

Sular Tehdit Altında

Atık Su Yönetimindeki Eksiklikler

Atık su: Evsel, endüstriyel, tarımsal ve diğer kullanımlar sonucunda kirlenmiş veya özellikleri kısmen veya tamamen değişmiş sular ile yağışların yüzey veya yüzey altı akışa dönüşmesi sonucunda gelen sular.

Atık Su Yeniden Kullanım Oranı:



Ülkemizde %3,2 olan arıtılmış atıksuların yeniden kullanım oranının 2023 yılında, %5'e çıkarılması hedeflenmektedir.

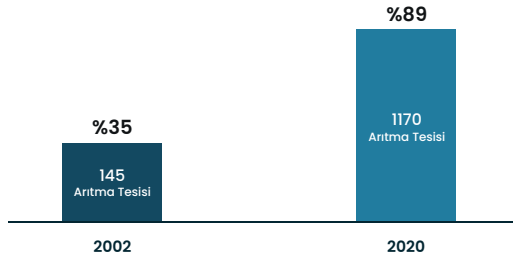
57 il / toplam 272 yerüstü suyu izleme noktasının olası kirlenme sebebi:

%74 evsel atık sular

İl merkezlerinde atık suların yol açtığı kirlilik nedenleri:

- %53 kanalizasyon şebekesinin olmaması veya yetersiz olması.
- %42 evsel kullanım sonucu oluşan atık suların arıtılmaması.

Yıl bazlı arıtma tesis sayısı ve nüfusa oranı:

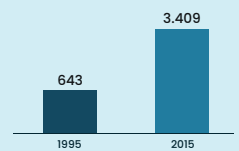


Hedef: 2023 yılında belediyelerin %100'üne atık su arıtma tesisi hizmeti verilmesi.

İmalat Sanayi İşyerlerinin Kullandığı Toplam Su 2,6 milyar m³



Ergene Havzası Sanayi Tesisi Sayısı



•Havzada günlük 700.000m³ civarında atık su deşarjı olmaktadır ve bunun %34'ü evsel, %66'si ise endüstriyel kaynaklı atık sulardır.

•Arıtma işlemine tabi tutulmadan deşarj edilen atık su miktarı yaklaşık 460.000m³'tür.

Atık sular, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nde "evsel, endüstriyel, tarımsal ve diğer kullanımlar sonucunda kirlenmiş veya özellikleri kısmen veya tamamen değişmiş sular ile yağışların yüzey veya yüzey altı akışa dönüşmesi sonucunda gelen sular" olarak tanımlanmıştır.¹ Birleşmiş Milletler tarafından yayımlanan 2017 Su Raporu'nda kullanılan kısa tanımlardan birinde; "kullanılmış ve sonucunda da içeriğinde çözünmüş veya asılı atık materyal bulunduran su", diğerinde ise "insan kaynaklı faaliyetler nedeniyle kalitesi olumsuz yönde etkilenen su" şeklinde daha kısa ve genel tanımlamalar yapıldığı ve yağış sularının bu tanımlara dâhil edilmediği görülmektedir.² Bu metinde işlenen bilgiler de ağırlıklı olarak BM'nin 2017 raporundaki tanımlarla paralel olacaktır.

İster temiz ister kullanılmış atık sular olsun, günümüzde ve özellikle de gelecekte her damla suyun çok önemli olduğu unutulmamalıdır. Bu bilinçle hareket eden çok sayıda ülkede, son yıllarda atık suların geri kazanılarak tekrar kullanılması yönünde yöntem ve teknikler geliştirme yolları giderek yaygınlaşmaktadır. Temiz su varlıklarından çekilen suların evsel veya endüstriyel amaçlı kullanılmasından sonra oluşan atık suların çeşitli yöntem ve teknikler yardımıyla arıtılarak alıcı ortamlara (akarsu, göl, deniz, yer altı vb.) bırakılması, daha da önemlisi kaynağında azaltılması veya en azından tekrar kullanılması atık su yönetiminin temel amaçlarındandır. Gerçekte, şehirlerde oluşan atık sular hem ülkemiz hem de diğer ülkeler için ciddi bir su potansiyeli olarak görülmektedir çünkü arıtılmış atık suların özellikle tarımda ve sanayide tekrar kullanılması hem temiz su varlıklarının kirlenmesini önlemekte hem de bu su varlığının miktar olarak da azalmasının önüne geçmektedir.³ 2018 yılı itibariyle, Dünya genelinde ortaya çıkan toplam atık suyun ne yazık ki %80 gibi ciddi bir oranı öncesinde uygun bir arıtıma tabi tutulmadan doğrudan su varlıklarına boşaltılmaktadır ve bu durum insan sağlığı, çevre ve iklim üzerinde farklı şekillerde ve derecelerde zararlara neden olmaktadır. Geriye kalan %20'lik atık suyun arıtmadan geçtiği ülkeler ise ağırlıklı olarak gelişmekte olan ülkelerdir. Bu ülkeler, oluşan toplam atık suyun %70'ini arıtacak kapasiteye sahipken, düşük gelirli ülkelerde bu oran sadece %8'lerde kalmaktadır.⁴ Ülkemizde atık suyun bir su kaynağı olarak ele alınması gerekliliği ve ayrıca 11. Kalkınma Planı'nda da arıtılmış atık suların yeniden kullanımına önem verilmesi nedeniyle, ülkemizde halihazırda %3,2 olan arıtılmış atık suların yeniden kullanımı oranının 2023 yılında, %5'e çıkarılması hedeflenmektedir.⁵

Atık su miktarındaki artışın temel sebepleri arasında kentsel nüfustaki durdurulamayan artış ve insanların yaşam seviyesinin yükselmesi ilk sıralarda gelmektedir. Bu da evlerden, kuruluşlardan ve endüstriden kaynaklanan atık su miktarının çok daha fazla artmasına neden olmaktadır ki iyi bir atık su yönetimi bu safhada oldukça önem kazanmaktadır. Diğer bir ifade ile atık su yönetiminin düzgün işlemediği bazı durumlarda şehrin kanalizasyon sistemleri aracılığıyla sağlıklı bir şekilde uzaklaştırılmayan atık sular, öncelikle çevre ve toplum sağlığı açısından tehlikeli sonuçlar ortaya çıkarabilmektedir.⁶ Elbette ki evsel atık suların arıtılması bazı sanayi üretimlerinden sonra oluşan atık sulara nazaran çok daha kolaydır. Ancak buna rağmen, küresel ölçekte, 2020 yılı verileri ele alındığında evsel atık suların ancak %56'sı güvenilir bir arıtmadan geçmektedir ve ne yazık ki burada da ülkelerin gelir durumuna göre arıtım oranları %25 ile %80 aralığında değişmektedir.⁷

Oysa atık suların içeriğinde, arıtılması halinde elde edilebilecek başta su olmak üzere bazı materyallerin yakılması ile elde edilebilecek enerji, bazı besin maddeleri (gübre işlevi görebilecek) ve diğer değerli bazı madenler bulunmaktadır. Bu nedenle de iyi bir atık su yönetimi ile hem su

varlıklarının kirlenmesinin önlenmesi hem de ekonomik kazanç elde edilmesi mümkün görünmektedir. Atık suların hiçbir arıtmaya tabi tutulmadan alıcı ortamlara verilmesi aynı zamanda iklim değişimine neden olan özellikle azot oksit ve metan gibi sera gazlarının emisyonuna da neden olmaktadır.⁴

Atık sular, arıtılmadıkları takdirde, sonuçta akarsu ve göl gibi yüzey suları ile yüzülebilen deniz kıyılarına ulaşmakta ve bu sistemlerdeki suların kirlenmesinde ciddi katkı sağlamaktadır. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının yapmış olduğu değerlendirme raporunda, 57 adet İl Müdürlüğü içerisindeki, toplam 370 yer üstü suyu izleme noktasının 272 tanesinde olası kirlenme sebeplerinin başında %74 ile evsel atık sular gelmiştir. Aynı raporda, evsel atık suların aynı zamanda yüzme sularımızın %87'sinin de muhtemel kirlenme nedeni olarak belirtilmiştir. 2019 verilerinin değerlendirildiği bu raporda, İl merkezlerinde atık suların yol açtığı kirlilik nedenleri arasında ilk sırada %53 ile kanalizasyon şebekesinin olmaması veya yetersiz olması gelirken bunu %42 ile evsel kullanım sonucu oluşan atık suların arıtılmaması gelmektedir. İlçelerde ise evsel nitelikli atık suların arıtılmamasının %71 ile ilk sırada yer aldığı belirtilmiştir.⁸

Su varlıkları bakımından zengin olmayan veya alternatif su varlıkları için yüksek fiyat ödemek zorunda kalan bazı ülkelerde / bölgelerde atık suların çeşitli arıtım tekniklerine tabi tutularak tekrar kullanımı çok daha yaygındır. Tekrar kullanım oranları bazı ülkelerde %80'lere ulaşmıştır ki örneğin ABD, Japonya, Suudi Arabistan, İsrail gibi bazı ülkeler ortaya çıkan atık suların neredeyse tamamını yeniden kullanmanın yollarını aramaktadırlar. Arıtılmış atık sular, özellikle tarımsal sulama, endüstri, yer altı suyu (akifer) besleme, evlerde tuvalet sifon suyu ve yeşil alan sulaması vb. alanlarda giderek yaygınlaşan bir şekilde tekrar kullanılmaktadır. Ülkemizde, 2002 yılında 145 arıtma tesisi ile toplam belediye nüfusunun %35'ine atıksu arıtma tesisi hizmeti verilirken 2020 yılı itibarıyla bu oran 1170 atıksu arıtma tesisi ile toplam belediye nüfusunun %89'una hizmet vermektedir. 2023 yılında tüm belediyelerin %100'üne AAT hizmeti verecek şekilde söz konusu bu tesislere sahip olması hedeflenmektedir.⁵ Ancak ülkemizdeki atık sorununun ciddi bir boyutu da belediyelerin, işletme maliyetlerinin yüksekliği nedeniyle halihazırdaki arıtma tesislerini işletmemesi ve atık sularını direk olarak alıcı ortama deşarj etmesidir.³ 2017 yılında yapılan bir değerlendirmeye göre Türkiye'de bulunan 1127 Kentsel Atıksu Arıtma Tesisinden (KAAT) 502'sinde revizyon ihtiyacı bulunmazken, 471 adedinde revizyon ihtiyacı bulunduğu ve 154'ünün ise yeniden yapılması gerektiği tespit edilmiştir. Türkiye'de bulunan toplam doğal arıtma tesisi sayısı ise 261 adettir.⁵

Ülkemizdeki imalat sanayi işyerleri, 2020 yılı itibarıyla üretimleri için yaklaşık 2,6 milyar m³ su çekmiş / kullanmış ve bunun yaklaşık 2,3 milyar m³'ünü (%88 civarında) atık su olarak deşarj etmişlerdir. Alıcı ortamlara deşarj edilen suyun önemli bir kısmı (yaklaşık %80'i) soğutma suyudur (Ana amaç soğutmadır, ciddi bir kirliliğe maruz kalmaz.). Burada önemli olan atık su miktarı ise çeşitli kimyasallarca kirlendiği için deşarj edildiğinde hem insan hem de çevre sağlığı açısından sakıncalar yaratır ve bu atık suyun ancak %54,6'sı (2018 verilerine göre) arıtılarak akarsu, göl veya denizlere deşarj edilmektedir. Benzer şekilde, belediyeler, köyler, imalat sanayi işyerleri, termik santraller, OSB'ler ve maden işletmeleri tarafından 2020 yılında doğrudan alıcı ortamlara 9,5 milyar m³'ü soğutma suyu olmak üzere 15,3 milyar m³ atık su deşarj edilmiş. Doğrudan alıcı ortamlara deşarj edilen atık suyun %76,6'sı denizlere, %19,3'ü akarsulara, %1,1'i barajlara, %1'i

foseptiklere, %0,4'ü göl/göletlere, %0,2'si araziye, %1,4'ü ise diğer alıcı ortamlara deşarj edilmiş ve denize deşarj edilen atık suyun yüzde %80,5'i soğutma suyundan oluşmuştur. Bu sektörlerdeki arıtma oranı yukarıda verilen imalat sanayine göre daha yüksektir ve soğutma suyu haricindeki atık sularının %79,7'sinin arıtıldıktan sonra alıcı ortamlarına bırakıldığı bildirilmiştir.^{9,10}

Ülkemizde özellikle imalat sanayinde ortaya çıkan tehlikeli atık suların yoğun olarak kirliliğe neden olduğu bölge Marmara'dır. Bu bölgemizde son yıllarda ciddi oranda kirlendiği tespit edilen ve hem görsel hem de basılı medyada da sıkça yer alan Ergene Nehri ilk akla gelen kötü örneklerden birisidir. Tekirdağ, Edirne ve Kırklareli illerinden geçen nehrin suyu plansız sanayileşme, bilinçsiz tarımsal uygulamalar ve başarısız atık su yönetimi vb. nedenlerle o kadar kirlenmiştir ki Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği standartları baz alındığında en kirli seviye olan 4. Sınıf su statüsünde olduğu belirlenmiştir. İlginç bir şekilde, Ergene Nehri'ne deşarj edilen hem evsel hem de endüstriyel atık sular nedeniyle nehrin debisi doğal debisinin neredeyse 4 katına ulaşmaktadır. Bu artışın nedeni sadece nehirde taşınan su değil, aynı zamanda, nehre eklenen atık suların içeriğinin aşırı kirlilik nedeniyle yoğun (organik ve inorganik kirlilik yükü) olmasıdır. Ergene Havzası'nda 1995 yılında yalnızca 643 olan sanayi tesisi sayısının 2015 yılında 3.409'a çıktığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla nehrin kirlenmesinde söz konusu tesislerin sayısındaki plansız artış ilk sırada gelmektedir ancak burada bu tesislerce ortaya çıkan atık suların arıtılması konusunda yasal zorunlulukların zamanında yerine getirilmediği veya yaptırımların uygulanmadığı da anlaşılmaktadır. Havzada günlük 700.000 m³ civarında atık su deşarjı olmaktadır ve bunun %34'ü evsel, %66'sı ise endüstriyel kaynaklı atık sulardır. Ayrıca, Ergene Nehri'ne herhangi bir arıtma işlemine tabi tutulmadan deşarj edilen atık su miktarı ise günde yaklaşık 460.000 m³ (havzadaki toplam deşarjın %65'i) olarak hesaplanmıştır.¹¹

Atık suların hiçbir arıtma işlemine tabi tutulmadan veya uygun yöntemlerle arıtılmadan alıcı (akarsular, göller, denizler, vb.) ortamlara deşarj edilmesi söz konusu bu sistemlerde ciddi kirlenmelere neden olmaktadır. Bunlardan biri de 2021'in Mayıs ayında Marmara Denizi'nde yaşadığımız müsilaj sorunu olmuştur. Bilim insanlarına göre Marmara'nın alt katmanlarında uzun yıllardır var olan ve halen de devam eden bu sorunun temel nedeni, İstanbul başta olmak üzere bölgede oluşan atık suların önemli bir kısmının arıtılmadan derin deniz deşarjı ile sisteme verilmesidir.¹² Örneğin, İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi güncel verilerine göre ilde ortaya çıkan atık suların (5.8 milyon m³) sadece %30 civarındaki kısmı biyolojik ve / veya ileri biyolojik arıtıma tabi tutulurken, buna karşılık %70'e yakın önemli kısmı ise sadece ön arıtmadan geçirilerek Marmara Denizine derin deşarj yapıldığı anlaşılmaktadır.¹³ Atık su yönetimi konusunda kötü örneklerden biri olarak kabul edilen bu olayda aslında deşarj edilen atık suyun Marmara'nın dip akıntısı ile Karadeniz'e aktarılacağı tahmin edilmiş ancak sonuçta özellikle denizin alt katmanlarında büyük bir kirlilik birikimi ile müsilaja neden olmuştur. Bu durumun düzeltilmesinin oldukça zor olacağı ve uzun zaman alacağı bildirilmektedir ve ilk yapılması gereken atık su miktarının kaynağında azaltılmasıdır. Bununla birlikte Marmara Denizi ile çıkışı bu denize olan bazı akarsuların (örn: Ergene Nehri) taşıdığı atık suların tamamının ileri biyolojik arıtmaya tabi tutulmaları ve ancak o aşamadan sonra alıcı ortamlara bırakılması zorunluluğunun getirilmesi gerekmektedir.

Bu önlemler alınmadıkça ve uygulanmadıkça, özellikle küresel ısınmanın da etkisiyle son yıllarda su sıcaklığı da yükselen Marmara Denizi'ni çok daha uzun süren müsilağ sorunları ile karşı karşıya kalacağı ve oksijen yetersizliği ile beraber balık göçleri ve biyoçeşitliliğin de azalması anlamına gelecektir.¹²

Kaynaklar:

1. Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği. (2004). T.C. Mevzuat Bilgi Sistemi. Erişim tarihi 2022, erişim adresi <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=7221&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5>
2. Birleşmiş Milletler. (2017). *Dünya Su Gelişim Raporu. UN World Water Development Report 2017. Wastewater: The Untapped Resource*. Paris, UNESCO.UN-Water. Erişim tarihi 2022, erişim adresi <https://www.unwater.org/publications/world-water-development-report-2017/>
3. T.C. Kalkınma Bakanlığı. (2017). *Özel İhtisas Komisyonu Raporu: Tarımda Toprak Ve Suyun Sürdürülebilir Kullanımı: On Birinci Kalkınma Planı (2019–2023)*. T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı. Erişim tarihi 2022, erişim adresi https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2021/02/On_Birinci_Kalkinma_Plani_Oze_Ihtisas_Komisyonlari_El-Kitabi.pdf
4. The International Water Association (IWA). (2018). *Wastewater Report: The Reuse Opportunity*. Erişim tarihi 2022, erişim adresi <https://iwa-network.org/wp-content/uploads/2018/02/OFID-Wastewater-report-2018.pdf>
5. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. (2021). *1. Su Şurası, Su Güvenliği ve Atıksu Hizmetleri Çalışma Grubu Belgesi*. Erişim tarihi 2022, erişim adresi https://cdniys.tarimorman.gov.tr/api/File/GetFile/467/Sayfa/1497/1861/DosyaGaleri/s_guvenligi_ve_atiksu_hizmetleri_grubu_calisma_belgesi.pdf
6. TMMOB Makine Mühendisleri Odası. (2020). *Su Yönetimine Genel Bakış Raporu*. Erişim tarihi 2022, erişim adresi <https://www.mmo.org.tr/istanbul/basin-aciklamasi/istanbul-su-yonetimine-genel-bakis-raporu>
7. Birleşmiş Milletler- Dünya Sağlık Örgütü (2021). *Progress on Wastewater Treatment*. UN-Water. Erişim tarihi 2022, erişim adresi [progress-on-wastewater-treatment-631-2021-update/](https://www.un.org/development/desa/indicators/progress-on-wastewater-treatment-631-2021-update/)
8. Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü. (2020). *Türkiye Çevre Sorunları ve Öncelikleri Raporu*. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. Erişim tarihi 2022, erişim adresi <https://ced.csb.gov.tr/turkiye-cevre-sorunlari-ve-ocelikleri-raporu-i-82679>
9. TÜİK Kurumsal. (2019). *İmalat Sanayi Su, Atıksu ve Atık İstatistikleri, 2018*. Erişim tarihi 2022, erişim adresi <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Imalat-Sanayi-Su,-Atiksu-ve-Atik-Istatistikleri-2018-30669>
10. TÜİK Kurumsal. (2021b). *Su ve Atıksu İstatistikleri*. Türkiye İstatistik Kurumu. Erişim tarihi 2022, erişim adresi <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Su-ve-Atiksu-Istatistikleri-2020-37197>
11. Kahraman, A. C., & Özkul, M. (2018). *Ergene Havzası: Koruma Eylem Planı Durum Değerlendirme Raporu-II*. Marmara Belediyeler Birliği Çevre Yönetimi Koordinatörlüğü. Erişim tarihi 2022, erişim adresi <https://marmara.gov.tr/UserFiles/Attachments/2018/12/28/5b310972-a243-4ad4-b77-d64bf43365a0.pdf>
12. TMMOB Çevre Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi. (2021). *Marmara Denizi Müsilağ Sorununun Sebepleri, Değerlendirmesi ve Çözüm Önerileri*. Erişim tarihi 2022, erişim adresi https://www.cmo.org.tr/resimler/ekler/21995cdfa871c80_ek.pdf?tipi=78&turu=H&sube=2
13. İstanbul Büyükşehir Belediyesi. İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi. Erişim tarihi 2022, erişim adresi <https://www.iski.istanbul/web/tr-TR>