

# SU, YAĞMUR SUYU HASADI VE GRİ SU

Devrim Kılıç<sup>1</sup>

## 1. GİRİŞ

Su, dünya üzerinde bol miktarda bulunan ve tüm canlıların yaşaması için vazgeçilmez olan temel yaşam kaynaklarından, kokusuz, renksiz ve tatsız kimyasal bir bileşiktir. Bilim insanları dünyadaki hayatın suda başladığını düşünmektedir.

Su olmadan canlıların hayatlarını sürdürmeleri mümkün değildir. Canlıların yaşam kaynağı olan su, toprakta ürün yetiştirilmesi, ekosistem kullanımı, çeşitli kişisel ihtiyaçların karşılanması, enerji üretimi, sanayi üretimi ihtiyaçları için ve içme suyu olarak kullanılması açısından hayatın her alanında gereksinim duyulan doğal bir kaynaktır.

Yerkürenin 3/4'ü sularla kaplı olmasına karşın, bunun %2,53'ü tatlı su niteliğinde olup, tatlı suların ise yaklaşık %70'i buzul formundadır.

Son yıllarda, artan insan nüfusu ve bunun sonucu artan su gereksinimi, küresel su krizini gündeme getirmiştir. Dünya nüfusunun sadece %11'nin içilebilir suya ulaşabildiğini göz ardı etmemek gerekir.

Dünyada yılda yaklaşık 4.600 milyar m<sup>3</sup> su kullanılmakta-

dır. Bunun %70'i tarımda, %20'si sanayide, %10'u da evsel olarak tüketilmektedir. Ülkemizde ise kullanılabilir yaklaşık su miktarı yıllık 112 milyar m<sup>3</sup>dür. [1].

Bu suyun % 72'si tarımda, %18'i evsel olarak ve %10'u da endüstride kullanılmaktadır.

Devlet Su İşleri verilerine göre; ülkemizde kişi başına düşen kullanılabilir yıllık su miktarı 2000 yılında 1.652 m<sup>3</sup>, 2009 yılında 1.544 m<sup>3</sup>, 2020 yılında ise 1.346 m<sup>3</sup> olmuştur. 2030 yılına kadar sulanabilir tarım arazilerininin %75, evsel kullanımların %260, sanayide kullanılan su miktarının ise %500 civarında artacağı, kişi başına düşen kullanılabilir yıllık su miktarının ise 1.120 m<sup>3</sup>'lere kadar düşeceği öngörülmektedir.

Bir ülkenin su zengini sayılabilmesi için kişi başına düşen yıllık su miktarı en az 8.000-10.000 m<sup>3</sup> arasında olmalıdır. Türkiye, kişi başına kullanılabilir su potansiyeline bakıldığında, sanıldığı gibi su zengini bir ülke olmadığı gibi, su baskısı yaşayan ülkeler arasında yer almaktadır. Bu nedenle suyun tasarruflu ve verimli bir şekilde kullanılması büyük önem taşımaktadır.

<sup>1</sup> Makine Mühendisi - [devrimkilig@demeks.net](mailto:devrimkilig@demeks.net)

Son yıllardaki bilinçsiz, vahşi tüketim ve küresel ısınmanın da etkisi ile su kaynaklarının azalması sonucu hızlanan kuraklık ve çölleşmeden en fazla etkilenen yedi ülkeden biri Türkiye'dir. Oysa bir zamanlar Türkiye, tarımda kendi kendine yeten yedi ülkeden biriydi.

Bu etkilenmenin en büyük nedeni de su zengini olmadığı halde suyu, su zengini gibi kullanmamızdır. Küresel ısınma konusunda yapılan çalışmalar, iklim değişikliğinin su kaynaklarını kısıtlayıcı bir rol oynayacağını net bir şekilde göstermektedir.

Yukarıdaki rakamlardan görüleceği gibi tatlı su kaynaklarının çok büyük bir kısmı tarımsal amaçlı kullanılmaktadır. Yani yediğimiz su içtiğimiz sudan çok daha fazladır. Sanıldığı gibi su sorunu musluktan akan su ile sınırlı değildir.

Yapılan araştırmalara göre bazı ürünlerin soframızda tükettiğimiz ana kadar ki su kullanım miktarları şu şekildedir;

1 kg çikolata .....	17.196 litre
1 kg sığır eti.....	15.415 litre
1 kg prinç.....	2.497 litre
1 kg makarna....	1.800 litre (sosu hariç)
1 kg peynir.....	3.178 litre
1 kg süt.....	1.020 litre
1 kg patates.....	287 litre
1 kg domates.....	214 litre
1 bardak çay için	27 litre
1 litre pet şişe için	12 litre
1 yumurta için ....	196 litre

Bu durum; gözleri sadece musluktan akan suya değil, yiyecek üretimi-su tüketimi ilişkisine çevirmiştir. Su savurganlığının önlenmesinin yolunun, gıda savurganlığının önlenmesinden geçtiği çok açıktır. Bu nedenle ana hedef, az su ile, daha fazla üretim yapmak olmalıdır.

Yukarıda belirtilen konular göz önünde alındığında, su konusunda üzerinde önemle durulması gereken konuların en önemlilerinden birisi yağmur suyu hasadı, diğeri de kullanılan suların tekrar geri kazanılması ve kullanılabilir hale getirilmesi, yani gri su sistemleridir.

## 2. YAĞMUR SUYU HASADI

Yağmur suyu hasadı, yağmurun, yağdığı alanda tutulma-

sını sağlayan etkin bir su yönetim modelidir. Tarih boyunca başvurulan bir su yönetimi biçiminde olan yağmur suyu hasadı, yoğun yağış dönemlerinde tatlı suyun tutulup toprağa emdirilmesine veya depolarda biriktirilerek yağışın az olduğu dönemlerde kullanılabilmesi esasına dayanır.

Ayrıca çatı, balkon, teras ve geçirimsiz yüzeylerden hasat edilen yağmur suyu, kirleticilerden arındırılarak temiz su kaynağı olarak da kullanılabilir. Günümüz yağmur suyu hasadı uygulamalarında, tarihi yöntemler ile suyun etkin kullanımını sağlayan teknolojiler birleştirilerek yağmurun ve nemin dolaşımında kalması sağlanır. Yağmurun döngüde kalması için suyu yavaşlatmak, yaymak ve toprağa emdirmek veya bir depoda biriktirmek ana esastır.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca hazırlanan "Planlı Alanlar İmar Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik", 23 Ocak 2021 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanmıştır.

Bu değişiklik ile, kuraklık sorununun giderek artması da dikkate alınarak artık 2 bin metrekareden büyük parsellerde inşa edilecek tüm binaların çatılarında toplanan yağmur sularının, bahçe sulama veya arıtılarak bina ihtiyacında kullanılmak üzere bahçe zemini altında bir depoda toplanması amacıyla "yağmur suyu toplama sistemi" yapılması zorunluluğu getirilmiştir.

Yönetmelikle ayrıca, belediyeler ve ruhsat vermeye yetkili diğer kurumlara, daha küçük parseller için de bu konuda zorunluluk getirebilmeleri yetkisi de verilmiştir.

İmar Yönetmeliği'nde yapılan bu değişiklik, kuraklık ve buna bağlı su sıkıntısının gün geçtikçe arttığı dikkate alındığında, bu karar yerinde ve olumludur. Bu karar ile 2 bin metrekarenin üzerindeki parsellerde inşa edilen yapıların çatılarından akan sular, atık su kanalına veya geliş güzel şekilde sokağa, kaldırıma akıtılmayacak, toprak altında oluşturulacak depolarda toplanacak ve gereksinimler için kullanılacaktır.

Bu şekilde, bir yandan yağmur sularının kanalizasyona dökülerek boşa gitmesi önlenirken, diğer yandan şiddetli yağışların yol açtığı su baskınlarının da bir nebze önüne geçilmesi amaçlanmaktadır.

Yönetmelikte yapılan değişiklik olumlu olmakla birlikte, toplanma yöntemleri, depolama kapasiteleri, toplanan suyun kullanım alanları ile ilgili üzerinde çalışılması ve tartışılması gereken birçok yön vardır. Her şeye karşın, yine de olumlu bir gelişmedir.

Yağmur sularının toplanması, depolanması, barajlara ve su toplama havzalarına ulaştırılması, arıtılması ve halkın kullanımına sunulması, yasaya göre bakanlığın ve belediyelerin sorumluluğundadır.

Halihazırda inşa edilen binaların çatılarından akan ve bahçede toplanan yağmur suları, varsa yağmur suyu kanallarına, yağmur suyu kanalı olmayan bölgelerde ise atık su kanallarına bağlanmaktadır.

Son yıllarda daha da büyük bir sorun olarak karşımıza çıkan kuraklık ve içme suyu rezervlerinin azalması, yağmur sularının bir damlasının bile boşa gitmemesinin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak yağmur suyu hasadının yararlarını şu şekilde özetleyebiliriz:

- Yağmur suyu bedelsizdir.
- Toprak, bitki örtüsü ve canlıları besleyerek toprağı iyileştirir.
- Kuraklık ile mücadele eder ve erozyonu önler.
- Su baskınları ve sel riskini azaltır.
- Tarım arazisi, orman ve mera ekosistemini güçlendirir.
- Mikroklimayı değiştirerek serinlik sağlar ve ortamı nemlendirir.
- Günümüz ve gelecek nesiller için gerekli suyu korumamızı sağlar.
- Tatlı su kaynaklarımızı geliştirir ve suya erişimi kolaylaştırır.
- Basit ve herkes tarafından uygulanabilecek bir yöntemdir.

### 3. ATIK SU

Evlerden, sanayi tesislerinden farklı ticari işletmelerden, kurumlardan ve benzer binalardan, kullanıldıktan sonra boşaltılan sular, atık su olarak tanımlanmaktadır. Atık sular, içermiş oldukları kirleticiler ve kirlilik oranlarına göre siyah su, sarı su, gri su gibi çeşitli isimler almaktadır. Bu yazıda, diğer çeşitlere girmeden evsel atık su ve gri su ele alınmaktadır.

Evsel atık su; TS EN 1085 standardına göre, mutfaktan, çamaşır makinasından, banyodan, tuvaletten ve diğer benzer amaçlı kullanılan bölümlerde kullanılıp kanalizasyona atılan atık sular, evsel atık su olarak tanımlanmaktadır. Siyah su, evsel atık suyun bir kısmıdır; tuvaletlerden gelen ve foseptik atığı içeren suya denir.

Gri su, siyah su (tuvalet suyu) haricindeki, duştan, küvetten, lavabodan, mutfaktan, bulaşık ve çamaşır makinesinden gelen sulardır. Gri su, yüksek ve düşük kirli olmak üzere iki kategoriye ayrılır. Arıtmak için öncelikle düşünülmesi gereken gri su kaynakları, düşük kirliliğe sahip olan bölgelerden gelen gri sulardır. Bu sular sabun, şampuan, diş macunu, yiyecek parçaları, pişirme yağı, deterjan ve saç gibi maddeleri içerir. Gri su, evsel atık sular içerisinde yaklaşık %50 orana sahiptir.

Gri su geri kazanımı, evsel atık suyun en az kirli olan kısmının, yani duştan, lavabodan, küvetten gelen suyun tekrar kullanılmak üzere arıtılmasıdır. Bazı özel durumlarda çamaşır makinası ve mutfaktan atılan su da gri suya dahil edilerek geri kazanımı sağlanabilir. Gri suyu toplayıp, kullanım suyu olacak kalitede arıtıp, tekrar kullanılmasını sağlayan sistemlere de gri su geri kazanımı sistemleri denilmektedir.

Kullanım suyu, DIN 4046 standardına göre, kullanılacak amaca uygun kalitede olan su demektir. Ticari, endüstriyel, tarımsal ve benzer amaçlı olarak kullanılabilir. Başka bir deyişle evlerde temizlik amacı ile kullanılan ve içme suyu kalitesinde olması gerekmeyen sulara, örneğin tuvalet rezervuarları, çamaşır yıkama, bahçe sulama ve araba yıkama gibi kaba temizlik işlerinde kullanılan sulara kullanım suyu denir.

Gri su kullanımı ile ilgili mühendislik hesapları yapılarak sistem tasarımları gerçekleştirilir. Tasarımda en önemli konu, gri su miktarı ve geri kazanım sonucu elde edilecek kullanım suyu miktarıdır. Dolayısı ile tasarımda esas olan, toplanan gri su miktarı kadar değil, gereksinim duyulan ve kullanılacak kadar kısmının sistemden geçirip kullanım suyu üretmektir.

Kullanılan suyun miktarı, tamamıyla tüketicinin alışkanlıklarına ve yaşadığı ortama bağlı olarak farklılık gösterir. Konutlarda tüketilen suyun miktarı genel olarak yıllık sabit bir değerde olur. Ancak bu miktar mevsimlere bağlı olarak farklılık göstermektedir. Su tüketim miktarları ise, son yıllarda artarak devam etmektedir.

(İSKİ verilerine göre 4 kişilik bir çekirdek ailenin günlük su tüketim miktarı, ortalama 480 litredir. Kırsal kesimlerde ise su tüketim miktarları kişi başı 55 – 60 litre gibi çok düşük bir seviyededir.) [2].

Kullanıcıların yaşam standardına bağlı olarak farklılık göstermekle birlikte Avrupa'da konutlarda ve yaşam alanlarında tüketilen suyun %25'i tuvalet rezervuarlarında,

%5'i temizlik, %5'i bahçe sulama ve %13 gibi bir kısmı da çamaşır yıkama için kullanılmakta olduğu kabul edilmektedir. Bu nedenle su tüketiminin azaltılmasına yönelik tuvalet rezervuarları, bahçe sulama, çamaşır yıkama ve diğer temizlik işlerinde içme suyu yerine, arıtılmış gri su kullanılmasıyla %50'ye yakın su tasarrufu sağlanmış olur.

Kullanım suyu olarak yüksek kaliteli içme suyunu kullanmak yerine, içme suyu kalitesinde olmayan arıtılmış gri su kullanarak içme suyu kullanım miktarı azaltılır ve böylece doğal su kaynaklarının korunmasına yardımcı olunur. Kaynağında arıtımı yapılan gri su ile kanalizasyona verilen atık su miktarı azalacağı için yerel yönetimler tarafından yapılan arıtma tesislerinin hacmi küçülecek ve yatırım maliyetleri düşecektir. Gri su geri kazanım sistemleri, içme suyu kullanım oranlarını azalttığı için, şebeke suyu dağıtım maliyetlerinin de azalmasını sağlayacaktır. Gri su özellikle kurak bölgelerde bahçe sulama ve bitki yetiştirmek için değerli bir su kaynağıdır. Gri su, sulama suyu olarak kullanıldığında iyi bir gübre kaynağı ve besleyici olma özelliği de taşır.

Arıtılmamış gri su saklanmamalı ve depolanmamalıdır. Arıtılması yapılamamış gri su kısa sürede kokuşmaya başlar ve hastalık yapıcı mikropların oluşmasına neden olur.

Arıtılmış gri suyun tekrar kullanım suyu olarak kullanılmasının ise sağlık yönünden bir sakıncası bulunmamaktadır. Şu anda dünyada birçok ülke arıtılmış gri suyun tekrar kullanılmasını sağlamak için bu konuyla ilgili yönetmeliklerin ve yasaların çıkarılmasını hızlandırmıştır. Pratikte de gri suyun yeniden kullanımından kaynaklanan sağlık riski oluşturma olasılığının çok düşük olduğu kanıtlanmıştır. Yine de, gri su hastalığa neden olan patojen mikrobu içerebileceği için, uygun arıtım sistemleri kurulması ve sistemin bakımının düzenli olarak yapılması zorunludur.

Gri suyun yeniden kullanılmasından doğabilecek sağlık riskini engellemek için alınması gereken önlemler aşağıda listelenmiştir. Şebeke suyu ve arıtılmış gri su tesisatı DIN 1717 standardı göz önünde bulundurularak yapılmalı ve bu su tesisatları kesişmeli, aralarında herhangi bir bağlantı bulunmadığından emin olunmalıdır. Bunun sağlanması için şebeke suyu ve arıtılmış gri su tesisatları farklı renklerde borular kullanarak veya etiketleme yoluyla açıkça belirlenmeli, kesişme olmadığı güvence altına alınmalıdır.

- Gri su kaynaklarının tamamının arıtımı çok fazla tercih edilmemelidir. Yalnızca kullanım suyu gereksinimini karşılayacak miktardaki gri suyu arıtarak ilk yatırım

ve işletme maliyetleri düşürülebilir. Bu nedenle, duş, lavabo, küvet gibi az kirli gri su kaynakları, arıtım için yeğlenmeli ve arıtılan suyun, tuvalet rezervuarı ve çamaşır yıkamada tekrar kullanılması sağlanmalıdır.

- Sulama suyu olarak kullanıldığında DIN 19650 sulama suyu hijyen şartlarının sağlandığı mutlaka düzenli olarak kontrol edilmeli ve bahçede gri su tesisatına bağlı musluklara etiket takılarak, içilmesi veya vücuda temasının önüne geçilmelidir.
- Gri suyun miktarı dış etkenlere bağlı değildir, yani hava koşulları nasıl olursa olsun, kişisel hijyen gereksinimi nedeniyle sürekli gri su oluşmaktadır.
- Gri suyun kirlilik derecesini temel olarak tüketicilerin alışkanlıkları belirler. Oluşan kirlilik, kullanılan kişisel hijyen ürünlerinin, deterjanların, kirli kıyafetlerin ve vücut kirinin bir sonucudur. Bu kirleticiler kolaylıkla biyolojik bozunanlar sınıfına girmektedir. Bu kolay biyolojik bozunmaya bağlı olarak, eğer gri su hemen işlenmezse, bozunma süreci sülfatlarla sürer, bu da istenmeyen kokulara sebep olur. Bu yüzden arıtılmamış gri suyun saklanmaması ve depolanmaması gerekmektedir.

Gri su tesisatlarında şu konulara özellikle dikkat edilmelidir:

Şebeke ve kullanım suyu hatlarının hiçbir şekilde birbirine bağlantısı olmamalıdır. Sisteme yapılan şebeke suyu besleme hattı DIN EN 1717 standardına uygun olacak şekilde belirli bir uzaklıktan serbest akış olarak yapılmalı ve geri akışa olasılık vermeyecek şekilde olmalıdır.

Gri su geri kazanım sisteminde kullanılan depolarda oluşabilecek kokuları önlemek için havalandırma hattı olmalıdır. Eğer mümkünse havalandırma hattı evin drenaj hattı havalandırmasından ayrı bir şekilde çatıya kadar çıkarılmalıdır.

#### 4. SONUÇ

En iyi tasarruf, elimizdeki kaynakları verimli kullanarak sağlanır. Kullanılan suyun geri dönüşümünü sağlamak, bu tasarrufu arttırır.

Susuz bir hayat düşünmek olası değildir.

Su yoksa yaşam yoktur.

#### KAYNAKÇA

1. tarimorman.gov.tr. Erişim Tarihi: 15.01.2022
2. wikipedia.org. Erişim Tarihi: 15.01.2022