

Kamu Planlaması ve Kapasite Geliştirme Bağlamında Kentsel Atık Su Yönetiminin Değerlendirilmesi

Evaluation of Urban Waste Water Management in the Context of Public Planning and Capacity Development

Dr. Öğr. Üyesi Sedef OLUKLULU¹

Başvuru Tarihi: 20.08.2019

Kabul Tarihi: 13.11.2019

Özet

Su yaşam için ikamesi olmayan yeryüzünde miktarı sınırlı bir kaynaktır. Nüfus artışı ve yaşam koşulları kişi başına düşen su miktarını azaltmaktadır. Sanayileşme ile beraber kent merkezlerinde yoğunlaşan nüfus ortaya çıkan atık su miktarının da artmasına neden olmuştur. Atık su çözülmesi gereken bir sorundan ziyade organik madde, enerji ve su kaynağıdır. Atık suyu çevreyi kirleten, üretici faaliyetler ve sağlık üzerinde olumsuz etkileri olan bir unsurdan, kaynağa dönüştürmek için yüksek miktarda sermaye yoğun yatırıma ihtiyaç vardır. Atık su altyapı yatırımları ister dış krediyle ister merkezi yönetim desteği ile yapılmış olsun esas finansman kaynağı karşılıksız alınan vergilerdir. Demokratik sistemlerde seçmenler ne kadar kamu mal ve hizmetin üretileceğine siyasi seçimler ile karar verirler. Siyasiler tekrar seçilebilmek için en az kaynak ile en fazla hizmeti sunmaya çalışırlar. Kentsel atık su yönetiminde kamu planlaması en az kaynak kullanmayı sağlayacak akıllı karar verme sistemleri ile iklim değişikliğini en iyi şekilde değerlendirmeyi içerirken bu durumu paydaş desteğini de sağlayacak biçimde kamuoyuna anlatılmasını gerektirmektedir. Kentsel atık su yönetiminde kurumsal kapasite geliştirmek uluslararası politikalara uyumlaştırılmış ulusal politikaları içerecek şekilde iç hukuk mevzuatı oluşturmak ile başlamaktadır. Kurumsal kapasite iç hukuk mevzuatına uygun kurumların kurulması ve onların kurallara uymasının denetimi ile kurumların faaliyetlerini sürdürebilecekleri sağlam beşeri ve mali kaynakları içermektedir.

Anahtar Kelimeler: Kentsel atık su yönetimi, kamu planlaması, kurumsal kapasite geliştirme

JEL Sınıflandırması: H41, H54

Abstract

Water is an unsubstituted and limited source that existed on earth. Population growth and living conditions reduce the amount of water per capita. The amount of waste water has increased with the industrialization and the concentration of population in the urban centers. Waste water is a matter of organic matter, energy and water rather than a problem that needs to be solved. A high amount of capital intensive investment is needed to turn waste water from an element that pollutes the environment and has negative effects on productive activities and health to a source. Complimentary taxes are the main sources of financing waste water infrastructure investments whether made with external credit or with the support of central government. In democratic systems, voters decide how much public goods and services are produced by political elections. Politicians try to provide the most service with the least resources to be re-elected. Public planning in urban wastewater management requires smart decision-making systems that will minimize the use of resources and the best way to evaluate climate change, and this should be explained to the public in a way to provide stakeholder support. Developing institutional capacity in urban wastewater management begins with the establishment of domestic legislation to include national policies aligned with international policies. Developing institutional capacity includes sound human and financial resources for the establishment of institutions in compliance with the domestic legislation and supervision of their compliance with the rules and the institutions to sustain their activities.

Keywords: Urban waste water management, public planning, institutional capacity development

JEL Classification: H41, H54

¹ Anadolu Üniversitesi, sedefcelik@anadolu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-1335-7880

Giriş

Dünya nüfusunun büyük bölümü kırsal alanda yaşamını sürdürürken kullanılmış suların yaşam yerinden uzaklaştırılması yaşamın devamı için yeterli olmuştur. Sanayi devrimi ile beraber kent merkezlerinde yoğunlaşan nüfus, kentsel altyapı ihtiyacını da beraberinde getirmiştir. Kentsel altyapı ihtiyacı; salgın hastalık ve toplu ölümler ile kullanılan suyun kalitesi arasındaki bağ ortaya konulunca artmıştır (Davenport & Satchell, Taylor, 2018: 2). Atık su hizmetinin hiç sunulmaması ya da yetersiz düzeyde sunulması negatif dışsallığa neden olmaktadır. Kentsel atık suyun arıtılmadan doğaya bırakılmasının sağlık, çevre ve üretici faaliyetler üzerinde kısa dönemde bile ortaya çıkan olumsuz etkileri bulunmaktadır (Hernández-Sancho vd., 2015: 15).

2016 ve 2030 yılları perspektifini kapsayan Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri yüksek kentleşme hızına sahip orta-alt gelir grubunda yer alan kentlere odaklanmıştır. Kentler eğitim ve sağlık gibi hizmetlere erişim imkanı sunduğu, iş fırsatları ve daha iyi yaşam koşulları sağladığı için tercih edilmektedir (Braga vd, 2014: 110). Kentleşme ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi pek çok çalışmada gösterilmiştir (Ertekin & Kırca, 2017: 58). O halde kentler ve ülkeler ekonomik olarak büyüdükçe kentleşme oranları da artmaktadır. Bu durum kentsel altyapı ihtiyacını beraberinde getirmektedir. Kentleşme oranı üst gelir grubundaki ülkelerde durağan hale gelmesine rağmen orta-alt gelir grubunda artmaya devam etmektedir. Kentsel atık su altyapı yatırım ve finansmanında orta-alt gelir grubundaki ülkelerde ihtiyacın artacağı; ihtiyaç karşılanmadığı durumda ise üretim, çevre ve sağlık alanında olumsuz durumlar ile karşılaşılacağı açıktır. Merkezi ve yerel yönetimler gerekli altyapı inşasını yapmak ve tesislerin bakım onarım harcamalarını karşılayarak sistemin işlemlerini sağlamak için bütçelerinden önemli miktarlar tahsis etmek durumundadır.

Bu çalışmanın amacı dünyanın pek çok ülkesinin anayasasında yer alan “sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşam hakkı”nın gereklerinden biri olan kentsel atık su altyapısının yönetiminde kamu planlaması ve kurumların kapasite geliştirmesinin unsurlarını güncel literatür ışığında belirterek önemini açıklamaktır.

1. Kentsel Atık Su Yönetiminde Kamu Planlaması

Kentsel atık su yönetiminde hem hizmet sunumunda hem de politika belirlemede kamu kesimi en etkin aktördür. Bunun nedenleri kentsel atık su arıtmanın doğal tekel niteliğinde olması, hizmetin dışsallık yayması, kamusal mal olması, insan hakkı olarak değerlendirilmesi ve ekonomik-sosyal kalınma üzerinde etkisinin varlığıdır (Oluklulu, 2017: 59). %99'u sudan oluşan atık su, su kaynağıdır. Su kaynağı; Samuelson kriteri (Samuelson, 1954: 388) olarak da ifade edilen kamusal malın temel özelliği olan “rakip olmama” özelliğini içermez. İlave her birey su kaynağından elde edilecek faydayı azaltacağından bireyler birbirine rakiptir. Su kaynağından teknik ya da yasal mevzuat gereği dışlamanın mümkün olmaması ise kamusal malın diğer özelliği olan Musgrave koşuludur (Arslan, 2012, 24). Su kaynağı bireylerin birbirine rakip olması; ancak tüketiminden dışlamanın mümkün olmaması özellikleri ile yarı kamusal maldır.

Kentsel atık su toplama ve arıtma ile hizmet sunumu için gerekli tesisler (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2013) değerlendirildiğinde sermaye yoğun yatırımın ağırlıkta olduğu ve hizmetin coğrafi koşullar izin verdiği ölçüde yerel yönetimlerce sürdürüldüğü ifade edilebilir. Atık su arıtma hizmetinin ve gerekli tesislerin başlangıç yatırımının sermaye yoğun niteliği nedeniyle her ilave birim hizmet sunumu uzun dönem ortalama maliyeti düşürür. Sektör geleneksel olarak doğal tekelleşmiştir (Inter-American Development Bank, 2019: ix).

Atık su hizmetinin yetersiz sunumu sonucunda insanlar kolera gibi bulaşıcı hastalıklara maruz kalacak; çevre; kötü koku, çoraklaşmış ölü bölgeler, bio-çeşitliliğin azalması nedeniyle olumsuz etkilenecek; üretici faaliyetler ise verimlilik kaybı, turist sayısının azalması, ürünlerin piyasa değerinin azalması gibi sorunlar ile karşı karşıya kalacaktır. Bunların tamamı olumsuz dışsallıklara örnek oluşturmaktadır.

Atık su arıtma hizmetinden fayda sağlayan birey diğer bireylerin faydasında azalmaya neden olmamaktadır (Merrett, 1997: 67). Bu durum da atık su arıtma hizmetinden faydalanmada rekabet olmadığı anlamına gelir. Kaldı ki atık su hizmetinden birbirine komşu olan bireylerden biri faydalansa, diğeri ise faydalanmasa bulaşıcı hastalıklara maruz kalma, kötü koku gibi olumsuz dışsallıklar hizmetten faydalanan için de ihtimal dahilinde olacaktır. Türkiye’yi dışlama mekanizması olup olmadığı açısından ele alırsak, atık su hizmeti için bir bedel alınmakla beraber; bu bedeli ödemek ya da ödememek bireylerin tercihine bırakılmamıştır. Kanalizasyon şebekesinin olduğu yerlerde şebekeye bağlanmak zorunludur. Dolayısıyla atık su hizmetinden dışlanmak bireylerin tercihine bırakılmamıştır. Atık su hizmeti tam kamusal malın rakip olmama ve dışlanamama özelliklerinden ikisini de içerdiğinden tam kamusal mal olarak değerlendirilebilir.

Atık su hizmetinden faydalanma ve sanitasyonun insan hakkı olması, sadece tuvalete erişim imkânının bulunmasını değil, aynı zamanda atığın toplanması, nakliyesi, uzaklaştırılması, arıtımı ve tekrar kullanımının insan sağlığı açısından en az riskli olacak şekilde yapılmasıdır (ACRE, vd, 2019 :31). İnsan hakkı olarak sanitasyon² yaşamın her alanında güvenli, temiz, hijyenik, sosyal ve kültürel olarak kabul edilebilir, insan onuruna yakışır özel alan sağlayarak erişimi içermektedir (United Nation Human Rights, ONCHR, 3, <https://www.ohchr.org/Documents/Issues/Water/Greenwich.pptx> Erişim tarihi: 18.10.2019).

Atık su ve sanitasyon hizmetine erişebilmenin sosyo-ekonomik kalkınma üzerinde etkisi vardır. Bireyin kolera, tifo, dizanteri gibi bulaşıcı hastalıklara yakalanmadan eğitim faaliyetine devam ederek kendini geliştirmesi ya da işgücü piyasasında emeğini arz etmesi için sağlıklı olması gerekmektedir. Birleşmiş Milletlere tüm üye ülkeler 2015 yılında, yoksulluğu sona erdirmek, yeryüzünü korumak, 2030 yılına kadar tüm insanlığın barış ve refahtan faydalanmasını sağlamak amacıyla Sürdürülebilir

² Sanitasyon; insan dışkısının tuvaletten muhafaza alanına kadar güvenli bir şekilde uzaklaştırmak için gerekli olan tüm faaliyet ve hizmetlerdir (World Health Organization, <https://www.who.int/topics/sanitation/en/> Erişim tarihi: 18.10.2019).

Kalkınma Hedefleri adıyla anılan evrensel bir çağrıyı kabul etmişlerdir (Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı, UNDP, <https://www.undp.org/content/undp/en/home/sustainable-development-goals.html>, Erişim tarihi: 18.10.2019). Sürdürülebilir kalkınma hedeflerinden altıncısı insanların temiz su ve sanitasyona ulaşımını arttırmaktır.

Yeryüzünde miktarı sabit olan su kaynakları, ilave bir bireyin tüketime katılması ile diğer bireylerin kullanacağı miktarı azaltmaktadır. Diğer yandan son yüz yılda dünya nüfusu üç kat artmasına rağmen su kullanım miktarı altı kez artmıştır (Wada vd, 2016: 175). Bireylerin sosyo ekonomik düzeyi geliştikçe kullandıkları su miktarı da artmaktadır. Yeryüzünde bulunan su kaynakları sabit iken hem nüfusa hem de yaşam tarzına bağlı olarak kullanım miktarının artması kullanılan suyun arıtılmasının önemini ortaya koymaktadır. Su talebinin sürekli artması, atık suyun alternatif su kaynağı özelliği kazanmasıyla atık su yönetimi “arıtma ve bertaraf etme” den “yeniden kullanım, geri dönüşüm, kaynağı iyileştirme” ye evrilmiştir. Atık su çözüm gerektiren bir sorun değil, sürdürülebilir enerji, organik madde ve su kaynağıdır (WWDR, 2017: 1). Klasik su ve sanitasyon altyapı ve hizmetlerine yatırımın getirisi son derece yüksektir. Gelişmiş sanitasyon altyapı ve hizmetleri için yapılan her bir dolarlık yatırımın sağladığı faydanın dünya ortalaması 5,5 dolardır. Fayda Doğu Asya ülkelerinde her bir dolar için 8 dolara kadar çıkmaktadır (The New Climate Economy, 2018: 124). Kentsel atık su hizmet sunumunda kamu kesiminin yanında özel sektör de faaliyet göstermektedir.

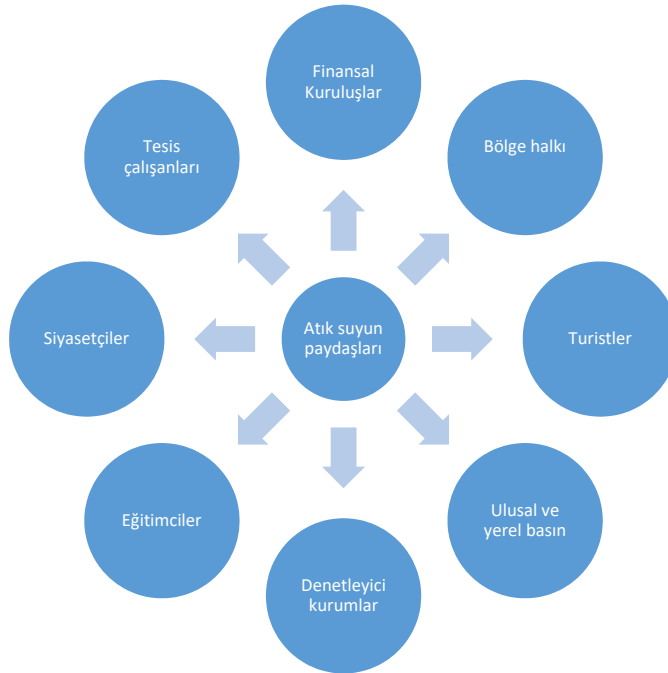
1.1. Kentsel atık su yönetiminde paydaşlar

Paydaş bir projeden doğrudan ya da dolaylı olarak etkilenen ve bir projeye ilgilenen tarafları ifade etmektedir. Paydaşları karar almanın süreçlerine dahil etmek bağlılık ve aidiyeti sağlamaktadır. Güvenli su kullanımı, fayda ve riskleri anlamaya dayalı faal paydaş katılımını gerektirmektedir. Gelişmekte olan ülkelerdeki atık su yönetimine farklı bakış açısı kazandırma anlamında eğitim ve kapasite geliştirme programları önem arz etmektedir. Suyun güvenli kullanımı ile ilgili kamuoyunu aydınlatıcı kampanyalar farkındalığı arttırmaktadır. Mümkün olduğu kadar erken paydaş katılımını sağlamak ve kapasite geliştirmek, planlanan suyun yeniden kullanımı söz konusu projelerin başarısına katkı sağlayacaktır (WWDR, 2017: 142). Çevre farkındalık kampanyaları genel itibariyle dini liderleri, ev hanımlarını, öğretmenleri, öğrencileri, kamu sağlığı uzmanlarını, siyasetçileri hedeflemektedir (Dalahmeh vd., 2009, 161).

Örneğin Minsk şehrinin belediye girişimi olan şirket (Minskvodokanal) şehrin atık su faaliyetlerini modernize ve yeniden yapılandırma için Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD) ile Avrupa Yatırım Bankası’ndan (EIB) 168 milyon Avro kredi sağlamak üzere anlaşma yapmıştır. Kredi sağlayanların koşulu olarak da paydaş katılım planı hazırlanmıştır. Bu kapsamda paydaş katılım planı, çevresel ve sosyal etki değerlendirme sürecinin bir parçası olarak yer almaktadır (Ramboll, 2018: 5). Su yönetimi ile ilgili OECD (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü) prensiplerinden biri “paydaşların su politikasının tasarım ve uygulamasına bilgili ve sonuç odaklı katkısını desteklemek”tir (OECD, 2015: 12). Bunun nasıl yapılacağı OECD raporunda yedi alt başlıkla açıklanmıştır:

- Sonuca katkısı olan kamu, özel ve kar amacı olmayan aktörleri ya da su ile ilgili kararlardan etkilenmesi muhtemel kişilerin sorumluluklarını, temel motivasyonunu ve etkileşimlerini haritalamak
- Gençler, yoksullar, kadınlar, yerli halk gibi yetersiz temsil edilen kesime, kurumsal yatırımcılara ve diğer ilgili paydaş ve kurumlara özel ilgi göstermek
- Karar alma çizgisi ve paydaş bilgilerinin beklenen kullanımını tanımlamak ve güç dengesizliği ile fazla temsil edilen ya da fazla sesi çıkan kesimlerin danışma kurulunu ele geçirmesi riskini hafifletmek
- İlgili paydaşları güvenilir, uygun, zamanında bilgi ile kapasite geliştirme konusunda cesaretlendirmek
- Paydaş katılımının süreç ve sonuçlarının katılım sürecinin fayda ve maliyet analizini de içeren değerlendirmesini öğrenmek, geliştirmek
- Paydaş katılımına olanak sağlayan örgütsel yapı ve sorumlu otoriteleri, yasal ve kurumsal çerçeveyi yerel koşulları, ihtiyaçları, yeterliliği göz önüne alarak desteklemek
- Paydaş katılımının düzeyini ve çeşidini, ihtiyaçlara ve değişen koşullara uyum gösterebilecek esnek süreçlerle özelleştirmektir.

Şekil 1 Atık Su Paydaşları



Kaynak: Strand ve Freeman, 2012: 8

Atık suyun paydaşları içinde o bölgede yaşayan halk, finansal kuruluşlar, turistleri, ulusal ve yerel basını, firmaları denetleyici kurumları, eğitimcileri, müşterileri, siyasetçileri, tesis çalışanları ve tesis yöneticilerini sayılabilir. Atık su tesisleri başlangıç yatırım maliyeti fazla olan tesisler olduğundan kamu kurumları sermaye temini için ulusal ve uluslararası finansal kuruluşlara başvurabilirler.

Uluslararası kuruluşlar paydaş katılımına ve kamuoyunu aydınlatmak için düzenlenen raporlara son derece önem vermektedir. Paydaş katılım raporunun hazırlanmasını kredi koşulu olarak sunabilmektedirler. Bu durumda raporda ayrıntıları ile varsa tesisin mevcut durumu, neden yatırım yapmaya ihtiyaç duyulduğu, projenin riskleri, etkileri ve faydalarını anlatan bilgi açıklamasına hem yerel hem yabancı dilde yer verilmektedir.

Turistler de atık suyun paydaşları arasında yer alır. Kültürel ya da iş amaçlı seyahatler o bölgeyi tanımaya imkân verirken kişilerin harcadıkları miktar da ekonomik canlılık sağlar. Çevreyi, sağlığı, ekonomik faaliyetleri tehdit eden koşulların bulunması kişilerin aynı yere bir daha gelme ya da aynı yere gitme tavsiyesi verme kararını etkileyecektir. Atık su tesislerinde kullanılan sarf malzemesi ve donanımı tedarik eden firmalar paydaşlar arasında sayılır. Atık su tesislerinin malzeme kullanımında uyacağı esasları belirleyen yönetmelikler, teknik şartlar tedarikçi firmaları etkilemektedir. Sarf malzemesi ve donanım yerli üretim olabilir ya da ithalat yoluyla temin ediliyor olabilir. İthalat ile temin edilen malzemeler kurumların finansal tablolarında kur riski yaratacağı gibi ülkenin ödemeler bilançosunda da cari açığı arttıran unsurlardan biri olarak yer alacaktır. Türkiye dünyada atık su ve kanalizasyon malzemesi ithal eden üçüncü ülke konumundadır (Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, 2013: 11).

Düzenleyici kuruluşlar atık suyun paydaşlarından biridir. Ulusal düzeyde uyulması gereken yasal düzenlemeleri yapmak ve buna uyulup uyulmadığının kontrolden ve takibini yerine getirmek ile sorumludurlar. Eğitimciler su kıtlığı, suyun kullanımı konularında daha bilinçli bir neslin yetişmesini sağlayabileceklerdir. Siyasetçiler seçim çalışmalarında mevcut ve gelecek nesillerin sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşamalarını sürdürebilmelerinde gerekli olan yatırımların yapılması politikalarını destekleyeceğini ifade ederek oyunu arttırmaya çalışacaktır. Tesis çalışanları yaptıkları işin önemini kavradıklarında daha verimli çalışabileceklerdir. Yerel ve ulusal basın atık suyun gerekli şekilde arıtılmadan doğaya bırakıldığı durumları, ekolojik sistem üzerinde yarattığı hasarı, alıcı ortamdaki canlıların toplu ölümlerini kamuoyunun bilgisine sunarak halkın oyları ile seçilen siyasetçilerin ve onların atadığı bürokratların, vergilerin daha dikkatli ve özenli bir sistem oluşturmak için harcanması konusunda baskı unsuru oluşturacaktır.

1.2. Kentsel atık su yönetiminde akıllı karar verme sistemleri

Modern teknoloji çok sayıda değişken içeren süreçleri ölçmeye izin vermektedir. Atık su için de sistemin sağlıklı işlediğini gösteren pek çok değişken vardır. Öncelikler oluşturarak verileri önem sırasına göre sıralamak sistemi yönetmek açısından kolaylık sağlamaktadır (Nikolic vd., 2010: 69). Geleneksel yöntemler yerini IOT (Internet of Things – Nesnelerin interneti) aygıtları ile uyumlu çalışan SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition - Uzaktan Kontrol ve Veri Toplama Sistemi) sistemlerine bırakmaktadır. Endüstriler bu sayede yüksek güvenilirlikle ve esneklikle çalışabilmekteyken hassas altyapı sistemleri siber-saldırı riski ile karşı karşıya kalmaktadır (Hindy vd, 2019: 1). Dünya Ekonomik Formu tarafından hazırlanan küresel risk raporunda olabilirlik açısından

küresel riskler değerlendirildiğinde hem 2018 hem de 2019 yılları için siber saldırı ilk beş risk faktörü içinde yer almıştır (WEF, 2019: 6).

Türkiye’de büyükşehirlerde su ve kanalizasyon idareleri ayrı bütçe ve tüzel kişiliğe sahip fakat belediyeler ile organik bağı olan yönetimlerdir. Akıllı şebeke yönetimini farklı düzeylerde kullanan pek çok kanalizasyon idaresi bulunmaktadır. Özellikle İstanbul, İzmit, İzmir gibi nüfus yoğunluğu fazla olan kentlerde akıllı şebeke yönetimleri hizmetin sağlıklı ve kesintisiz sağlanması açısından önem arz etmektedir. İSKİ (İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi) dar bant- nesnelerin interneti (Narrow Band – Internet Of Things) teknolojisini GSM operatörleri işbirliğinde akıllı sayaçlar vasıtasıyla izlemeye ve uygulamaya başlamıştır (DEİK, 2018:10).

1.3. Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin kentsel atık su yönetimi anlayışına etkileri

İklim değişikliği bugün küresel anlamda karşı kaşıya kalınan en büyük sorunlardan biri olarak kabul edilmektedir. Sera gazı iklim değişikliğine neden olan en önemli etken olarak değerlendirilmektedir (IPCC, 2013: 4). Sera gazları gezegenin ısınmasına neden olan enerjyi tutmaktadır (Singh, vd. 2019: 204). Bilim insanları küresel ısınma sonucu kurak olan bölgelerin daha kurak, yağışlı olan bölgelerin daha yağışlı hale geldiğini ve geleceğini ifade etmektedirler (WWDR, 2019: 14). İklim değişikliği sonucu sıra dışı hava olaylarının sıklığının artması beklenmektedir. Dünya Ekonomik Formu’nun 2019 yılı için yayımladığı raporda etki yönünden küresel riskler arasında su krizi son beş yıl içinde ilk beş küresel risk arasında yer almıştır. Aynı raporda doğal afetler, iklim değişikliği ve sıra dışı hava olaylarının hem etkisi hem olma ihtimali yüksektir (WEF, 2019 : 6). Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü’nün (OECD) 2050 yılı için yaptığı tahmin, iklim değişikliği nedeniyle etkisini arttıran hava olaylarının daha ciddi sonuçlara neden olacağıdır: 2050 yılında nüfusun yaklaşık %20’sini oluşturacak 1.6 milyar kişinin aşırı yağışların neden olduğu selin olumsuz koşullarına maruz kalacağı tahmin edilmektedir. Dünya nüfusunun %20’sini etkileyecek selin trilyon dolar ile ifade edilen ekonomik boyutu da bulunmaktadır (OECD, 2012 : 209).

Kentsel atık su yönetimi açısından sel ya da kuraklık ihtimalinde ortaya çıkabilecek sorunlarla en iyi şekilde başa çıkabilmek adına kamu planlaması önem kazanmaktadır. Birinci ihtimalde, kurak bölgenin daha kurak hale gelmesi durumunda artırılmış suların tarımsal sulamada ya da yeraltı ve yerüstü su kaynaklarını beslemede yeniden kullanımı daha da önemli hale gelecektir. Bu durumda belki mevcut arıtma yeterli olmayacak atık suyu daha ileri süreçlerden geçirmek gerekecektir. Atık suyun yeniden kullanımını sağlayacak kaliteye ulaşabilmesi için yatırım ve finansmanının planlanması gerekmektedir. İkinci ihtimal olan yağışlı bölgenin daha yağışlı hale gelmesi durumunda yağmur suyunu toplayan hat ile atık suyu toplayan hat aynı ise arıtma tesisi kapasitesi yetersiz kalabilecektir. Bu durum iki türlü çözülebilir, yağmur suyunu toplayan ayrı hat yapılarak, esasen yağmur suyunu arıtma işlemine tabii tutmaya gerek yoktur, ya da arıtma tesisinin kapasitesini arttırarak. İki seçenekten birini seçmeye yardımcı olacak araçlardan biri fayda maliyet analizidir.

2. Kentsel Atık Su Yönetiminde Kapasite Geliştirme

Başarılı kentsel atık su yönetimleri su talebi, iklim, kentsel büyüme, sosyo-ekonomik özellikler, kültürel tercihler gibi belirli yerel koşulları yansıtacak şekilde tasarlanmaktadır. Örneğin Ürdün'de yiyecek parçaları barındıran ve teknik olarak gri su olarak sınıflandıran mutfakta kullanılmış suyun; siyah su olarak adlandırılan tuvalet suyu ile karışmadan önce arıtmaya gerek olmadan sulamada kullanılması hem İslami Öğreti hem de atık su yönetimi açısından uygunluğu tartışılmaktadır (Dalahmeh vd., 2009, 160).

Kapasite geliştirme; karar verme kalitesini ve programları planlama ile uygulamada yönetimin performansını geliştirmeyi amaçlamaktadır. Kapasite geliştirmede son yaklaşımlar sistem ve karmaşıklık teorileri (complexity theory) üzerinde durmaktadır. Karmaşıklık teorisi; iktisat, küresel işbirlikleri, iletişim endüstrisi, su ve atık su sektörü gibi sistemlerin nasıl büyüdüğünü, uyum sağladığını, değiştiğini açıklamaya çalışmaktadır. Sistemlerin üyeleri arasındaki ilişkinin nasıl kolektif davranışı meydana getirdiği karmaşıklık teorisinin konusudur (Sammut-Bonnici, 2015 : 1). Sistem teorisi kapasite ihtiyaçlarını belirlemede sistem içindeki etkileşimin zenginliğinin farkına varılabilmesi için bütünsel düşünmeyi teşvik etmektedir (Shakya vd, 2018 : 4). Kapasite geliştirme dört bileşenden oluşmaktadır. Bunlar; insan kaynakları, politika ve mevzuat çerçevesi, kurumlar ve finansmandır.

2.1. İnsan kaynakları

Su ve atık su sektörü; iş imkanı yaratarak, güvenilir altyapı inşa ederek, temiz ve güvenli su sistemlerinin teknolojik gelişimine katkı sağlayarak yerel ve ulusal ekonomiye güç vermektedir (Dickerson & Butler, 2018 : 8). Kentsel atık su yönetiminin başarısında mühendisler, teknikerler ve idari çalışanları da kapsayan iyi eğitilmiş personel önem arz etmektedir. İş gücünün önemli bir kısmını oluşturan yeni nesil çalışanlar daha sık iş değiştirme eğilimindedirler (Bakanauskiene vd, 2016 : 12) . İşgücü dinamiği önceki yıllara kıyasla artmakta tesis yönetimleri daha yüksek işgücü devir hızı ile karşılaşmaktadırlar (United States Environmental Protection Agency EPA, 2016: 10). Yüksek işgücü devir hızı kurumlar için ilave maliyet kaynağıdır. Bin yıl kalkınma hedeflerinin (Millennium Development Goals) gerçekleştirilememiş başlıklarını devam ettiren sürdürülebilir kalkınma hedefleri (Sustainable Development Goals) Birleşmiş Milletlere üye ülkelerin kalkınmasına rehberlik etmektedir. Sürdürülebilir kalkınma hedeflerinden altıncısı temiz su ve sanitasyon hizmetlerini herkes için sağlamak ve yönetmektir (UN, 2019 : 34). Su ve atık su sektörüne ait iş imkanlarının kalkınma hedefleri doğrultusunda artacağı ifade etmek mümkündür.

Kurumsal insan kaynaklarını geliştirerek kurumsal kapasite geliştirmenin önünde atık su tesislerine özel bir engel bulunmaktadır. Atık su tesisleri arıtıkları suyu yeniden doğaya kazandırabilmeleri açısından su kaynaklarına yakın ve geniş alanlarda kurulurlar. Diğer bir ifade ile atık su tesisleri şehir merkezinde yer almazlar, merkeze uzaktırlar. Atık su arıtma işlem sırasında tesiste çalışanların alıştığı ancak dışardan gelenin farkına vardığı organik maddelerin parçalanması sonucu açığa çıkan ağır bir koku vardır. Kamu sektöründe üst yönetim ile çalışan arasında bir siyasi ya da

çalışma ile ilgili bir sorun olduğunda çalışanın işine kamu güvencesi altında olduğu için son verilmemektedir. Ancak sorun yaşanan çalışanlar ceza olarak merkeze uzak ve ağır kokan bu arıtma tesislerde görevlendirilmektedir. Bir tarafta işinin öneminin bilincinde, işini severek ve gurur duyarak yapan kalifiye personel varken diğer tarafta aynı çatı altında çalışan hiçbir iş yapmayan ceza çekmek üzere o tesiste görevlendirilmiş personel bulunmaktadır. Bu durum çalışanların motivasyonunu işe ve kuruma aidyetlerini olumsuz yönde etkilemektedir.

Büyük ölçekli merkezi atık su arıtma tesisleri ya da daha küçük sistemlerde uygun eğitim almış kalifiye personele her zaman ihtiyaç vardır. Uluslararası Su Derneği'ne göre pek çok gelişmekte olan ekonomi su alanında uzmanlaşmış kalifiye işgücünden yoksundur. Su ve sanitasyon hizmetlerinde deneyimli, bilgili kişilerin uzmanlığına duyulan ihtiyaç artmaktadır (IWA, 2014:3). Suyun yönetimi ve istihdam olanakları arasında kritik bir ilişki ve önemli bir bağlantı bulunmaktadır (WWAP, 2016: 7). Doğrudan istihdam imkanları yaratmada su anahtar role sahiptir. Dolaylı istihdam yaratmada da potansiyeli ortaya çıkaran çarpan etkisi bulunmaktadır (WWAP, 2016: 126). Birleşik devletler için yapılan bir çalışmada su ve kanalizasyon sistemlerinde istihdam edilen her bir kişinin ülke ekonomisinde 3,68 kişilik iş yarattığı tespitine yer verilmiştir (Krop vd. 2008, i). Türkiye'de Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından atık su tesislerinde çalışacak teknik personele yönelik “ülkemize özgü modelin geliştirilmesi projesi” başlatılmıştır. Bu kapsamda 2019 yılında atık su arıtma tesislerinde çevre mühendisi çalıştırma zorunluluğu getirilmiştir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, R.G. 30782, 2019).

2.2. Politika ve mevzuat çerçevesi

Politika, ulusal kalkınma önceliklerini belirleme ve kalkınmayı gerçekleştirmede yol gösteren karar verme kıstaslarının çatısını oluşturmaktadır. Uygulamada olan yasal mevzuat politika önceliklerine göre belirlenmektedir (WHO, 2006 :1) . Politika önceliği insan sağlığı ve çevreyi koruma ise yasal mevzuat da bu öncelikler ışığında oluşturulacaktır.

Devletlerin kullanılmış suyun herhangi bir işlem yapmadan doğaya bırakılması sonucu oluşan çevresel zararı kendi ülke sınırları içinde daha yüksek hudut duvarı yaparak ya da sınır teline yüksek voltajlı elektrik vererek tutma imkanları yoktur. Tam tersi devletlerin komşu devletlerden gelecek olan kirlilikten de yine belirtilen hudut önlemleri ile sakınmaları mümkün değildir (Kaplan, 1997, 38). Sorunun içinde insan unsuru var ise ahlaki ve insani değerler görmezden gelinerek salt teknoloji ile sorun çözülemeyecektir (Hardin, 1968, 2). Su kirliliği sorunu teknik çözüm ile değil, devletlerin büyümesini ve kalkınması üzerinde etkili olan kamu politikaları ile ilgilidir (Kılıç, 2001 : 131). Su ve atık su ile ilgili sorunları devletler kendi sınırları içinde en iyi şekilde bile çözmüş olsalar bu sorun komşu devletlerin hiç gündeminde bile değilse su kirliliği ve yarattığı olumsuz durumlar devam edecektir. Kendi sınırları içinde her türlü kanalizasyon ve atık su arıtma tesisini yaparak büyük maliyetlere katlanmış olan devlet komşudan gelen kirlilikle nasıl baş edecektir? Çevre kirliliği ulusal sınırları aşan ve uluslararası işbirliği ve uzlaşma politikaları sonucu çözülebilecek bir sorundur.

Türkiye'nin ulusal çevre politikalarını etkileyerek iç hukuk mevzuatının da büyük ölçüde şekillenmesini sağlayan kurum Avrupa Birliği'dir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2015: 14). Temmuz 2019'da Sürekli Atık Su İzleme Tebliği'nde değişiklik yapılarak önceden günlük on bin metreküp arıtma yapan tesislerde zorunlu olan SAİS (sürekli atık su izleme sistemleri) günlük beş bin metreküp arıtma yapan tesislere de zorunlu olmuştur (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, R.G. 30833, 2019). Bu tebliğ ile arıtılan suyun kalitesi gerçek zamanlı olarak izlenebilmektedir. Avrupa Birliği'nin çevre politikası uygulama araçları içinde yer alan "çevre kirliliği hakkında bilgilere serbest erişim" ilkesine göre ulusal düzeyde yetkili olan kurumlardan çevre ile ilgili bilgi istendiğinde, isteyen taraf konuyla ilgisini ya da ne gibi bir çıkarı olduğunu kanıtlamak zorunda olmadan kurumun bilgiyi vermesi gerekmektedir (Duru, 2007, 13). Arıtılan suyun kalitesini ortaya koyan SAİS sonucu elde edilen gerçek zamanlı veriyi akademik araştırmalarda kullanmak çalışmanın kalitesini arttıracak gibi ileriye yönelik politika belirlemede de yol gösterici olacaktır. Türkiye'de bu veriye toplu şekilde ulaşmak henüz mümkün değildir.

Su döngüsü, herhangi bir nedenle kirlenmiş suyun o bölgeden ayrılarak atmosferde yolculuğuna devam etmesini sağlamaktadır. Ülkeler, hava, su kaynaklı çevresel sorunlara kendileri sebep olmasalar dahi sonuçlarına katlanmak zorunda kalabilirler. Ülkeler sınırlarına daha yüksek duvar öreerek ya da son teknoloji radar sistemleri kurarak söz konusu durumdan kaçınamazlar. Su kirliliğine yerel düzeyde değil uluslararası düzeyde çözüm arayışları ve ortaklıklar daha etkili olacaktır.

Uluslararası Japon İşbirliği Kurumu (JICA) küresel ekonomiye; gelişmekte olan bölgelerin ekonomik istikrar ve sosyo-ekonomik kalkınmasını destekleyerek ve uluslararası işbirlikleri kurarak katkı sağlamayı amaçlamaktadır (Japan International Cooperation Agency official web site <https://www.jica.go.jp/english/about/organization/> (Erişim Tarihi: 01.08.2019)). JICA Çin'de su geri kazanımı için kurumsal destek programını değerlendirmiştir. Bu değerlendirmede JICA, politika ve yasal çerçeve geliştirmenin başarısının can alıcı parçası olduğunu ifade etmiştir (Eslamian, 2016: 1102). JICA Türkiye'de de İbank A.Ş ile yaptığı anlaşma ile kanalizasyon ve atık su geliştirme projelerine fon sağlayarak desteklemektedir (İller Bankası A.Ş. Genel Müdürlüğü resmi web sitesi, Erişim Tarihi: 01.08.2019).

2.3. Kurumlar

Gelişmekte olan ülkelerde kentsel su ve atık su hizmeti sunumu ile ilgili yapılan çalışmalarda yönetimin başarısını etkileyen iki önemli faktör belirlenmiştir. Bu başarı faktörlerinden ilki; sorumlu kurumun hedef kitlenin güvenini kazanması, diğeri ise müşteri odaklı örgütsel yapı kurmaktır (Eslamian, 2016: 1102). Merkezi ve yerel yönetimlerin su temini, atık su toplama, arıtma için hâlihazırda kurumları olsa da bunlar gereği gibi örgütlenmiş olmayabilirler.

Atık su tesislerinin ihmal edilmesinin esas sebebi kurumsal bir merkezinin olmaması ve atık su altyapısına yatırım yapmanın değerinin anlaşılammış olmasıdır (UN-Water, 2015: 44). Oysaki atık

suyu arıtmamanın üretici faaliyetler, insan sağlığı ve çevre üzerinde olumsuz etkileri vardır (Hernandez-Sancho, 2015: 15). Atık suyu arıtmama sonucu oluşan çevre kirliliğinden kişilerin kendilerini dışlamaları mümkün değildir. Mevcut yasal düzenlemeler ışığında kurumlar oluşturmak uzun zaman ve yüksek maliyete neden olmaktadır ancak hayatın tamamı düşünüldüğünde atık su yönetimini geliştirmek insanların ve örgütlerin temel ortak ihtiyaçları karşılama işbirliği yaparken faydayı da azami düzeye çıkarmayı gerektirmektedir (UN-Water, 2017 : 146). Şeffaflık ve bilgiye erişim kullanıcılar arasında güveni teşvik ederek onların kurallara ve uygulama süreçlerine uyumlarını sağlamaktadır (UN-Water, 2015: 43).

Türkiye'nin kentsel atık su yönetimi ile ilgili iç hukuk mevzuatı Avrupa Birliği mevzuatına uyumlu hale gelmiştir. Ancak yasal düzenlemelerin uygulayıcısı olan kurumların uyumu daha uzun zaman almaktadır. Yasal düzenlemeler nüfus kriterine göre hangi belediyelerin nasıl tesisler kurmaları gerektiğini açıkça ifade etmiştir. Belediyeleri gerek atık su tesisi kurmaları gerekse usulüne uygun işletmeleri konusunda denetleme yetkisine Çevre ve Şehircilik Bakanlığı sahiptir. Sayıştay Başkanlığı yaptığı denetimde belediyelerin atık su tesisleri kurmalarının mevzuatta yer alan hususlar dikkate alınarak yapılmadığı, bunu tespit eden Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın ise Çevre Kanunu 24. madde gereği idari para cezası kesmediğini tespit etmiştir (Sayıştay Başkanlığı, 2015 : 7). Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ise cevaben belediyelerin sınırlı mali kaynakları ve tesislerin yatırım maliyetlerinin çok yüksek olmasını öne sürerek idari para cezasını uygulamanın zor olduğunu ifade etmiştir (Sayıştay Başkanlığı, 2015 : 13). Kaldı ki çevrenin kasten ya da taksirle kirletilmesinin Türk Ceza Kanunu 181. ve 182. maddelerinde hürriyeti bağlayıcı ceza ile yer almaktadır. Sonuç olarak Sayıştay raporunda da belirtildiği gibi mevcut kanun hükümlerini uygulamak ve uygulanmasını denetlemek fiilen gerçekleşmemiştir.

2.4. Finansman

Kentsel atık su yönetimi genellikle yüksek maliyetli ve sermaye yoğun yatırımlardır. Yatırım tamamlandığında gelir yaratma kapasiteleri düşük olduğundan orta ve uzun vadede kendi bakım onarım maliyetlerini karşılayamazlar ve bu da tesisin hızlı bir şekilde çürümesine neden olur. Bu yüzden pek çok gelişmiş ve gelişmekte olan ülkede atık su yönetimine ve su kalitesine yatırım yapmak politik öncelikler arasında yer almamaktadır (WWDR, 2017: 147). Atık su yönetim sistemlerinin performansını geliştirebilmek için yatırım ve finansman koordinasyonunu sağlamak önemlidir.

Atık suyun içinde yer alan fosfor ve nitrojen maddelerini ayrıştırarak gübre olarak satmak ve tesisin enerji ihtiyacını kendi ürettiği biogazdan karşılamak ya da tesisin içindeki laboratuvarı ücret karşılığı özel işlerde kullanılmak maliyeti karşılama oranını arttıracaktır. Atık su arıtma hizmetinin birim maliyetini azaltan diğer bir ifade ile maliyeti karşılama oranını arttıran bir unsur da etkinliği arttırmak ve ölçek ekonomisinden yararlanmaktır.

Türkiye’de atık su tesislerinin yatırım harcaması merkezi yönetim, Avrupa Birliği fonları, Uluslararası Japonya İşbirliği Kurumu (JICA), Dünya Bankası, Alman Yatırım ve Kalkınma Bankası (KfW), İller Bankası ve belediyelerin öz kaynaklarından karşılanmaktadır. Tesisler işletmeye alındığında ise bakım onarım ve işletme giderlerinin karşılandığı en önemli kaynak tarifelerdir. Büyükşehirlerde belediyeden ayrı tüzel kişilik ve bütçeye sahip İSKİ tipi kanalizasyon idareleri vardır. Bu kurumlar tarifelerini 2012 yılındaki Anayasa Mahkemesinin hukuk devleti ve belirlilik ilkesine aykırı olduğu gerekçesiyle iptal kararına (Anayasa Mahkemesi, 2012/16 sayılı karar) kadar en az % 10 kar ilave ederek belirlemişlerdir. 2018 yılında yapılan yönetmelik değişikliği ile atık su tarifesine alt ve üst sınır getirilmiştir (Resmi Gazete, 2018 : 30428). Böylece merkezi yönetim yerel yönetimlerin maliyetleri karşılama oranını arttırmak adına yüksek atık su tarifesi belirleyerek halktan daha fazla gelir elde etme yolunu kapatmıştır. Atık su hizmeti insan onuruna yakışan bir yaşam sürdürebilmek için kişilerin faydalanmaları gereken bir hizmettir ve insan hakkı kapsamında değerlendirilmektedir. Atık su arıtma hizmetinin sosyo ekonomik kalkınmaya etkisi vardır. Atık su arıtma hizmetinin ikamesi bulunmadığından hizmete olan talebin fiyat esnekliği sıfıra yakındır. Atık su hizmet piyasası rekabet olanağı bulunmadığından doğal monopoldür ve ölçek ekonomisi vardır. Yerel kurumların atık su tarifelerini belirlerken maliyet karşılama oranının yanında atık su arıtma hizmetinin kamu yararı da içeriğini de değerlendirmeleri gerekmektedir. Kamu kurumları da hizmetin fiyatını, maliyetleri ve kamusal faydayı göz önünde bulundurarak belirler. Coğrafi farklılıklar nedeni ile farklı illerde hizmetin bedelinin farklı olması anlaşılır olsa da bu durum makul sınırları aşmıştır. Bunun üzerine merkezi yönetim 2018 yılında atık su tarifesi belirlemede alt ve üst sınır düzenlemesi yapmıştır.

Sonuç

Su yaşamla özdeş, ikamesi olmayan yeryüzünde bulunan miktarı sabit olan maddedir. Dünya üzerinde su kullanımı nüfusla beraber ve nüfus artış hızından daha yüksek oranda artmaktadır. Atık suya yeni yaklaşım onu bir su, organik madde ve enerji kaynağı olarak değerlendirmektir. Bu değerlendirmeyi yapabilmek için sermaye yoğun kanalizasyon ve atık su tesislerinin yapılmasına ve işletilmesine ihtiyaç vardır. Demokratik sistemlerde ne kadar kamu mal ve hizmeti üretileceğine vatandaşlar siyasi seçimler yoluyla karar verirler. Kamu kaynaklarının paydaş ihtiyaç ve beklentilerine uygunluğu, yöneticilerin en iyi şekilde karar almasını sağlayan akıllı sistemlerin kullanımı, küresel ısınmanın yatırım projeksiyonlarında yer alması gereken bir veri olduğunun kamu planlamasında yer alması halkın yönetime olan güvenini arttıracaktır.

Vergi mükelleflerinin kamu kaynaklarının etkin ve verimli bir şekilde kullanıldığını görmeleri vergiler ile kamu mal ve hizmetleri arasındaki bağı kurmalarını sağlayacaktır. Kurumsal kapasiteyi geliştirmek kurumların daha etkin ve tutarlı yönetilmelerini sağlayacaktır. Kurumsal kapasiteyi geliştirmenin yolu çevre sorunlarının uluslararası işbirliği gerektiren politikalar perspektifinde iç mevzuata uyumlaştırabilmektir. İç hukuk kurallarına kurumların gerekli denetlemeler yapmak, idari ve cezai yaptırımlar uygulayarak uymasını sağlamak merkezi yönetimin görevidir. Hukuk kurallarına

uymak ya da uymamak kurumların keyiflerine bırakıldığında, kurallara uymayan kısa dönemde avantajlıdır. Çünkü yerel yönetim atık su tesisi kurmak gibi halkın göz önünden uzak ve yüksek maliyetli bir yatırım yapmak yerine bir daha seçilmeyi garanti edecek daha görünür bir hizmet sunmayı tercih edebilir. Bu durum da uzun vadede zararından kimsenin dışlanamayacağı sağlık, üretici faaliyetler ve ekolojik denge üzerinde olumsuz etkiye neden olacaktır. Kurumsal kapasiteyi geliştirmenin bir yolu da finansman koşullarının daha sağlam temellere dayandırmaktır. Piyasada rekabet koşullarının bulunmadığı, hizmetin kamu yararı içerdiği göz ardı dilerek yapılan tarife belirleme uygulamaları yüksek yargı organlarınca ve merkezi yönetimce engellenmiştir.

Kaynakça

- ACRE (The Alabama Center for Rural Enterprise), The Columbia Law School Human Clinic, The Institute for the Study of Human Rights at Columbia University (2019), Flushed and Forgotten, Sanitation and Wastewater in Rural Communities in the United States.
- Anayasa Mahkemesi, 26.01.2012 tarih ve 2011/6 Esas ve 2012/16 Karar sayılı kararı.
- Bakanauskiene I. (2016) , Employer’s attractiveness: generation y employment expectations in Lithuania, *Human Resources Managment Ergonomics*, Volume X.
- Arslan O. (2012), Kamu Maliyesi, Editör: Ş. Tosunoğlu, Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2570.
- Braga B. (2014), *Water for thr Future of Humanity*, Calouste Gulbenkan Foundation, Springer.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2015), Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, *Atık Su Arıtımı Eylem Planı (2015-2023)*, Ankara
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2019), Sürekli Atık Su İzleme Sistemleri Tebliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ, Rega: 30833, Temmuz 2019.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2019), Atık su Arıtma Tesislerinde Çalışan Teknik Personele İlişkin Tebliğ, Rega: 30782, Mayıs, 2019.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Atık Su Altyapı ve Eysel Katı Atık Bertaraf Tesislerinin Belirlenmesinde Uygulanacak Usul ve Esaslara İlişkin Yönetmelikte Değişiklik Yapılması Hakkında Yönetmelik, Rega: 30428, Mayıs 2018.
- Dalahmeh, S. S., Assayed, M., Suleiman W. T.(2009) , Themes of stakeholder participation in greywater management in rural communities in Jordan. *Desalination*. Volume: 243 Number: 1-3, pp 159-169.
- Davenport R.J., Satchell M., Taylor L. M.(2018), *Cholera as a “sanitary test” of British cities, 1831-1866*, Routledge Taylor & Francis Group.
- Dickerson S.T., Butler A.(2018), Resolve Workforce Challenges to ensure future success at water and wastewater utilities, *Workforce Strategies*, American Water Works Association.
- Duru B.(2007), “Avrupa Birliği Çevre Politikası”, Avrupa Birliği Politikaları, (Der.) Çağrı Erhan, Deniz Senemoğlu, İmaj Yayınevi, Ankara.
- Eslamian S.(2016), *Urban Water Reuse Handbook*, CRC Press Taylor & Francis Group.
- Hernández-Sancho F., B. Lamizana-Diallo, J. Mateo-Sagasta (2015), Economic valuation of wastewater, the cost of action and the cost of no action, GPA, GWI, IWMI.
- Gümrük ve Ticaret Bakanlığı(2013), Su temini, kanalizasyon ve atık yönetimi sektörü, Risk Yönetimi ve Kontrol Genel Müdürlüğü Ekonomik Analiz ve Değerlendirme Dairesi.
- IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change (2013), *Climate Change 2013*.
- Inter American Development Bank (2019), *The Future of Water*, Editors: Fabiana Machado, Luisa Mimmi.
- IWA (The International Water Association). (2014). *An Avoidable Crisis: WASH Human Resources Capacity Gaps in 15 Developing Economies*. London. IWA Publishing.
- İSKİ (2018), Dış Ekonomik İlişkiler Kurulu, Kentsel Su Sistemlerinde Akıllı Şebeke Yönetimi.
- Hindy H. Brosset D. Bayne E. Seeam a. Bellekens X.(2019), Improving SIEM for critical SCADA water infrastructures using machine learning, 4th Workshop on the security of Industrial Control Systems, ESORICS.
- Kaplan A.(1997), Küresel Çevre Sorunları ve Politikaları, Mülkiyeliler Birliği Vakfı Yayınları, Ankara.

- Kılıç S.(2001), Uluslararası çevre hukukunun gelişimi üzerine bir inceleme, *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Dergisi*, 2(2).
- Krop R., C. Hernick, C. Frantz (2008), Local Government Investment in Municipal Water and Sewer Infrastructure: Adding Value to the National Economy, The U.S. Conference of Mayors, Wasington.
- Merrett S. (1997), Introduction pf the Economics of Water Resources: AnInternational Perspective, Rowman Littlefield.
- Nikolic V., Cojbasic Z., Ciric I. Petrovic E.(2010), Intelligent Decision making in wastewater treatment plant scada system, *Facta Universitatis*, Vol. 9,no:1, pp. 69 – 77.
- OECD (2015), OECD Principles on Water Governance, Ministerial Council Meeting on 4 June 2015.
- OECD (2012), Environmental Outlook, 2012.
- Oluklulu, S.(2017), Kentsel Atık Su Yönetimi: Türkiye’de Büyükşehir Belediyeleri’nde Kamusal Mal ve Hizmet Olarak Atık Su Arıtma Tesislerinin Etkinliğine Dair Bir İnceleme, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir*.
- Orman ve Su İşleri Bakanlığı (2013), Atıksu Arıtma Tesisleri Tasarım Rehberi.
- Ramboll (2018), Minskvodokanal Waste Water Treatment Plant, Stakeholder Engagement Plan, Moscow.
- Sammut-Bonnici T. (2015), Complexity Theory, *Wiley Encyclopedia of Managment*, Vol 12.
- Samuelson Paul A. (1954), The Pure Theory of Public Expenditure, *The Review of Economic and Statistics*, Vol.34, No.4, pp. 387-389.
- Sayıştay Başkanlığı (2015), Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2014 Yılı Sayıştay Denetim Raporu.
- Shakya C., Cooke K., Gupta N., Bull Z., Greene S. (2018), Building institutional capacity for enhancing resilience to climate change: An operational framework and insights from practice, *Oxford Policy Management*, iied.
- Singh R.P. Kolok A., Bartelet-HUnt S. (2019), *Water Conservation, Recycling and Reuse: Issues and Challenges*, Springer.
- Strand R, R. E. Freeman (2012), *The Scandinavian Cooperative Advantage: Theory Practice of Stakeholder Engagement in Scandinavia*, CBS Working Paper Series, s.8.
- Subaşı Ertekin M., Kırca M.(2017), *Türkiye’de kentleşme ve iktisadi büyüme ilişkisinin zamanla değişen nedensellik analizi yöntemiyle incelenmesi*, *Journal of Emerging Economies and Policy*, 2:2, 44-64.
- The New Climate Economy (2018), *The 2018 Report of the Global Commission on the Economy and Climate*.
- UN Water (2015), *Wastewater Management A UN-Water Analytical Brief*.
- UN Water (2017), *Wastewater the untapped resoruce*, *The United Nations World Water Development Report*.
- UN Water (2019), *Leaving No One Behind*, *The United Nations World Water Development Report*.
- UN (2019), *The Sustainable Development Goals Report*.
- United States Eviromental Protection Agency (EPA) (2016), *Taking the Next Step: Findings of the Effective Utility Management Review Steering Group*.
- Wada Y., M. Flörke, N. Hanasaki, S. Eisner, G. Fisher, S. Tramberend, Y. Satoh, M. T. H. Van Vliet, P. Yillia, C. Ringler, P. Burel D. Wiberg (2016), *Modeling global water us efor the 21st century: The Water Futures and Solutions (WFaS) initiative and its approaches*, *Geoscientific Model Development*, 9, 175-222.

WHO (2006), *WHO guidelines for the safe use of wastewater excreta and greywater*, Volume 1, Policy and Regulatory Aspects, France.

World Economic Forum (2019), *The Global Risks Report 2019*, 14th Edition, Geneva.

Japan International Cooperation Agency <http://www.jica.go.jp/english/about/index.html>

İller Bankası A.Ş. Genel <http://www.ilbank.gov.tr/>