziye yerleştirilen yağmurlama başlıklarına iletilmekte, başlıklardan belirli basınçla atmosfere püskürtülmekte ve toprak yüzeyine ulaşması sağlanmaktadır. Toprak yüzeyine ulaşan su toprak içerisine sızmakta ve bitki kök bölgesinde depolanmaktadır. Damla sulama yöntemi ise, diğer yöntemlere oranla daha fazla su tasarrufu ile daha yüksek verim ve kalite sağlayan, toprak ve su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilirliğini sağlayan, gübrenin sulama suyu ile birlikte uygulanmasına imkân veren daha az enerji kullanan, diğer yöntemlerin uygulanamayacağı koşullarda başarıyla uygulanabilen, üretimde kalite ve standartlara en üst düzeyde uyum sağlayan, daha az işçilik ve tarımsal mücadele masrafı gerektiren, işletilmesi ve kontrolü çok kolay, otomasyona çok uygun olan ve teknolojiyi en üst düzeyde kullanan bir yöntemdir (Ekinci,2015).

Bugün gıdadan giyime, otomobilden elektronik eşyalara, dünyada üretilen her şeyin içinde su bulunmaktadır. Ham maddenin yetiştirilme veya hazırlanma aşamasında başlayan su kullanım zinciri, ürünün üretilmesi, tüketiciye ulaştırılması ve hatta tüketici tarafından kullanılmasına kadar devam etmektedir. Sanayide suyun verimli kullanılmasıysa, birbiriyle ilişkili pek çok sektörde de tasarruf teşvik edilmektedir. Üretimde suyun sürdürülebilirliğini sağlamanın yolu şebeke suyu kullanımını azaltmak, yeniden kullanılan veya geri dönüştürülen su oranını artırmak, gri su geri dönüştürme teknolojilerine yatırım yapmak, yağmur suyu toplama ekipmanları ve akıllı su sayaçları kullanmak gibi pek çok farklı verimlilik uygulamasından geçmektedir (Çevreciyiz,2016). Gri su evsel atıksuyun siyah su içermeyen kısmına denir, yani duştan, lavabodan, küvetten hatta mutfaktan gelen atıksudur. Gri su geri kazanım sistemi gri suyu toplayıp, kullanım suyu olacak kalitede arıtıp, tekrar kullanılmasını sağlayan sistemlerdir. Su kullanılan alanların kendilerine özgü kalite gereksinimleri bulunmaktadır. Bu yüzden dolayı gri su geri kazanım sisteminden elde edilen suyun kullanılacağı yerin standartlarına uygun olması gerekmektedir. Genel olarak işlemde geçmiş gri sudan elde edilmiş kullanım suyu, hijyenik ve mikrobiyolojik olarak güvenilir, renksiz ve bütünüyle katı atıklardan arındırılmış olmalıdır. Arıtılmış bu gri su, tuvalet rezervuarlarında, çamaşırhanelerde ve bahçe sulama kullanılabilir (Karahan,2011).

Yağmur suyu toplama sistemleri, günümüzde dünyanın birçok ülkesinde uygulanıyor olmasına rağmen su sıkıntısı çeken ülkeler kategorisinde yer alan ülkemizde, bu konu ile ilgili gelişmelerin henüz yeterli olduğu söylenememektedir. Geleneksel yapılarımızda yağış sularının uygun mevsimlerde toplanıp, gereksinim duyulduğu zamanlarda kullanılması gibi çözümlerin yaygın olarak uygulanmış olduğu bilinmektedir. Tarihi yapıların çevresinde mutlaka su kuyuları bulunmaktadır. Geleneksel konutlarda da su kuyularının yanında yağmur suyunu toplama amaçlı sarnıç kullanımı oldukça yaygındır. Yağmur suyu yönteminde bölgesel ve bina içi yağmur suyu yönetimi bulunmaktadır. Bunlar, bölgesel yağmur suyu yönetimi; tarımsal sulama ve daha geniş ölçekte su hasadı teknikleri ile su kullanımını azaltılabilecektir. Bina içi yağmur suyu yönetimi ile, binaların çatılarından yağmur suyu toplanması ile şebeke suyu kullanımı azaltılabilmektedir. Bu sular yeşil alanların sulanmasında, tuvaletlerde, araba yıkanması gibi birçok amaç için kullanılabilir (Tanık,2017).

8.SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemizde gerek su yasaları gerekse su kaynakları ile ilgilenen kurum ve kuruluşların görevlerini içeren yasalarda bir revizyona ihtiyaç bulunmaktadır. Bu sebeple su kaynaklarının yönetimi konusunda gerek karar verme gerekse araştırma amaçlı görevler üstlenen kamu kuruluşların, yerel yönetimlerin ve üniversitelerin bir araya gelmesiyle çalışmaların bir standart dahilinde düzenlenmesi gerekmektedir. Bütüncül bir su yönetim politikası oluşturularak uygulanması gerekmektedir.

Su kaynaklarının korunması, iyileştirilmesi ve kullanılmasına ilişkin politikaları belirlemek, ulusal ve uluslararası düzeyde etkin bir şekilde koordinasyonunu sağlamak, yüzey ve yeraltı sularının kalite ve miktarını belirli zaman aralıklarıyla kontrol etmek ve korunmasına yönelik çalışmalar yapmak gerekmektedir.

Mevcut su yasasında bulunmayan, su kaynağının verimli olarak kullanılması için gerekli diğer bir koşul da suyu kullananın bedelini ödemesi politikasının su yasası içerisinde yerini alması gereğidir.

Suyun yönetimi ve korunması konusunda tüm paydaşlar arasında iletişiminin geliştirilmesi, sivil toplum kuruluşlarının kapasitelerinin güçlendirilmesi ve kamu bilincinin de artırılması gerekmektedir.

9.KAYNAKÇA

Büyük Resim (2017). Su Tema, <http://www.sutema.org/buyuk-resim/su-yonetimi.28.aspx> erişim tarihi:13.02.2018.

Sevik H., Cetin M. (2015). Effects of water stress on seed germination for select landscape plants. Polish Journal of Environmental Studies 24 (2), 689-693.

Yigit N., Sevik H., Cetin M., Kaya N. (2016). Chapter 3: Determination of the effect of drought stress on the seed germination in some plant species. "Water Stress in Plants". Intech Open, Eds: Ismail Md. Mofizur Rahman, Zinnat Ara Begum, Hiroshi Hasegawa, ISBN:978-953-51-2621-8, pp: 43-62 (126).

Cetin M, Sevik H, Yigit N (2018a). Climate type-related changes in the leaf micromorphological characters of certain landscape plants. Environmental Monitoring and Assessment. 190: 404. <https://doi.org/10.1007/s10661-018-6783-3>

Cetin M., Adiguzel F., Kaya O., & Sahap, A. (2018b). Mapping of bioclimatic comfort for potential planning using GIS in Aydın. Environment, Development and Sustainability, (2018) 20 (1): 361-375.<https://doi.org/10.1007/s10668-016-9885-5>

Cetin, M. (2016). Sustainability of urban coastal area management: a case study on Cide, Journal of Sustainable Forestry, 2016, 35 (7), 527–541, <http://dx.doi.org/10.1080/10549811.2016.1228072>

Cetin, M. (2015). Determining the bioclimatic comfort in Kastamonu City. Environmental Monitoring and Assessment, 187(10), 640, <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10661-015-4861-3>

Çevreciyiz (2016). Sürdürülebilir Kalkınma, <http://www.cevreciyiz.com/makale-detay/1035/su-verimliliği-uygulamalarıyla-sanayide-suyun-ayak-izi-azaltıyor> erişim tarihi:13.02.2018.

Ekinci,B. (2015). "Su kaynaklarının sürdürülebilirliği ve Dünya'daki su verimliliği çalışmalarının Türkiye'de uygulanabilirliği", T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Türkiye.

Karahan, A. (2011). "Gri suyun değerlendirilmesi", X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, 14-18 Nisan, TMMOB, İzmir, 44-46.

Kınacı,C. (2017). "Su yönetiminde temel kavramlar ve bileşenler; Türkiye'de su yönetimi", Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Türkiye.

Muluk,Ç.,Kurt,B.,Turak,A.,Türker,A.,Çalışkan,M.,Balkız,Ö.,Gümrükçü,S.,Sarıgül,G.,Zeydanlı,U.(2014). "Türkiye'de suyun durumu ve su yönetiminde yeni yaklaşımlar: çevresel perspektif", Sürdürülebilir Kalkınma Derneği, FAO, Doğa Koruma Merkezi, Yaşama Dair Vakıf, Türkiye.

Tanık,A. (2017). "Yağmur suyu toplama, biriktirme ve geri kazanımı", Su Kaynakları ve Kentler Konferansı, 25-27 Ekim 2017, Kahramanmaraş, 3-10.

Türkiye Nüfusu (2017). Türkiye Nüfusu, <http://www.nufusu.com/> erişim tarihi:12.02.2018.