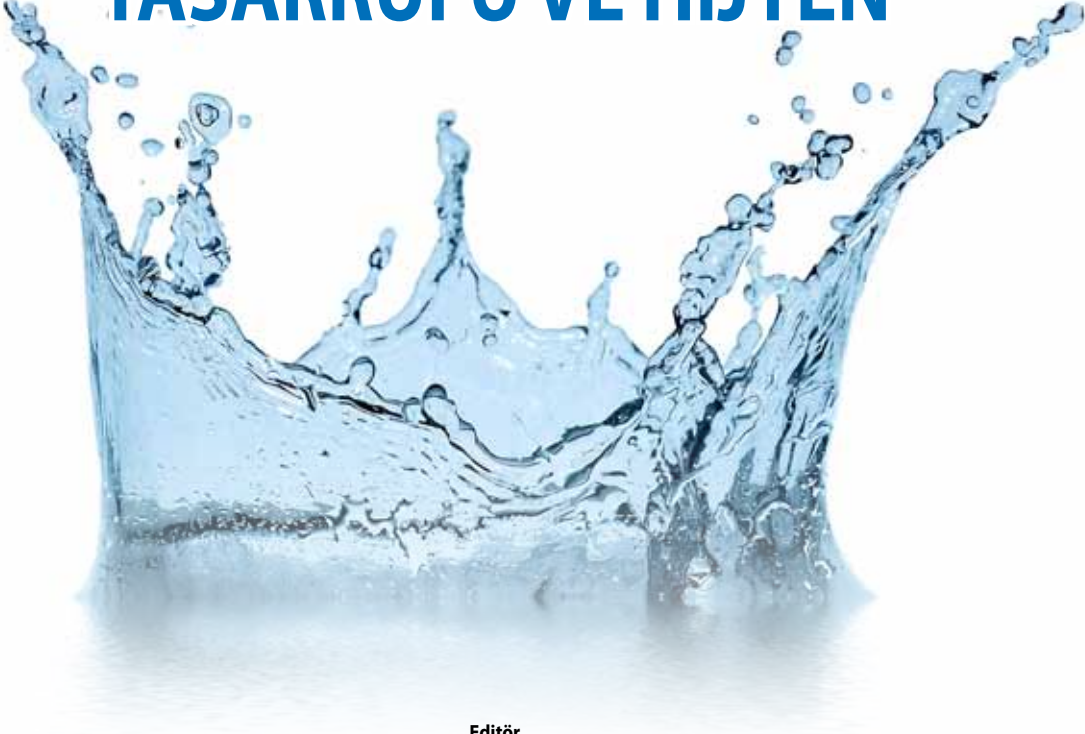


BİNALARDA

SU

TASARRUFU VE HİJYEN



Editör

Doç. Dr. Vedat Deniz

Raporu Hazırlayanlar

Doç.Dr. **Vedat Deniz**, Hitit Üniversitesi, *Kimya Mühendisliği Öğretim Üyesi*
Doç.Dr. **Ömer Bostancı**, Hitit Üniversitesi, *Sağlık Yüksek Okulu Öğretim Üyesi*
Yrd.Doç.Dr. **Ali Salur**, Hitit Üniversitesi, *Biyoloji Bölümü Öğretim Üyesi*



SERSA

Bu rapor, Üniversite-Sanayi İşbirliği kapsamında ECE Banyo A.Ş. tarafından Hitit Üniversitesi Döner Sermaye İşletmesi kapsamında hazırlanmıştır.
Erdem ÇENESİZ - ECE Banyo A.Ş. / Yönetim Kurulu Başkanı

BİNALARDA SU TASARRUFU VE HİJYEN - Editör **Doç. Dr. Vedat Deniz**

Raporu Hazırlayanlar

Doç. Dr. **Vedat Deniz**, Kimya Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi

Doç. Dr. **Ömer Bostancı**, Sağlık Yüksek Okulu Öğretim Üyesi

Yrd. Doç. Dr. **Ali Salur**, Biyoloji Bölümü Öğretim Üyesi



Kitap Tasarım: Kare Medya
Tarabya Cumhuriyet Mah. Arabayolu Cad. No:10/B
Sarıyer- İstanbul
info@krmedya.com

Baskı: FRS matbaacılık
FRS Matbaacılık Mas- Sit Matbaacılar Sitesi
5. Cad. 34 Bağcılar 34204 İstanbul

Kare Tasarım ISBN:978 605 63410 0 7
1.Basım EKİM 2012

Bu kitap SERSA tarafından basılmıştır. Ücretsizdir, para ile satılmaz.

İçindekiler

ÖZET <i>VEDAT DENİZ</i>	05
SU TASARRUFU VE HİJYEN <i>HAKAN ÇANAKÇI</i>	06
DÜNYAMIZ VE GELECEK NESİLLER İÇİN <i>ERDEM ÇENESİZ</i>	07
ŞİMDİ ÇÖZÜM ZAMANI <i>ZEYNEP BODUR OKYAY</i>	09
GİRİŞ	10
SU, İNSAN ve HİJYEN	12
Su Kaynaklarının Azalmasının Nedenleri	19
Evlerdeki Su Tüketiminin Azaltmanın Amacı	19
SU TASARRUFU SAĞLAMANNIN YOLLARI	20
Su Kullanım Alışkanlıklarının Değiştirilmesi	20
Şehir Şebekelerinde Su Kayıplarının Kontrolü	22
Gri Su Kazanımının Artırılması	22
YAPILARDA SU TASARRUFU SAĞLAYAN TEKNOLOJİK ÜRÜNLER	24
Tuvaletlerde Su Tasarrufu	24
Çift Kademeli Rezervuarlı Tuvaletler	27
3.8 Litrelik Rezervuarlı Tuvaletler	28
Susuz Klozet ve Pisuarlar	29
Fotoselli Pisuarlar	30
Lavabolu Rezervuarlı Tuvaletler	31
Akıllı Klozetler	31
Musluklarda Su Tasarrufu	33
Zaman Ayarlı Musluklar	34
Kademeli (Klik) Musluklar	35
Fotoselli Lavabo Muslukları	36
Termostatik Musluklar (Bataryalar)	37
Duşlarda Su Tasarrufu	38
SONUÇ ve ÖNERİLER	39
KAYNAKLAR	42



Dünyamızın dörtte üçü sularla kaplı olması nedeniyle mavi gezegen olarak da bilinir. Ancak bu özelliğe sahip olmasına rağmen bu suyun % 97,5'i okyanus ve denizlerde tuzlu su olarak bulunur. Geriye kalan % 2,5'i tatlı sudur. Yeryüzünde kullanılabilir tatlı su kaynaklarının kısıtlı oluşu, endüstriyel gelişmelere paralel olarak mevcut kaynakların bilinçsizce kirletilmesi, dünya nüfusunun ve insanlığın refah seviyesinin artmasına bağlı olarak su tüketiminin artması suyu stratejik bir kaynak haline getirmektedir. İnsanoğlu için 20. yüzyılda petrol ne kadar önem arz etmiş ise, 21. yüzyılda da suyun, o kadar önem arz edeceği öngörülmektedir. Günümüzde dünyanın birçok yerinde su kaynaklarına sahip olabilmek için sıcak ve soğuk savaşlar verilmektedir. Bu sebeplerden dolayı, çağımızın en büyük sorunlarından birisi de su yönetimi ve buna bağlı olarak su kaynaklarının korunması ve tasarrufu olacaktır.

Su tüketiminde iklim, nüfus, su fiyatları, periyodik ölçüm, yaşam standardı, su kalitesi, arızalardan doğan su kayıpları ve işletme basıncı faktörleri etkindir. Su tüketimini etkileyen genel faktörlerin yanı sıra, konutlarda su tüketimini etkileyen diğer faktörler; konutların özellikleri, konutlarda yaşayan kişi sayısı, su tüketimi ve musluk kullanımı bilinci, tuvalet, musluk, duşlukların ve tesisat uç malzemelerinin kalitesi şeklinde sınıflandırılabilir.

Su tüketiminin etkinleştirilmesi, en basit anlamıyla su tasarrufunu teşvik ederek mevcut kaynakların daha uzun süre ihtiyaca cevap vermesini sağlamaktan ibarettir. Aslında, işe doğadan değil musluktan başlayacak bir yönetim anlayışı ile mevcut geliştirilmiş kaynaklarımızın en verimli şekilde kullanımı ve bunun sonucunda oluşan ilave kaynaklarla sağlanarak yeni kullanıcılara hizmet sunmak rasyonel ve çağdaş su yönetiminin en öncelikli konusudur.

Su tasarrufuna yönelik gerçekleştirilen her çalışma, ülkemizin su kaynaklarının korunmasında ve enerji tasarrufu açısından oldukça önemlidir. Yaklaşık olarak hesaplanan su tüketim ve tasarruf maliyetleri daha yoğun nüfusa sahip illerimize uygulanacak olursa, sadece ekonomik açıdan konunun ne kadar önemli olduğunu ortaya koyacaktır.

Tuvaletlerde ve musluklarda geliştirilen son yıllardaki teknolojik ürünlerden; çift kademeli ve 3,8 litrelik rezervuarlı tuvaletler, susuz ve fotoselli pisuarlar su tasarrufu sağlayan önemli ürünlerdendir. Ayrıca; zaman ayarlı, kademeli ve termostatik musluklar yanında düşük akımlı duşluklar su tasarrufuna katkı sağlayan diğer teknolojik ürünlerdendir. Bu teknolojik ürünler su tasarrufuna yaptığı katkılar nedeniyle her geçen gün kullanımı artmaktadır ve kullanımlarının artması için de teşvik edilmesi gereken çok önemli bir unsurdur.

Kişisel hijyen önlemleri, bulaşıcı hastalıklar başta olmak üzere birçok hastalığı önleyecektir. Bu önlemlerin başında, düzenli banyo yapılması, el ve tırnak temizliği ve bakımı, ayak temizliği, v.b. uygulamalar gelir. Yalnızca beden temizliği değil, yaşanılan ortamın da temiz olması kişisel hijyen açısından önemlidir.

Türkiye'de okul, hastane v.b toplu yaşam alanlarında çevre sağlığı ile ilgili çok az çalışma olsa da, bu çalışmalar konuyla ilgili önemli sorunlar bulunduğunu göstermektedir. Fiziki yapının uygun olmaması, okul ve hastanelerin kalabalık olması, okul ve hastanelerdeki tuvaletlerinin standartlara göre yetersiz sayıda olması ve temizlik sorunlarının bulunması belli başlı sorunlar arasındadır. Okul ve hastane gibi ortak kullanılan tuvaletlerin değerlendirilmesi, tuvalet musluklarından, lavabo musluklarından alınan sürüntülerin mikrobiyolojik açıdan tehlike yarattığı bir çok bilimsel çalışmada ifade edilmiştir.

Hijyenin önemli olduğu gerçeğine paralel olarak son yıllarda üretilmiş olan teknolojik ürünler insan sağlığına çok önemli katkı sağlamıştır. Bunlardan, fotoselli pisuarların ve akıllı klozetlerin hastaneler, oteller, hava alanları ve okullar gibi toplu yaşam alanlarında temizlik problemlerinin çözümünde son yıllarda öneminin anlaşılmasıyla kullanımı yüksek oranda artmıştır. Hijyen ve insan sağlığı açısından fotoselli musluklar, hem toplu yaşam alanlarında hem de evlerde hijyen açısından tercih edilir olmuştur.

Çevresel sorunların arttığı günümüzde çevreyi korumak adına su tüketiminin azaltılmasını sağlamak, yapılması kolay ve en akılcı yoldur. Tüketimi azaltmak sadece temiz su tasarrufu sağlamakla değil daha az miktarda suyu ısıtmakla da mümkündür.

Bu rapor, daha az su ile sağlanabilecek hijyen yöntemlerini ve su tüketiminin azaltılabilmesi için yapılabilir uygulamaları açıklamak için Üniversite-Sanayi İşbirliği kapsamında ECE Banyo A.Ş. tarafından Hitit Üniversitesi Döner Sermaye İşletmesi kapsamında hazırlanmıştır.

Doç. Dr. Vedat DENİZ

Editör

Su Tasarrufu ve Hijyen

Su ve hijyen insan yaşamının vazgeçilmez unsurlarıdır. Bu nedenle, yaşamımızı sürdürdüğümüz sürece onlara duyacağımız ihtiyaç devam edecektir. Günümüz “küresel ısınma” ve “çevresel” duyarlılıkların had safhada tartışıldığı, sosyal, kültürel, teknolojik, bilimsel her türlü çözümlenin bu ekseninde döndüğü bir süreci yaşıyor.

Elbette bizlerde bu konunun bir noktasında olmalıyız. Oluyoruz da...

Tutabildiğimiz kadarını kullanmak, yapabildiklerimizin en iyisini insanlara sunmak ve kaynakların optimal kullanımına olanak sağlamalıyız. SERSA üyesi üretici şirketlerimizin bu bağlamda insanlara sunduğu çok özgün çözümler var. Üye şirketlerimiz, konjektörün kendilerine yüklediği sorumlulukların bilinciyle, konumuza muhatap bir çok ürün geliştirdi günümüzde. Bu ürünlerin yaşam alanlarımıza sürülmesi, suyun efektif kullanılması adına, daha hijyen çevresel ortamların oluşturulması adına önemli çıkarımlar sağlıyor insanlara.

Geçmiş 10 yıl öncesinde 9 litre ile fonksiyon yapan klozetlere karşılık, günümüzde iki kademeli 2/4 litre iç takımlarla fonksiyon yapan klozetler ürettik üreticilerimiz. Hiç su kullanımı gerektirmeyen “susuz” pisuarlar ürettik. Ve ürettiklerini pazarlıyor üreticilerimiz, dünyanın dört bir yanına...

Bu tür ürünlerin, ülkemizde de kullanımının artması ve daha az su tüketimi sağlanması adına, bu faydanın insanlarımızca da özümsemesi gerektiğine inanılarak bu kitabın hazırlanması SERSA yönetim kurulumuz tarafından kararlaştırıldı. Özellikle bu bilincin yükselmesine katkısı olacağını düşündüğümüz “değişim” kültürünün ürüne endekli varyasyonlarında SERSA üyesi her bir üyemizin kendi sorumluluk silsilelerinde geliştirdikleri ürünlere rahatlıkla güvenebilirsiniz.

Fotesli armatürlerle eşlenik ürünlerin su tasarrufunun yanısıra, hijyenlik adına da önemli faydalar sağlattıklarının bilinmesini ve bu tür ürünlerin de kullanım alanlarının gelişmesinde farkında olmalıyız. Bulaşıcı hastalıkların minimizasyonuna katkıda bulunacak olan bu ürünlerde SERSA üyelerimiz aracılığıyla tüketicilere sunulmaktadır.

Zamanın kendi efektif yörüngesinde, su tasarrufuna ve hijyene yapılan yatırımlar ve ürünlerin, bilinçli ve duyarlı tüketicilerin tercihi olma yolunda hızla artacağına yürekten inanıyorum.

Kaynakları optimal kullanıp, gelecek nesillere “suyu çok, hijyeni bol” bir dünya teslim edebilmeliyiz. Bu nedenle de, su tasarrufu sağlayan ürünlerle, hijyenik servis sağlayan ürünleri yaşam alanlarımıza daha çok entegre edebilmeliyiz.

Kitapçığın hazırlanmasına karar veren, yönetim kurulumuza, hazırlayan ve derleyen Sn. Erdem Çenesiz'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyor, çalışmalarında başarılar diliyorum.

Sağlıklı bir yaşam ve gelecek için; Suyunuz da, hijyeniniz de bol olsun.

Hakan ÇANAKCI

Yönetim Kurulu Başkanı

SERSA Seramik Sağlık Gereçleri Üreticileri Derneği

Dünyamız ve Gelecek Nesiller için,

Dünya nüfus artışına paralel olarak su ihtiyacı her geçen gün artmakta buna karşın iklim değışiklikleri ile kuraklık dünya'yı tehdit etmektedir. Bu yüzden Su tasarrufuna yönelik gerçekleştirilen her çalışma, ülkemizin su kaynaklarının korunmasında ve enerji tasarrufu açısından oldukça önemlidir. Yaklaşık olarak hesaplanan su tüketim ve tasarruf maliyetleri daha yoğun nüfusa sahip illerimize uygulanacak olursa, sadece ekonomik açıdan konunun ne kadar önemli olduğunu ortaya koyacaktır.

Özellikle yeni yapılan konutlarda, işyerlerinde ve okul, hastane v.b toplu yaşam alanlarında su ve enerji tasarruflu ürünler kullanılması halinde ciddi rakamlarda tasarruf sağlanacaktır

Banyo ve tuvaletlerde su tüketiminin kontrol altına alınması ve en değerli yaşam kaynağı olan suyun boşa harcanmaması için başta Başbakanlık Toplu Konut İdaresi Başkanlığı (TOKİ) tarafından yaptırılan konutlar olmak üzere tüm kamu binalarında yaygınlaştırılması gerekmektedir. Bu rapor küresel ısınma ve çevresel sorunların arttığı günümüzde dünyamız ve gelecek nesiller için çevresel deformasyon'un önüne geçmek amacıyla tasarruf yollarını anlatan, su tasarrufu için yapılması gerekenleri belirten bir kaynak olmuştur. Türkiye Seramik Federasyonu himayesinde Sersa, Seramik Sağlık Gereçleri Üreticileri Derneği ve Hitit Üniversitesi işbirliğinde hazırlanan bu kaynak yayında emeği geçen herkese teşekkür eder saygılar sunarım.

Erdem ÇENESİZ

*Avrupa Seramik Sağlık Gereçleri Federasyonu
Yönetim Kurulu Üyesi*



“Şimdi Çözüm Zamanı”

Geçtiğimiz aylarda yapılan Dünya Su Forumu’nun kilit mesajı “Şimdi Çözüm Zamanı” idi. Üniversite – Sanayi işbirliğinin topluma dönük bir tezahürü olan bu kitabın da, “çözüm zamanı” mesajının altını çizen, ülkemizdeki somut adımlardan birisi olarak görüyorum.

Zaman içerisinde şiddetli su sıkıntılarını yaşamış olmamıza rağmen suyu ne yazık ki hiç bitmeyecek ya da azalmayacakmış gibi kullanmaya devam ediyoruz. Oysa elinizdeki kitapta anlatıldığı gibi, dünyanın bu en yaşamsal nimeti giderek azalıyor ve kirleniyor. Ülkemiz için bu tehdidi daha da yakın hissediyor olmamız gerekiyor, zira kişi başına düşen kullanılabilir su miktarımız dünya ortalamasının 5 kat daha altında ve maalesef “su yoksulu” sınıfında bir ülkeyiz.

“Su Tasarrufu Komisyonu” oluşturulmalı

Bu süreçte bizden kat be kat daha fazla su miktarına sahip olan örneğin Batı Avrupa ülkelerinde dahi çözüm arayışları giderek hız kazanıyor. Son dönemlerde enerji verimliliğinde bir kilometre taşı niteliğindeki Eko-Tasarım Direktifi’nin kapsamına suyun da alınması ve su tasarrufu sağlayan cihazların etiketlenmesi yönünde çalışmalar görüyoruz. Ayrıca “Binalarda Enerji Verimliliği Direktifi”ne su tasarrufu kriterlerinin de eklenmesi veya binalarda su tasarrufuna yönelik yeni bir direktif hazırlanması da tartışılıyor. Ancak yine de bugüne kadar yeterince somut ilerleme kaydedildiğini söyleyemeyiz.

Bu durumda Türkiye, su sıkıntısı riskine Avrupa’dan yaklaşık 4 kat daha yakın olan bir ülke olarak, Avrupa Birliği standartlarının ve mevzuatının oluşmasını beklemeden kendi uygulama kurallarını yürürlüğe almalıdır. Tüm bu çalışmalar için de biran önce kamu, sivil toplum kuruluşları ve sanayiden ilgili tarafların bir araya geldiği özel bir komisyon oluşturulmalıdır; bu süreç mevcut Ormanlık ve Su Şurası mevzuatı altında hemen başlatılabilir.

“Su İle İlgili Ürünlerin Çevreye Duyarlı Tasarımına İlişkin Yönetmelik” hazırlanmalı

Yakın zamana kadar su sorununa karşı genellikle makro planda öne çıkan unsurlar, su havzalarının korunması ve değerlendirilmesi, baraj, arıtım ve dağıtımaya yönelik altyapı yatırımlarıydı. Bu ihmal edilemez unsurlarda ülkemizde de başarılı adımlar atıldı. Yeni baraj ve altyapı yatırımlarından ve kentleşmenin su kaynaklarına yönelttiği tehditlere karşı önlemlerin hayata geçmesinden mutluluk duyuyoruz.

Ama SERSA’nın çalışmalarının da gösterdiği gibi, özellikle suların en hoyratça tüketildiği, boşa akıtıldığı evlerimizde halen alınabilecek çok fazla önlem var. Enerji arzı tehlikesine karşı, kullanımdaki israfı önlemek üzere dünyada önemli mesafeler alındı. Tüketiciler bilinçlendirildi.

Okuyacağınız kitapta detaylıca anlatılan yeni nesil vitrifiye ürünlerin gelişimi bana umut veriyor. Seramik sağlık gereçleri üretiminde Avrupa’nın lideri olan Türkiye’nin, bu yeni nesil ürünlerde de öncü olabilecek ve üretimini hızla artıracak güce sahip olduğundan hiç şüphem yok.

Bunun için elbette toplumsal bilincin gelişimi önemli, ancak belki daha da önemlisi sürecin yasal bir altyapıyla kurallar zeminine oturtulmasıdır. Su tasarrufu ve su tasarrufu sağlayan ürün kullanımını artık somut olarak teşvik edilmeli ve hatta elektirik tüketimi alanındaki gibi zorunlu kılınmalıdır. Su kullanan cihazların hijyen de dahil olmak üzere kriterleri tıpkı “enerji kullanan cihazlar”da olduğu gibi yasal olarak düzenlenmeli ve standart altına alınmalıdır.

Bunu, üzerimizdeki su krizi riskine karşı önemli bir adım olarak gördüğüm gibi, sanayimizin bu ürünlerde ölçek artırması ve inovatif motivasyonu için de şart olduğunu düşünüyorum.

İşte bu eser, bu yolda atılmış önemli ama son olmaması gereken bir adımdır. Raporu hazırlayan değerli öğretim görevlilerimize ve Sayın Erdem Çenesiz’e hem tüm seramik dünyası hem de şahsım adına teşekkür ve takdirlerimi iletiyorum.

Bu ve benzeri çalışmaların kamuoyunu bilinçlendirmesinin yanı sıra, kamu idarelerini de “binalarda su tasarrufu”ndaki mevcut çabalarını da hızlandırmaya teşvik edeceğine inanıyorum.

Zeynep Bodur Okyay

Türkiye Seramik Federasyonu
Yönetim Kurulu Başkanı

1.GİRİŞ

Sanayileşme ve kentleşmenin bir sonucu olarak hızla artan dünya nüfusu ile beraber dünya üzerindeki kaynaklara olan talep de bu eksen-
de gündün güne artmaktadır.

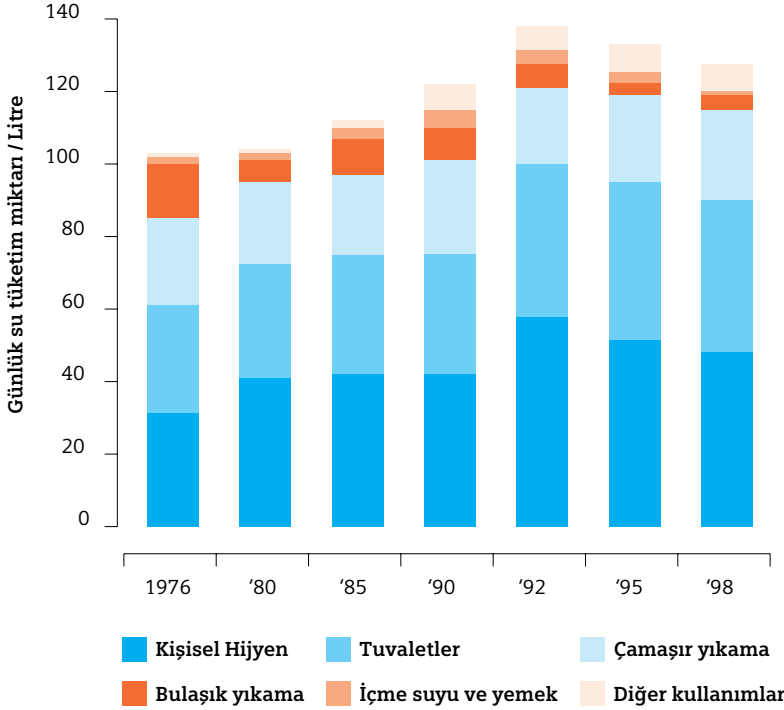
Dünya üzerindeki değişen koşullara paralel olarak ülkemizde de doğal kaynakların kullanımı gün geçtikçe artmaktadır. Bu durum özellikle ya-
şam için olmazsa olmaz olan su kaynakları için de geçerlidir. Son yıllarda etkisini yoğun olarak hissettiren küresel ısınma nedeni iklim değişikliği-
ne paralel olarak, yaz boyunca oluşan talep artışı ülkemizin su kaynak-
larını tehdit etmeye başlamıştır.

Su, yeryüzündeki canlılığın devamı için taşıdığı hayati önemin öte-
sinde ülkelerin varlıkları, güvenliği, ekonomik kalkınması bakımından
da büyük öneme sahip doğal ve alternatifsiz bir kaynaktır. Dünya-
daki hızlı nüfus artışına bağlı olarak doğal kaynaklara olan ihtiyacın
artması, çevre ve atmosferin kirletilmesi nedeniyle su kaynaklarının
da kirlenmesi, yeryüzündeki tatlı su kaynaklarının stratejik önemini
daha da artmıştır. Dörtte üçü su ile kaplı dünyamızda bulunan su-
yun % 97,5'i tuzlu, % 2,5'i de tatlı sudur. Bilim adamlarının yaptıkları
araştırmalara göre yeryüzündeki toplam tatlı su miktarının % 70'i gibi
önemli bir kısmı Antarktika'da, kalan kısmının büyük bölümü de ye-
raltında bulunmaktadır. Yeryüzündeki tatlı su kaynaklarının yalnızca
% 1'i gibi çok az bir miktarı insanlar tarafından kullanılabilir durumdur.
Yapılan araştırmalarda dünya genelinde sağlıklı suya kavuşan nü-
fusun toplam nüfusa oranı % 82'dir. Sanayileşmiş ülkelerde bu oran
yüzde % 99, gelişmekte olan ülkelere % 66, Afrika'da % 38, Asya ve
Pasifik'te % 63, Latin Amerika'da ve Ortadoğu'da % 77, Türkiye de ise
% 93'tür (TUSİAD, 2007).

Ortaya çıkan bu susuzluk problemi ile mücadele için yerel yönetimler
başta olmak üzere konu ile ilgili yetkili kurumlar alternatif kaynak-
lardan su temini yoluna gitmişlerdir. Planlanan yatırımların tamam-
lanması zaman almakta ve bu yatırımların bitirilmesi için büyük mali
kaynak aktarılmaktadır. Karşı karşıya kalınan problem büyüktür ve
süratle gerekli tedbirler alınmalıdır. Bu nedenle yetkililer vatandaşlar-
dan su tasarrufu yapmalarını özellikle talep etmişlerdir. Uygulanacak
eylemler neticesinde tasarruf edilen su miktarının yılda birkaç baraj
kurulması ile elde edilecek su miktarına denk olduğu da belirtilmek-
tedir. Tasarruflu su kullanımı ile hem su kaynaklarının daha verimli
kullanılması sağlanacak hem de birkaç baraj yapım maliyeti de tasarruf
edilecektir.

Evsel su kullanımı ile ilgili olarak 1984 yılı için OECD kaynaklarından

ŞEKİL 1. HOLLANDA'DA YILLARA GÖRE KİŞİ BAŞI GÜNLÜK SU TÜKETİM DEĞERLERİ



elde edilen ortalama değerlere göre Almanya'da 145 litre/kişi/gün, Fransa'da 125 litre/kişi/gün, İsveç'te ise 193 litre/kişi/gün olarak verilmektedir. Bu değerler ulusal ortalama değerler olup, büyük kentlerdeki gerçek tüketimin yukarıda verilen değerlerden yaklaşık yüzde 40 oranında daha yüksek olduğu bilinmektedir.

Hollanda da yapılan bir çalışmada günlük kişi başına su tüketim miktarları yıllara göre Şekil 1'de verilmiştir. Musluk suyu en fazla kişisel hijyen ve tuvalet temizliği için harcanmaktadır. Bulaşık makinelerinin gelişmesi ile su tüketimi kısmen azalmıştır.

Tasarrufun öneminin çeşitli şekillerde topluma aktarılması ile halkın bu konudaki duyarlılığı da artmıştır. Bu nedenle özellikle yeni nesil bulaşık ve çamaşır makineleri daha az enerji ve su harcamaları nedeniyle tüketiciler tarafından da çokça tercih edilmektedir. Bonn Üniversitesi öğretim üyesi Prof. Dr. Rainer Stammiger'in yaptığı bir araştırma ya göre 7 Avrupa ülkesinde elde bulaşık yıkanması ile bir evde ortalama 103 litre su harcanmaktadır. Bu sonuca bağlı olarak 140 parça

bulaşığın elle yıkanması için Almanya'da 46 litre, Polonya'da 94 litre, İtalya'da 115 litre, İspanya'da 170 litre, Fransa'da 103, İngiltere'de 63 litre ve Türkiye'de 126 litre su kullanılması gerekli iken, bir bulaşık makinesi bir yıkama boyunca 15-22 litre arasında su harcamaktadır (TUSİAD, 2007).

Sonuç olarak verilen rakamlar ışığında ülkemizde konutlarda ve sanayiye yapılacak su tasarrufunun önemi büyüktür. Yapılacak su tasarruf tedbirleri ile su faturalarında da önemli oranda düşme olacağından hane bütçesine de büyük katkı sağlayacaktır ve su kaynaklarının israf edilmesi engellenmiş olacaktır. Yapılacak en ucuz yatırımın tasarruf olduğu unutulmamalıdır.

2. SU, İNSAN VE HIJYEN

Su, tüm canlıların yaşaması için hayati öneme sahip olan, tatsız ve kokusuz bir maddedir. Canlı organizmayı oluşturan hücrelerin yaşam faaliyetlerini devam ettirebilmeleri için suya gereksinimleri vardır. Su, yaşam için en zorunlu maddelerden birisidir. Susuz bir hayat düzenine, değil dünyada, evrende dahi rastlanmamıştır. Dünyada da bilinen tatlı su kaynakları sanıldığı kadar fazla değildir.

Susuzluğa dayanmak oldukça zordur. İnsan, gıda almadan yalnızca su içerek yaklaşık 5 hafta hayatını sürdürebildiği halde, susuzluğa ancak 7-12 gün dayanmaktadır. Henüz hayatın başlangıcında olan üç aylık bir fetüsün (cenin) % 95'i sudur. Yetişkin sağlıklı erişkin bir insanda sıvı miktarı vücut ağırlığının % 60'ı kadardır. Buna göre 70 kg'lık bir erkekte 42 litre su bulunur. Bunun 28 litresi hücre içinde, 14 litresi hücreler arasında bulunmaktadır. Kadınlarda ise su miktarı vücudun % 50'si kadardır. Her gün vücuttan idrar, dışkı ve hissedilmeyen terleme yoluyla yaklaşık 2500 ml kadar su kaybedilir. Ter bezlerinden olan hissedilir terleme yoluyla kaybedilen su miktarı günlük aktiviteye göre değişmektedir. Su ise vücuda iki önemli kaynaktan sağlanmaktadır.

- Sıvı olarak veya besinler içinde alınarak (2200 ml)
- Karbonhidratların vücutta oksidasyonu sonucu sentezlenerek (300 ml)

Sağlıklı bir insanda günlük olarak alınan su miktarı ile dışarı atılan su miktarı eşit olmalıdır. Aksi durumda vücutta ya su birikimi ya da su kaybı meydana gelir ki bu da sağlığın bozulmasına neden olur. Su, insan sağlığının korunması için sadece içecek olarak gerekli olmayıp aynı zamanda hijyenin sağlanmasında kullanılan önemli bir unsurdur. Sağlığa zarar verecek ortamlardan korunmak için yapılacak uygula-

malar ve alınan temizlik önlemlerinin tümü hijyen olarak tanımlanmaktadır. Hijyenik koşulları oluşturmak, iyileştirmek ve devamlılığını sağlamak amacıyla alınabilecek her türlü önlemler ve gerçekleştirilecek işlemlerin tümüne ise sanitasyon denilmektedir.

Hijyen, bireysel boyutta başlayıp insanların yaşam alanına, oradan çalışma alanlarına ve en sonunda da toplum sağlığına etki eder. Gözle görülmeyen mikroorganizmaların hayatımız üzerinde oluşturduğu tehditleri bilmek ve farklı yollarla insan vücuduna transferlerini önlemek sağlıklı hayatın bir zorunluluğu olarak karşımıza çıkmaktadır. Burada önemli olan hijyenin kendisi değil, 'hijyensizlik' durumudur. Hijyensizlik veya hijyen eksikliği kişinin ve toplumun hayatını doğrudan olumsuz yönde etkileyebilecek, yaşam kalitesini düşürebilecek hatta salgın hastalıklara yol açarak bölgeler çapında hayati tehlikeler yaratabilecek bir eksikliklerdir. Günümüzün gittikçe büyüyen tehlikelerinden biri olan HIV/AIDS virüsünün bile yayılma nedenleri içerisinde sterilizasyon ve hijyen bağlantılı yetersizlikler varken hijyensizliğe kişisel hayatta tolerans göstermenin büyük problemler oluşturacağı ortadadır. Hijyen kurallarına dikkat edilmediğinde özellikle parazit enfeksiyonları kolayca yayılabilmektedir. Özellikle ilköğretim çağındaki çocuklara yeterli temizlik eğitimi verilmediği ve uygun hijyenik ortamlar sağlanmadığı takdirde bağırsak kurtları enfeksiyonlarına maruz kalma olasılıkları artmaktadır. Yuvarlak solucanlar (*Ascaris lumbricoides*) dışkı ile bulaşan bir enfeksiyondur. İnsan dışkısının gübre olarak kullanılması, tuvalet sonrası temizliğe özen gösterilmemesi, tuvaletlerin açıkta olması gibi hijyen kurallarına uyulmaması veya yetersizliği durumunda bulaşma olasılığı çok yüksektir. Kıl kurdu (*Enterobius vermicularis*) genellikle kirli sular, iyi yıkanmamış sebzelerden, parazit bulaşmış musluklardan, parazit yumurtalarının döküldüğü çarşaf ve çamaşırlardan bulaşır. Bunun için kişisel hijyene titizlikle dikkat edilmeli, şüpheli sular içilmemeli, iyi yıkanmamış salatalar yenmemeli, tuvalet temizliği sadece tuvalet kağıdıyla yapılmalı, musluklarla fazla temastan kaçınılmalı, toplu yerlerde ve evlerde sıvı sabun ve mümkün olduğunca az dokunulan tipte musluklar tercih edilmelidir.

Dünyaya baktığımızda Jamaika'da 9-12 yaş grubu çocuklar üzerinde yapılan bir çalışma trichuriasis hastalığına yakalanan çocukların enfekte olmayan arkadaşlarına göre okullarına daha az devam edebildiklerini göstermiştir. Görüldüğü üzere hijyen eksikliği sadece bireyin sağlığını etkilememekte aynı zamanda ekonomik ve zaman kayıplarına da yol açmaktadır. Başta kişinin kendi sağlığı olmak üzere, başkalarının da sağlığını korumanın en önemli aracının temizlik olduğu aşikardır. Sadece beden temizliği değil, kullanılan her şeyi ve

her ortamı temiz tutmak da temiz olmanın gereğidir. Su ve sabun olmadan temizlikten bahsetmek olası değildir. Gelişmiş toplumlarda kişisel temizlikte en fazla kullanılan malzemelerin başında su ve sabun gelmektedir. Her insan kendi temizliğinden sorumludur. Çocuk yaşlarda anne, baba veya öğretmenler tarafından çoğu zaman bizzat yapılarak öğretilen temizlik uygulamalarının, çocukluktan sonra bireyin kendisi tarafından yapılması gerekmektedir. Örneğin; tuvaletten sonra ve yiyeceklere dokunmadan önce ellerin yıkanması bir alışkanlık olmalıdır. Her gün yapılan işler arasında banyo yapma da bir başka temizlik uygulamasıdır. Hayat kurtaran hijyen davranışları özetle 3 başlık altında toplanabilir.

- Dışkıların güvenli bir şekilde yok edilmesi
- Ellerin yıkanması (tuvaletten sonra, yemek hazırlamadan ve yemekten önce)
- Sulara zararlı maddelerin ve mikroorganizmaların bulaşmasının önlenmesi

Su, hastalıkların önlenmesi ve hijyenin sağlanmasında önemli bir yere sahip olmasının yanında hastalıkların yayılmasında da etkin bir rol oynamaktadır. ABD'nin 9 kentinde 50 duş başlığını inceleyen Norman Pace ve ekibi (Colorado Üniversitesi) duş başlıklarının üçte birinde büyük oranda akciğerlerde enfeksiyona neden "mikrobakteri mikobakterium avium" tespit etmişlerdir. Hamileler, yaşlılar ve bir hastalık nedeniyle bağışıklık sistemi zayıflamış kişiler risk grubunda olup, bakteri bu kişilerde yorgunluğa, kuru ve inatçı öksürüğe ve soğuk kesilmesine neden olmaktadır (Milliyet-15/09/2009).

Toplumun içme ve yemek yapma için kullandığı arıtılmış su kaynakları içilebilir su olarak adlandırılır. Temizlik ve benzeri gereksinimleri için kullandığı şehir şebekeleri, kuyu, çeşme ve yine aynı amaçlarla kullanmak üzere teknik metotlarla tasfiye edilmiş dere, nehir ve göl suları da kullanılabilir su olarak tanımlanmaktadır.

Yapılan istatistiklerde, özellikle gelişmekte olan ülkelerde hastalıkların yaklaşık % 80'inin su ile ilişkili olduğu ortaya konmuştur. Hatta, su kaynaklarının hijyenik olarak yetersiz olması nedeniyle her yıl yaklaşık beş milyon bebeğin öldüğü bilinmektedir. Suyun insan sağlığını olumsuz yönde etkilemesinin nedenleri iki temel başlık altında toplanmaktadır.

- Zararlı biyolojik etkenlerin bulunması
- Sanayi atıklarından doğan kimyasal ya da radyoaktif kirleticilerin bulunması.

Sularda bulunabilen ve insan sağlığı açısından zararlı biyolojik etkenler arasında patojen bakteriler, virüsler ve parazitler bulunmaktadır. Suların neden olduğu enfeksiyöz etkenler, hastalar ve taşıyıcılar (portörler) tarafından çevreye yayılmaktadır. Yörenin coğrafı konumu, alt yapı tesisleri, atık maddelerin gördüğü işlem, toplumun sosyo-ekonomik yapısı gibi birçok faktöre bağlı olarak, patojen bakteriler ve diğer mikroorganizmalar dışkı ve benzeri yollarla sulara ulaşır. İçme suyu, oral-fekal enfeksiyon zincirinin en önemli halkasıdır. Suyla geçen enfeksiyonların önüne geçilmesi büyük ölçüde suyun bakteriyel kirliliğinin önlenmesi ve suyun dezenfekte edilmesi ile mümkündür. Bilim adamları ve sağlık kuruluşları temiz su elde etmek için çalışmakta, su standartları geliştirmekte, içilebilir ve kullanılabilir özellikte olan sular için belirli kriterler ortaya koymaktadırlar. Türkiye’de gıda tüzüğü ve su ile ilgili standartlarda suların içilebilirliğine koliform grubu bakterilerin varlığı/yokluğu esasına göre karar verilmektedir.

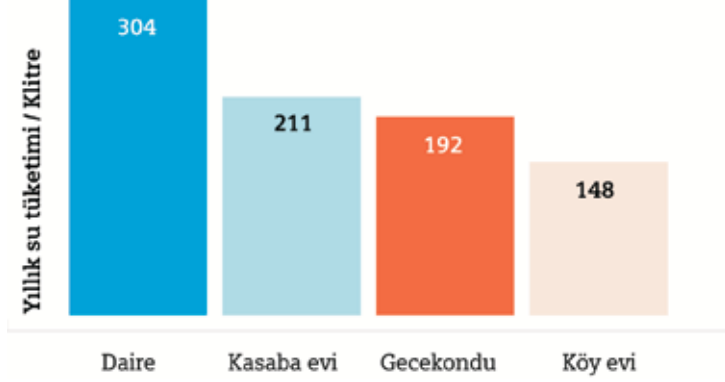
Howard ve Bartram’a (2003) göre suya ulaşmada kolaylık artıca su kullanımı da artmaktadır. Örneğin suya olan uzaklık 1000 m olduğunda günlük su tüketimi kişi başına 5 litre olmaktadır ki bu kişinin sadece fizyolojik su ihtiyacını karşılayacak kadardır. Bahçede veya ev içinde tek musluk olan bir evde kişi başına tüketilen su miktarı günlük 50 litre olmaktadır. Banyo, tuvalet ve mutfakta musluk bulunması halinde ise günlük olarak kişi başına tüketilen su miktarı 100-300 litreye kadar çıkmaktadır. Su kullanımı Tablo 1’de gösterildiği üzere 4 ana kategoride toplanmaktadır.

TABLO 1. SU KULLANIMI KATEGORİLERİ VE ÖRNEKLERİ

Kategoriler	Örnekler
Tüketim	İçecek olarak kullanılması ve yemek yapımı
Hijyen	Kişisel temizlik ve ev temizliği (<i>Banyo, amaşır bulaşık vb.</i>)
Üretim	Hayvanların sulanması, bina yapımı, içki üretimi
Konfor	Araba yıkama, süs bahçeleri ve çimlerin sulanması

Avustralya’da yapılan bir çalışmada, iki kişilik bir ev, tek kişilik eve göre % 67 oranında daha fazla su tüketirken, üç kişilik bir ev, iki kişilik eve kıyasla % 23 daha fazla su tükettiği tespit edilmiştir. Ayrıca, evde yaşayan kişi sayısı, eğitim durumları ve ekonomik göstergeleri ile su tüketimlerinin arasında da bir ilişkinin olduğu belirtilmiştir. şekil 2’de konut tipine göre yıllık su tüketimi değerleri verilmiştir. şekil 2’den görüleceği üzere konut türünün modernleşmesi su tüketimini artırmaktadır.

ŞEKİL 2. FARKLI KONUT TÜRÜNE GÖRE YILLIK SU TÜKETİM MİKTARLARI



Dünyanın farklı bölgelerinde ve özellikle Afrika'da coğrafi şartlar, uzun süreli kuraklık, alt yapı eksikliği, sosyal ve siyasi istikrarsızlık gibi nedenlerle insanlar temiz ve sağlıklı içme suyu bulmakta zorluk çekmektedir. Bütün bu sıkıntılara bir de ekonomik sorunlar eklenince temiz içme suyuna erişim insanlar için büyük bir problem haline gelmektedir. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) 2002 yılı verilerine göre 1,1 milyar insan iyileştirilmiş su kaynaklarına ulaşamamaktadır. Yine WHO'nun 2000 yılı istatistiklerine göre de 2,4 milyar insan yeterli sanıtasyona sahip değildir. Gelişmekte olan ülkelerde 5 yaş altındaki çocukların ölüm nedenlerinin % 90'ı ishalle ilgili hastalıklara bağlıdır. Afrika'nın Alt Sahra bölgesinde dünyaya gelen bir bebeğin yaşama şansı, Avrupa ve Amerika ülkelerinde doğan bir bebeğe göre 520 kat daha azdır. Temiz içme suyu temini, sanıtasyonun ve daha iyi hijyenik koşulların çocuk ölüm oranını azaltmada oldukça etkin rol oynadığı da bilinen bir gerçektir. Kullanılabilir su kaynaklarına ulaşamayan insanların sayısının 2015 yılına kadar yarıya indirilmesi konusu Birleşmiş Milletler'in 2000 yılında belirlediği "Milenyum Kalkınma Hedefleri" arasında yer almıştır. Daha sonra yapılan Johannesburg Dünya Zirvesinde de aynı hedef, sanıtasyon için konulmuştur. Ancak WHO ve UNICEF 2025 yılının sonunda da ulaşılmaması planlanan bu hedefin sürdürülebilmesi için 2,9 milyar insana iyileştirilmiş su kaynaklarının, 4,2 milyar insana da yeterli sanıtasyon koşullarının sağlanması gerektiğini ileri sürmektedir. Bu, her gün 310.000 yeni kişiye kullanılabilir su kaynağı, 460.000 yeni kişiye de yeterli sanıtasyonu temin etmek anlamına gelmektedir. Yukarıdaki veriler göz önüne alındığında bireylere verilecek hijyen ve sanıtasyon eğitiminin yanı sıra su kaynaklarının daha dikkatli kullanılması insan yaşamında önemli hale gelmektedir.

İnsanlar yemeklerini hazırlarken lavaboyu çok fazla kullanmaktadır. Uluslar arası Hijyen Konseyi'nin yaptığı araştırmaya göre, yiyecekler her santimetrekarede 500.000 den fazla bakteriye sahiptir. Hem banyo hem mutfak muslukları mikrop tutucu yerlerdir. Uluslar arası Hijyen Konseyi araştırmasında mutfak musluklarının her santimetrekarede 13.000 bakteri taşıdığı ve banyo musluklarının da her santimetrekarede 6.000 mikrop barındırdığı bulunmuştur. Ayrıca, Uluslar arası Hijyen Konseyi'nin yaptığı araştırmada en mikroplu alanın her santimetrekarede 3,2 milyon bakteriyle klozet (oturlan yeri değil) olduğu saptanmıştır.

Ülkemizde de hijyen, hayatın her alanında gittikçe ön plana çıkmaktadır. Hijyenin başlıca hedeflerinden bir tanesi insanlar için sağlıklı bir yaşam ortamı yaratmaktır. Hijyen uygulamalarının asıl odağı insan sağlığını korumaktır. Bireylerin sağlığının korunduğu bir ortam, beraberinde tüm insanların yaşam kalitesinin arttığı bir toplum meydana gelir.

Hijyen modern yaşamın tehlikelerine ve taleplerine karşı çok önemli bir araçtır. Özetle hijyen daha iyi bir yaşam, daha sağlıklı insanlar ve daha sağlıklı bir toplum demektir. Hijyenin sağlanması ve korunması için temizlik vazgeçilmez bir unsurdur. Temizliğin genel bir tanımını yapmak gerekirse, yüzeylere mekanik veya kimyasal olarak zarar veren ve estetik görünümünü bozan her tür olgunun uzaklaştırılması işlemidir. Üretim tekniklerinin gelişmesiyle birlikte son yıllarda kullanılmaya başlanan antibakteriyel yüzeyler hijyenik ortamın korunmasında önemli rol oynamakla birlikte su tüketimini de önemli ölçüde azaltmaktadır. Örneğin, bakterilerin suda kolonize olmasını engelleyen Bakır-gümüş iyonizasyonu teknolojisiyle üretilen cihazlar buna örnek verilebilir. Bu yöntemin esası, düzenli olarak üretilen pozitif yüklü metal iyonları ile, negatif yüklü bakteri hücrelerinde proteinlerin denaturasyonuna ve hücresel permeabilitelerinin bozulmasına neden olarak öldürücü etki göstermesidir. Bu düzende yapılmış cihazlar ancak kapalı devre sistemlerde verimli çalışmaktadır ve buna en uygun olan sıcak su sistemleridir (Erandaç ve Eraldı, 2001; Tuğrul İçemer ve arkadaşları, 2002; Akkaya ve Özbal, 2011).

Ülkemizde, Vitrefey seramik üreticilerinin yoğun çabaları ile ve dünyada konusunda ilk standard olan "Antibakteriyel Yüzey Özelliğine Sahip Seramik Sağlık Gereçleri-Özellikler ve Deney Yöntemleri" adlı TS13420 nolu standard, 2008 yılı mart ayında TSE tarafından çıkarılmıştır. Bu standard seramikten imal edilmiş ve antibakteriyel (Bakteri barındırmayan) özelliğe sahip; klozet; rezervuar, duş teknesi, lavabo, lavabo ayağı, alaturka hela taşı, pisuar ve pisuar ara bölmesi v.b. seramik sağlık gereçleri ile bu ürünlere uygulanacak deney yöntemlerini kapsamaktadır. Bu standarda sahip firmaların ürünlerinde, etiket üze-

rinde TS13420 ve "antibakteriyel yüzey" anlamına gelen "ABY" işareti bulunmasını öngörmektedir.

Küresel ısınma, kaynakların kirletilmesi, plansız büyüme ve su kaynaklarının kıtlaşmasıyla kullanılabilir ve içilebilir temiz suya erişimde yaşanan sıkıntılar artmış, "su yoksulluğu" kavramı gündeme gelmiştir. Birleşmiş Milletler tarafından, 1993 yılında, 22 Mart tarihi "Dünya Su Günü" olarak ilan edilmiştir. O günden bu zaman kadar da tüm dünyada su bilincinin artırılması yönünde pek çok çalışma yapılmıştır.

TR83 Bölgesi'nde (Samsun, Amasya, Çorum, Tokat) çevre kirliliği ve atıklarla ilgili olarak şu noktalar dikkat çekmektedir: Akarsularda oluşan kirliliğin derecesi, atık konsantrasyonuna ve akarsuyun debisine bağlıdır. Kızılırmak ve Yeşilirmak nehirlerinin debilerinin yüksek olması sebebiyle atıklardan çok fazla etkilenmedikleri ve çoğu noktada I ve II. sınıf su kalitesine sahip oldukları görülmektedir. Ancak, yıllar içerisinde Yeşilirmak nehri boyunca kurulacak yeni yerleşim yerleri, bu alanlarda oluşacak arıtmasız sanayi bölgeleri nehrin kirliliğini artırabilir. Vakit geçirmeden arıtma tesislerinin artırılması ve çalıştırılması, büyük önem arz etmektedir (OKA, 2010).

Dünyada insan nüfusunun her yıl artmasına paralel olarak toplumların da su ihtiyacı giderek artmaktadır. 26 ülkede 350 milyon insan susuzluk çekmekte, yeterli su kaynağına sahip olmayan 1,2 milyar insandan her yıl çoğunluğu çocuk 5 milyon kişi su yetersizliği veya kirli sulardan kapıldığı hastalık sonucunda hayatını kaybetmektedir (Yeni Şafak, 09/06/2005). Vehametin bu yönde devam etmesi durumunda susuzluktan ölen insan sayısı da giderek artacaktır. Bu sayıyı azaltmak için mevcut kaynakların verimli kullanılması gerekmektedir. Bu kapsamda, su tüketim oranlarının düşürülmesine ilişkin yöntemlerin belirlenmesi ve sürdürülebilir su ve atıksu yönetimi için su tasarrufu modellerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Bir ülkenin su zengini sayılabilmesi için, kişi başına düşen yıllık su miktarı en az 8.000-10.000 m³ arasındadır (Anonim, 2011).

Türkiye'de kişi başına düşen su miktarı 1.430 m³tür ve ülkemiz su zengini bir ülke değildir. 2030 yılında, bu miktar 1.100 m³'e düşecek ve su sıkıntısı 2050 ve sonraki yıllarda Türkiye'nin çok ciddi bir sorunu olacaktır. Bu yalnızca ülkemizin sorunu değil global anlamda çözüme kavuşturulması gereken bir dünya sorunudur (Anonim, 2011).

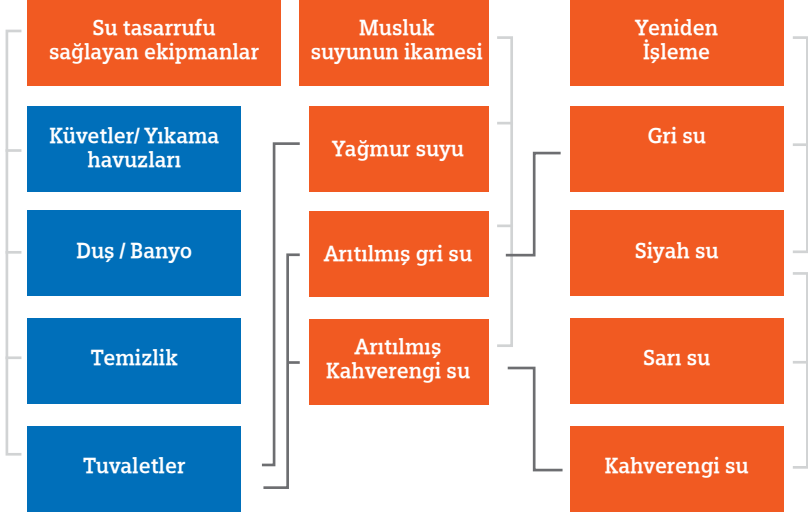
2.1. Su Kaynaklarının Azalmasının Nedenleri

- Aşağıda su kaynaklarının azalmasının nedenleri sıralanmıştır (Çepel ve Ergün, 2006).
- Dünya nüfusunun gittikçe artması, yaşam düzeyi yükseldikçe kişi başına düşen su kullanımının artması.
- Sanayileşmenin gelişimine koşut olarak su gereksiniminin artması.
- Sulanacak tarım alanlarının ve sulu tarımın gittikçe artması, sulamanın rasyonel olmayan yöntemlerle yapılarak su israfına neden olunması.
- Hızlı kentleşmeye paralel olarak su gereksiniminin artması.
- Fosil su rezervlerindeki suyun hesapsız bir şekilde kullanılması.
- Su kirlenmesinin gittikçe artması ve böylece kullanılabilir temiz su miktarının gittikçe azalması

2.2. Evlerdeki Su Tüketimini Azaltmanın Amaçları

- Su kaynaklarının korunması ile su kıtlığı yaşanan alanlarda su miktarının artırmak,
- Yeraltı sularından çekilen su miktarını azaltmak,
- Nemli alanlara bağımlı olan bitki ve hayvanların doğal çevrelerinin ve yaşama koşullarının korunmasını sağlayarak,
- Suyun kullanımına ve dağıtımına ilişkin enerji tasarrufu sağlamak,
- Tasarruf edilecek sıcak sulardan aynı zamanda enerji de tasarruf etmek,
- Temiz su sağlama şebekesi ve kanalizasyon şebekesine ilişkin malzemelerin (daha küçük çaplar) maliyetini azaltmak,
- Açığa çıkan atık suların arıtılmasına ilişkin maliyet ve çabaların minimize etmek (daha az hacim)
- Su işlerinden gelen aylık faturaları azaltmak.

ŞEKİL 3. EVLERDE SU TASARRUFU SAĞLAMA YÖNTEMLERİ



3. SU TASARRUFU SAĞLAMANNIN YOLLARI

Su tasarrufu sağlamanın yolları üç grup içerisinde değerlendirilir. Birincisi; musluk suyunun yerine yağmur suyu ve arıtılmış su gibi suların kullanımın sağlanması, ikincisi; evsel atık suyun yeniden arıtılması ile su kullanımı, üçüncüsü ve en önemlisi su tasarrufu sağlayan teknolojik ürünlerin kullanımınıdır. Şekil 3’de su tasarrufu sağlayabileceğimiz yöntemlerin genel bir sınıflandırılması verilmiştir (Wach, 2006).

3.1. Su Kullanım Alışkanlıklarının Değiştirilmesi

Su tüketicilerinin kullandıkları suyu azaltarak tasarruf yapmayı sağlayacak çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Bunlardan birisi de su kullanım alışkanlıklarının değiştirilmesidir. Diş fırçalarken, traş olurken musluğun açık bırakılmaması, damlayan muslukların tamir edilmesi, duş süresinin azaltılması, sebzelerin musluk altında değil de su dolu bir kapta yıkanması gibi alınabilecek önlemlerle azımsanmayacak miktarlarda su tasarrufu sağlanabilir. Aşağıda olumsuz su kullanım alışkanlıklarına karşı pratik çözümler verilmiştir.

- Banyo yaparken 120-150 litre su tüketilirken, duş alırken bunun 40-60 litre arasında tüketim meydana gelir. Bu yaklaşık %54 ile %108 arası bir su tasarrufuna denk gelmektedir.
- Tuvalet rezervuarınızdaki su sızıntılarını mutlaka önleyin ve tuvaleti çöp olarak kullanıp gereksiz yere sifonu çekmeyin. Günde bir kez amacı dışında sifonu çekmeniz halinde yılda 4 ton su harcamış olursunuz
- Tuvaletin rezervuarındaki suyu durdurma sistemi, kireçlenme veya pislikler nedeniyle tam kapatma yapamadığı için su sızdırır. Bu da günde 200 litre suyun boşuna akması demektir. Zaten pahalıya malolan evlerimizde kullandığımız suyun israfını önlemek için sistemin her zaman temiz tutulması ve arızalarının hemen giderilmesi gerekmektedir.
- Tuvalet kâğıdı, kâğıt havlu ve sigara izmaritleri tuvalete atılmamalıdır. Çünkü, bunları gidermek için normalden daha fazla su harcamak zorunda kalırız.
- Traş bıçağınızı durulamak için, tıpası kapatılmamış bir lavaboda akar suyun altına tutmak yerine, tıpalı lavaboya biraz su koyun. Eğer bir kişi günde bir kez ortalama üç dakika boyunca suyu kapatmadan traş olursa, yılda 10 ton su harcar.
- Dişlerinizi fırçalarken musluğu açık tutmanız gerekmez. Başlamadan önce diş fırçasınızı ıslatın ve ağızınızı çalkalamak için bir bardak su kullanın. Dişlerimizin fırçalanması için bir bardak su yeterlidir. Böylece en fazla 0,1 litre su harcanır. Aynı işlem için musluktan devamlı akan suyu kullandığımızda 4 litreye denk gelmektedir. Bir kişinin günde iki kez bir dakika boyunca suyu kapatmadan diş fırçalaması yılda 8 ton su israfına neden olur.
- Muslukların sızıntı yapan contalarını daima değiştirin ve contaların ömrünü uzatmak için muslukları yumuşak bir şekilde kapatın. Damlayan musluk inanılmayacak derecede su kaybına neden olur. Örneğin; saniyede bir damla su damlatan musluktan günde 17 litre su boşuna akar, bu nedenle damlayan muslukların hemen tamiri yapılmalıdır.
- Evlerde tüketilen suyun %10'u mutfakta kullanılır. Kişi başına ortalama 35 litreyi bulan günlük su miktarını dikkatli kullanarak büyük oranda düşürmek mümkündür.
- Sebze ve meyveleri önce yarısına kadar su dolu kaba koyup temizleyip sonrasında akar musluk suyunda yıkayın.
- Bulaşık veya çamaşır makineleri el ile yıkamalara nazaran daha az su tüketirler, yalnız makineleri tamamen doldurduktan sonra yıkamaya başlatmanız gerekir.

ŞEKİL 4. ŞEHİR ŞEBEKELERİNDE SU KAYIPLARI

FİZİKSEL KAYIPLAR

- Zamanla yıpranarak çatlayan boru ve ek parçalarından sızıntılar

FİZİKSEL OLMAYAN KAYIPLAR

- Sayaç kayıt hataları,
- Faturalandırılmayan resmi tüketimler

3.2. Şehir Şebekelerinde Su Kayıplarının Kontrolü

Şehir su dağıtım şebekelerinde oluşan kayıpların azaltılması su tasarrufu yöntemlerinden biridir. Bu kayıplar; eskimiş şebeke borularındaki su sızıntıları ve tamirat sırasındaki kayıplardan, sayaç kayıt hatalarından, kayıt dışı aboneliklerden kaynaklanmaktadır. Su kayıpları, gelişmiş ülkelerde % 8-24, yeni sanayileşen ülkelerde % 15- 24, gelişen ülkelerde ise % 25-45 oranlarındadır (WHO, 2000). Su kayıpları fiziksel ve fiziksel olmayan kayıplar olmak üzere 2 kısımda incelenmektedir (Şekil 4).

Fiziksel kayıpların önlenmesi için, su tüketim değerleri şebeke ölçümleri ile doğru olarak tespit edilmeli ve eskiyen borular değiştirilmelidir. Fiziksel olmayan kayıpların önlenmesi için kalibre edilmiş sayaçlar yerleştirilmeli, park sulamalarında etkin sulama sistemleri kullanılmı ve tüketici şikâyetleri dikkate alınmalıdır.

Su kayıplarının minimum seviyeye indirilmesi için mevcut kaynakların verimli kullanılması, su tüketim oranlarının akılcı kullanım ile düşürülmesi hedeflenmektedir. Bu konuda toplumun her seviyesinde farkındalığın ve bilinçlendirme çalışmalarının artırılması gerekmektedir.

3.3. Gri Su Kazanımını Artırılması

Foseptik atığı içermeyen duşta, küvetten ve lavabodan gelen evsel atıksular gri su olarak adlandırılır ve bu suların sarı su ve kahverengi su olarak adlandırılan kanalizasyon sularından farklı bir tesisat yolu ile ayrılıp arıtılması ve yeniden kullanılması sağlanmalıdır.

Artırılmış gri su kullanımının faydaları

- Su tüketiminin azaltılması,
- Arıtma tesislerinin ve septik tankların yükünün azaltılması,
- Enerji ve kimyasal kullanımının azaltılması,
- Sulama yapıldığında nütrientlerin tekrar kullanımı ve bitki gelişiminin sağlanmasıdır (Anonim, 2011).

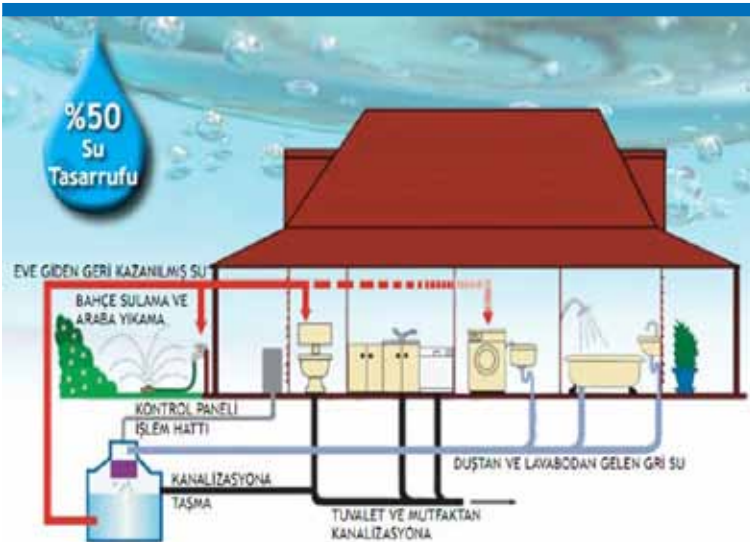
ŞEKİL 5. GRİ SU KULLANIM ALANLARI

- [TUVALET SİFONLARINDA](#)
- [YEŞİL ALAN VE ZİRAİ SULAMASINDA](#)
- [ÇAMAŞIR YIKAMADA](#)
- [DİĞER \(Araç yıkamada - yangın söndürmede - Endüstriyel kullanımda\)](#)

ŞEKİL 6. GRİ SUYUN DEĞERLENDİREN LAVABO-KLOZET FİKRİ



ŞEKİL 7. GRİ SU KULLANIMI YAPAN TASARRUFLU EV ÖRNEĞİ



Gri su kullanımı için daha küçük ölçekte evde uygulanabilecek klozet-lavabo fikri Şekil 6'da verilmiştir. Gri suyun daha büyük ölçekte tüm ev donanımının başlangıcında kurulması ile çok daha fazla su tasarrufunun yapılabileceği ev örneklerinin günümüzde yaygın kullanımı vardır. Şekil 7'de yağmur suyu, evsel duş ve lavabo sularının toplandığı ve tekrardan değerlendirilmesine örnek olarak gri su tasarrufu yapan bir ev örneği verilmiştir.

4. YAPILARDA SU TASARRUFU SAĞLAYAN TEKNOLOJİK ÜRÜNLER

Evinizde hergün ne kadar su tükettiğinizi biliyor musunuz? Evinizde su israfına son vermek için öncelikle nerede ne kadar su tükettiğinizi bilmelisiniz. Banyo ve tuvalette, tüketilen su miktarı evde tüketilen toplam suyun % 70'ini oluşturmaktadır. Evlerde su % 35 banyoda, % 30 tuvalette, % 20 çamaşır ve bulaşık yıkamada, % 10 yemek pişirme ve içme suyu ve % 5 temizlik amacı ile kullanılmaktadır.

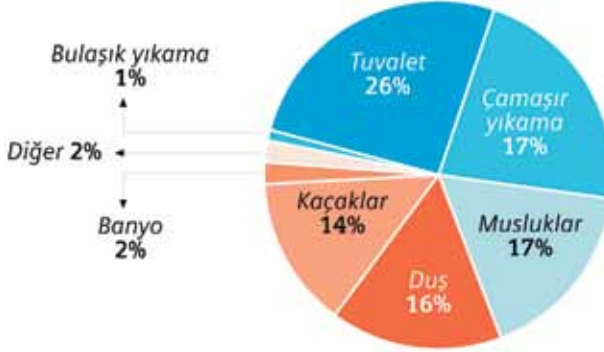
Evde en çok su ve elektrik tasarrufu yapılması gereken yerler banyo ve mutfaktır. Böyle olunca devreye gelişen teknoloji ile birlikte üretilen yeni nesil batarya, lavabo, klozet ve küvetler girmektedir. Yapılan bir araştırmaya göre evlerde su kullanımında % 30'luk bir harcamayla klozetler başı çekmektedir. Daha sonra % 12 ile duşluklar ve % 21 ile musluklar gelmektedir. Bu nedenle geri dönüşümlü malzemeleri, yüzde yüz doğal ürünleri, enerji ve su tasarruflu vitrifiyeleri kullanmak, dünya kaynaklarını daha uzun süre ve sağlıklı kullanmak için önemli alternatiflerdir.

4.1. Tuvaletlerde Su Tasarrufu

Evsel su tüketimleri arasında önemli yer tutan tuvaletler oldukça yüksek oranda su tüketirler. Yaklaşık % 27'lik bir oranda su tüketimi hesaplanmıştır. Evsel su tüketiminin türlerinin dağılımı Şekil 8'de gösterilmektedir (Mayer v.d., 1999; Butler, 2006).

- Bir tuvalettaki su kullanımını azaltmanın en basit yolu yıkama hacmini azaltmaktır.
- Yeni tuvalet su tanklarında DURDURMA düğmesi bulunmaktadır, sifonu boşlatmak için 6 ya da daha fazla litrelik toplam su hacminin gerekli olmadığı durumda düğmeye basıldığında su akışı kesilecektir
- Taşma borusuna metal ağırlık yerleştirmek suretiyle eski su tankları yükseltilebilir
- Tesiatın ardından su sadece düğmeye basıldığı sürece akacaktır
- Bu çözüm halka açık tuvaletler için önerilmemektedir

ŞEKİL 8. EVDE TÜKETİLEN SU TÜRLERİ VE MİKTARLARI (MAYER V.D., 1999; BUTLER, 2006)



Ayrıca, su tüketiminin azaltılması ve tuvalet kullanım verimliliğini artırmak için bazı ipuçlarına dikkat çekmek gerekir.

1. Tuvalet sifonlarının içini düzenli olarak kontrol edip, sızıntıların tamir edilmesine özen gösterilmesi gerekir.
2. Tuvalet sifon tanklarına tablet gibi klozet temizleyicilerini kullanmaktan kaçınılmalıdır. Çünkü, bu tür ürünler tuvalet sifon tanklarına, plastik ve kauçuk conta parçalarına zarar verebilecek pH değişimine neden olurlar.
3. Klozetleri az ve sık yıkayın.

Tuvalet verimliliğini artırmanın en iyi yolu eski ve verimsiz bir tuvalet yerine yeni bir tuvalet almaktır. 1980'li yıllarda üretilmiş tuvaletler genellikle bir sifon çekiminde yaklaşık 14 litre su bırakacak şekilde tasarlanmıştır. 1993 yılından sonra üretilen tuvaletlere bir sifon çekimde 6 litre'den daha az su tüketimi yapmaktadırlar (Mayer v.d., 1999). Bu nedenle, eski tuvaletlerin çoğu çok daha fazla su tüketmektedir (Tablo 2).

TABLO 2. SU TASARRUFLU VE TASARRUFSUZ EVLERDEKİ TUVALETTEN SU TÜKETİMİ (DEOREO V.D., 2001)

	Tasarruflusuz	Tasarruflu	Fark
Sifon Hacmi	13.6 lt.	5.82 lt.	-7.78 lt
Kullanılan su miktarı (günlük/kişisi)	71.06 lt.	34.40 lt.	-36.66 lt
Günlük kişi başına sifon çekimi	5.17	5.46	0.29 sifon/gün

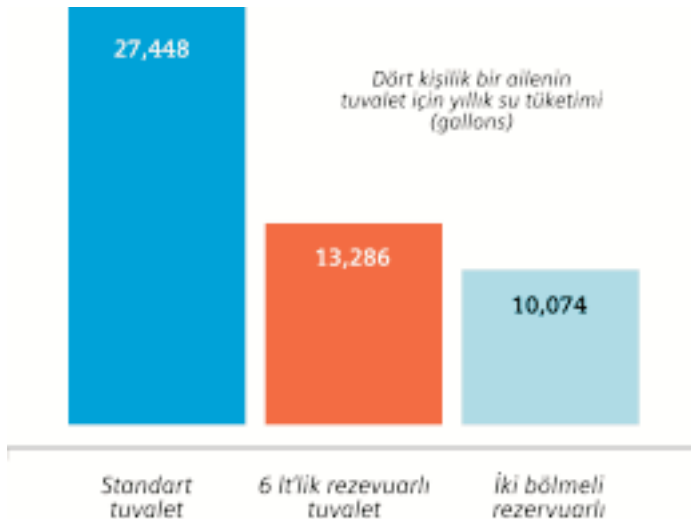
ABD'nin Seattle eyaletinde yapılan bir araştırmada, eski ve yeni yüksek verimli klozetlerin kurulması öncesi ve sonrası su tüketimleri ölçülmüştür. Eski tip klozetlerde 14 litre su tüketirken (Mayer v.d., 2000), yüksek verimli tuvaletlerin kurulumundan sonra su kullanımı yarı yarıya düştüğü tespit edilmiştir. Yapılan ölçümler Tablo 3'de verilmiştir.

TABLO 3. STANDART, 6 LT'LİK VE 4 LT'LİK ÇİFT KADEMELİ SIFONLU TUALETLERİN SU TÜKETİM DEĞERLERİ

	Her sifon çekiminden suyun ortalama litresi	Günlük kişi başına tüketilen suyun ortalama litresi
Su tasarrufsuz ev	13.65	71.06
Su tasarruflu ev (6 lt'lik sifon)	5.82	34.40
Tasarruflu ev (4 lt'lik çift kademeli sifon)	4.73	26.08

Dört kişilik bir aile, yeni yüksek verimli modeller (4 lt'lik çift kademeli sifon tuvalet) kullanarak yılda 64.260 litre suyu, 6 lt'lik sifonlu tuvalet ile yılda 52.920 litre'den fazla suyu tasarruf edebilmektedir. Şeki 9'da 4 kişilik bir ailenin kullandığı tuvalet tipine göre yıllık su tüketimi değerleri görülmektedir.

ŞEKİL 9. FARKLI TİP KLOZETLERDE YILLIK SU TÜKETİMİ



Birçok yerde, kullanılan su miktarına göre atık su için ücret uygulanır. Bazı ülkelerde ve şehirlerde, atık su ücretleri, su fiyatlarından daha yüksektir! Sadece eski klozetlerin değiştirilmesi ile su ve atık su tasarrufu edebilirsiniz. Yeni tuvaletler tarafından sağlanan tüm su tasarrufu benzer atık su tasarrufunu da sağlayacaktır.

Peki yeni bir tuvaletin maliyeti ne kadardır? Tuvalet fiyatları 50 \$ 'ın altında başlar ve 1.000 \$ üzerinde değerlere kadar çıkar. Çalışmalar bir tuvalet maliyeti ile sifon performansı arasında çok az ilişki olduğunu göstermiştir. Bu nedenle, iyi bir performans sergileyecek iyi bir kalitede tuvalet 75 \$ gibi küçük bir değere satın alınabilir. Kurulum ve işçilik için bir tesisatçı tutmak ise genellikle 40 \$ ile 120 \$ arasında tutmaktadır.

Bir çok yeni teknoloji ürünü olan, verimli tuvaletlerin son yıllarda üretimi artmıştır. Bunların bazılarını bakacak olursak:

4.1.1. Çift Kademeli Rezervuar Tuvaletler

Çift kademeli rezervuar tuvaletler son yıllarda geçerli olan teknoloji ürünleridir. 6 litre suyu 3 litre olarak da kullanabilen sifon yapısı oldukça iyi su tasarrufu sağlayabilmektedir (Şekil 10). Son yıllarda 4,5 litrelik bölmeli sifonlarla 2,25 litrelik kısmını kullanabilen modelleri de üretilmektedir (Şekil 11).

Şekil 10. Çift kademeli sifonlu tuvaletler





Şekil 11. Çift kademeli sifon klozetler

4.1.2. 3,8 Litrelik Rezervuarlı Tuvaletler

Sifon basınç yardımı ile tuvalet başına 3,8 litre su tüketmektedir. 6 litrelik kademeli sifonlara oranla % 38'lik bir su tasarrufu sağlayabilmektedir. Bunlar genellikle, pastane, hastane, havalanları v.b. yerlerde tercih edilmektedir (Şekil 12).



Şekil 12. 3,8 litre'lik kademeli yeni nesil klozet

4.1.3. Susuz Klozet ve Pisuarlar

Hiç su kullanımı olmayan ürünlerde mevcuttur (Şekil 13). Konut piyasası için tasarlanmamış olsada, susuz pisuarlar ofis binaları, havaalanları, spor sahaları v.b. yerlerde etkin bir alternatif tuvaletlerdir. Yapısı itibari ile yüzeyinde sıvı tutmuyor, yüzeyinde kir ve bakteri barındırmıyor. Sert plastikten yapılmış olduğu için, hafif ve kullanışlı. Söküp-Takma ve temizliği çok kolay. Su yerine az miktarda jel kullanılarak temizlik sağlanıyor ve sadece yılda bir defa kartuş değiştirmek yetiyor (Şekil 14). Bu ürünler pahalı olmakla birlikte fazlaca bakım gerektirmiyorlar (Vickers, 2001).



Şekil 13. Susuz pisuarlar



Jel yüzeyi tamamen kaplayacak şekilde bir tabaka oluşturuyor

İdrar jelin içinden geçiyor

Atık su kanalına ilerlerken dış ortamdandan izole ediliyor

Şekil 14. Susuz pisualarda temizleme sistemi

İsviçre'de üretilen ve Türkiye'de de satışa sunulan susuz çalışan pisuar, Çevre Teknolojileri Yenilikleri İstanbul 2007 Fuarı'nda tanıtılmış ve kullanımına göre yılda 100 ile 150 ton su tasarrufu sağladığı belirtilmiştir. Susuz çalışan pisuarların fiyatı ise yaklaşık 1.000 TL civarındadır.

4.1.4. Fotoselli Pisuarlar

Fotoselli pisuarlar, kullanımı tespit etmek için algılayıcıları kullanır ve genellikle pisuarı her ziyaretten sonra ya da her yarım saatte bir olmak üzere, kullanıcının tercihine göre, yıkama sağlar. Sifonun içindeki su otomatik bir rezervuardan, depo rezervuarından ya da ana su hattından alınabilir. Otomatik bir rezervuar kullanıldığı takdirde, sifon her çekildiğinde 4,5 litre su kullanır. Suyun depodan ya da ana su hattından alınması durumunda ise, suyun akış zamanı seçilecektir. Eğer pisuar 24 saat boyunca kullanılmazsa, hijyen amacıyla, sifon bir kereğine otomatik olarak çalışmaktadır (Şekil 15).

Şekil 15. Fotoselli pisuarlar



4.1.5. Lavabolu Rezervuarlı Tuvaletler

Su tasarrufunun bir yoluda rezervuar üzerine lavabo monte edilmiş tuvaletler ile sağlanmıştır. Bu tuvaletler, özellikle gri su diye sınıflanan suyun değerlendirilmesine uygun bir örnektir (Şekil 16).

Şekil 16. Lavabolu klozetler

4.1.6. Akıllı Klozetler

Son yıllarda kullanıcının rahatlığını eşsiz kılan kumandalı klozetler geliştirilmiştir. Öncelikle ameliyat sonrası dönemdeki hastalar, gebelik öncesi ve sonrası dönemdeki bayanlar, sonra çocuklar ve ihtiyarların rahatlıkla kullanabileceği ve genç neslin hijyen alışkanlığını mükemmel seviyeye getirecek bu tuvaletler elle yıkamayı ve tuvalet kağıdının kullanılmasını gerektirmeyen, tek (çocuklar için) veya 3-4 tuş (diğer yaş grupları için) vasıtasıyla elektronik kapakları ile hijyen ve kolaylık sağlamaktadır. Ayrıca, % 50'lere varan su tasarrufu sağladıklarını da hesaba katmak gerekir (Şekil 17).



Şekil 17. Akıllı klozet

- Akıllı klozetleri “akıllı” yapan durumlar aşağıda sıralanmıştır.
- Kişisel temizliğin el kullanılmadan, sadece tuşlara basılarak yapılmasını sağlarlar,
- Tuvalet kağıdı veya ıslak mendil kullanım ihtiyacına gerek bırakmaz,
- Akıllı klozet, kişisel temizliği nozıl adı verilen özel fonksiyonel hareketleri olan taharet musluğu ve ayarlanabilen sıcak su püskürterek yaparlar,
- Akıllı klozet, tuvalet kağıdı ihtiyacını ortadan kaldıran kurutma fonksiyonu, koku giderici filtrelemesi, ısıtma ayarlı antibakteriyel oturağı ile hijyen ve konforu sağlarlar,
- Akıllı klozet sayesinde tuvalet kaynaklı hastalığa yakalanma riski, diğer sıradan klozet ve alaturka tuvaletlere oranla yok derece azdır,
- Hava karışımı değişik tazyikleri ile masaj özelliğinin yanısıra su tasarrufu sağlarlar,
- Su taharet muslukları (nozılların) kendi kendini temizleme özelliğiyle klozetin kolay temizliği ve hijyeni sağlar,
- Ano-rektal hastalıkları (hemoroid, vb) önlemek amacıyla kan dolaşımının düzenlenmesine yardımcı olurlar ve otomatik su basıncı değişimleri sayesinde yıkama sırasında masaj etkisi sağlarlar.

Akıllı klozet, engelli, yaşlı, hasta, ameliyatlı, hamile ve buna benzer tuvalet yapma zorluğu çeken ya da kişisel temizliğinde yardıma ihtiyaç duyanlara kolaylık sağlar (Şekil 18).

Şekil 18. Hasta ve hamileler için tasarlanmış akıllı klozetler

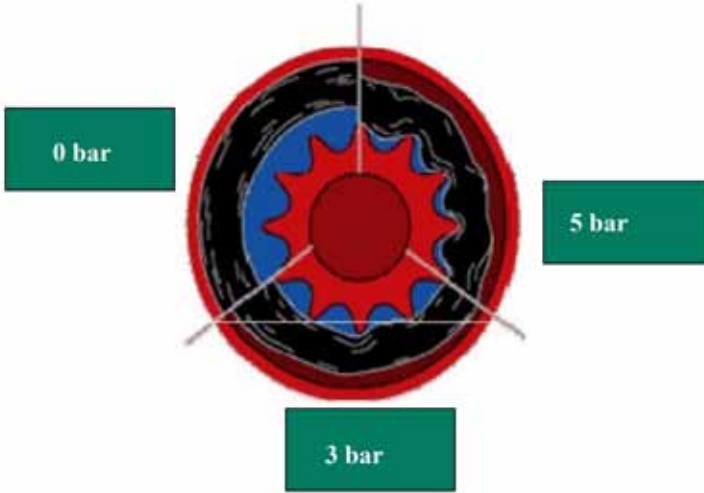


4.2. Musluklarda Su Tasarrufu

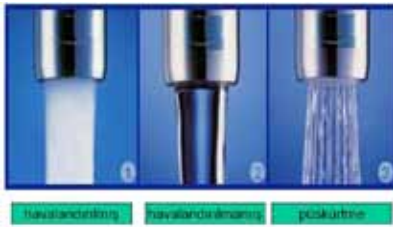
Lavabolarda su akışını azaltmanın en kolay yolu, su akışının kabul edilebilir bir miktara kadar azaltılmasıdır. Eğer lavabo sadece el yıkamak veya diş fırçalamak amacıyla kullanılıyor ise 4-5 l/dak yeterlidir. Eğer herhangi bir ayarlama yapılmazsa 12 l/dak'lık bir su akışı gerçekleşecektir.

Mutfak ve banyolarda bulunan musluklarda düşük akışlı musluk havalandırıcılar kurarak kolay ve ucuz yol ile su tasarrufu yapabilirsiniz. Lavabolarda akış düzenleyiciler farklı basınçlarda sabit akış sağlayacaktır (Şekil 19).

Şekil 19. Su basıncı sonrası su akış durumu



Lavabolardaki havalandırıcılar su akışını yumuşatır. Havalandırıcılar su akışını azaltmaktadır. Bu ekipmanlar su jeti pompası gibi çalışır. Genelde bir akış düzenleyici ile birlikte kullanılır. %50'ye varan su tasarrufu sağlarlar (Şekil 20).



Şekil 20. Muslukta akan suyun havalandırıcılar ile havalandırılması ve püskürtülmesi

ABD'nin Seattle ayeletinde yapılan bir çalışmada, tek ailelik evlerde düşük akım havalandırıcıların kurulum öncesi ve sonrasında su kullanımını ölçülmüştür (DeOreo v.d., 2001). Yeni musluk havalandırıcıların günlük kişi başına düşen musluk suyu kullanımını % 13 azalttığı tespit edilmiştir. Sıcak su kullanımında ise %10,6 oranında azalma meydana gelmiştir.

Dört kişilik bir ailenin mutfak ve banyo muslukları havalandırıcılar takıldığına yılda 6.426 litre su tasarrufu sağlayacaktır. Bu sayede sıcak su kullanımındaki tasarruf ise, 4.915 litre olacaktır.

Suyu ısıtmak oldukça pahalıdır. Bu sayede, sıcak su kullanımını azaltarak enerji tasarrufunda sağlanmış olur. Son zamanlarda yapılan araştırmalar ile konutlarda musluk aracılığı ile tüketilen sıcak su miktarının kullanılan toplam suyun yaklaşık % 73 olduğu tespit edilmiştir (DeOreo v.d., 2001).

Su ve enerji tasarrufu için, takılacak yeni musluk havalandırıcılar paranın karşılığını en kısa sürede geri sağlayabilir. Temel banyo musluk havalandırıcıların fiyatı yaklaşık 1 \$'dan başlar ve arzu edilen özelliklere bağlı olarak artar. ABD'de üretilen tüm musluk havalandırıcılar dakikada 8,14 litreden daha az su kullanır. Bazı havalandırıcılar dakikada 3,8 litreden daha az su akışını sağlayabilir.

4.2.1. Zaman Ayarlı Musluklar

Asıl amaç gerekli miktardaki suyu, gerekli zamanda sağlayabilmektir. Zaman ayarlı musluklar, önceden belirlenmiş bir zaman (genellikle 10 ila 15 saniye sonra) zarfında çalıştıktan sonra kapanmak üzere ayarlanır. Bu sayede, muslukların yanlışlıkla açık unutulma ihtimali ve tuvaletleri su basması ihtimali ortadan kalkar. Bu musluklar, okullar veya hava alanları gibi, sıklıkla kullanılan mekanlar için idealdir (Şekil 21).

Şekil 21. Zaman ayarlı musluk



4.2.2. Kademeli (Klik) Musluklar

Tek kumandalı musluklarda seramik diskli kartuş kullanımını tercih ederek suyu çift kademeli kontrol sistemi ile akıtan lavabo musluğu, su tüketimini % 50 azaltmaktadır (Şekil 22). Bu ürünlerde kullanıcı, açma kolunu dirençle karşılaşınca kadar (Klik sesi gelinceye kadar) havaya kaldırır. İlk direnç suyun % 50'sinin kullanıldığını belirtmektedir. Açma kolu biraz daha zorlanırsa suyun % 100'ünün geçmesine izin verilir. Bu tür kademeli musluklarla yıllık 5.000 litre tasarruf sağlanabilmektedir (Şekil 23).

Şekil 22. Kademeli musluk



ŞEKİL 23. KADEMELİ MUSLUKTA SU TASARRUFU

Su basıncı	0.5 Bar	1.0 Bar	2.0 Bar	3.0 Bar
Klasik Musluk	24 litre	24 litre	24 litre	24 litre
Kademeli Musluk	9.6 litre	14 litre	19.6 litre	24 litre
Su tasarrufu	14.4 litre	10 litre	4.4 litre	0 litre

4.2.3. Fotoselli Lavabo Muslukları

Bu ürünlerde tek gövde ya da tezgah üzeri montajlıdır (Şekil 24). Bu ürünlerde, kullanıcıların musluk ile teması olmadığı için hijyen üst seviyededir. Özellikle alışveriş merkezleri gibi çok yoğun olarak kullanılan toplu kullanım alanlarında " hijyen" daha da önemli olmaktadır.

Şekil 24. Fotoselli musluklar



Bu ürün grupları ile su ve enerji tasarrufu da sağlanmaktadır. Ürün, su tasarrufu olup akış debisi 3 bar tesisat basıncında 8 lt/dak su akışına müsade etmektedir. Diğer sıhhi tesisat musluklarında bu değer sıhhi tesisat basıncına bağlı olarak 17-18 lt/dak'lara kadar ulaşabilmektedir. Yeni tip fotoselli lavabo bataryaları evlerde nihai

tüketiciler tarafından da kullanılarak su ve enerji tasarrufu sağlanabilmektedir (Şekil 25).

Şekil 25. Sabit ve Fotoselli musluklarda su tüketim değerleri

%70 su tasarrufu!

Her El Yıkamadaki Su Sarfıyatı

Sabit Musluk



3.25 litre
her el yıkamada
harcanan su

Fotoselli



1 litre
her el yıkamada
harcanan su

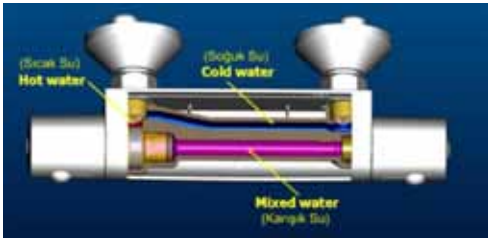
Hassas sensörleri ile el teması olmaksızın çalışan fotosel teknolojisi ile donatılmış bu ürünler sayesinde, tasarrufun ötesinde suyun gereksiz kullanımını da önlemektedir. Bu teknoloji, özellikle toplu kullanım alanlarında da hijyen kontrolünü en üst düzeye çıkarmaktadır. Su akışı, sadece elin algılanma süresi boyunca devam ederken; sıcak-soğuk su ayarı ve açma-kapama için zaman harcanmamakta, böylece suyun boşa akması engellenmektedir.

4.2.4. Termostatik Musluklar (Bataryalar)

Ürünün en büyük özelliği öncelikli olarak son kullanıcılara güvenlik sağlamasıdır. Vücut için ideal banyo suyu sıcaklık 38 °C'dir. Bu değerin üzerindeki su sıcaklık değeri, vücutta önce rahatsızlık yaratacaktır. Eğer su sıcaklığı daha da yükselecek olursa, vücutta yanıklara yol açabilecek kazalar olabilir. Özellikle belirli yaş grupları (yaşlılar ve çocuklar) bu tür risk altındadır. Bu yaş gruplarındaki bireylerin hareket hızı, normal kullanıcılara göre daha düşüktür.

Termostatik musluklar ile banyo suyu sıcaklığı kullanıcının kendi tespit edeceği sıcaklıkta sürekli olarak sabit tutulmaktadır (2 °C tolerans ile). Termostatik bataryalar ile su sıcaklığı 20 °C - 50 °C arasında istenilen sıcaklığa ayarlanabilir. Bu ürün üzerinde ideal banyo sıcaklığı olan 38 °C de emniyet butonu yer almaktadır. 38 °C'nin üzerinde banyo suyu sıcaklığı isteniyorsa, kırmızı emniyet buton kapatılıp su sıcaklığı artırılabilir (Şekil 26).

Şekil 26. Termostatik musluklarda su ayarlama mekanizması



Bu ürünün bir diğer büyük özelliği ise, bataryaya gelen sıcak ya da soğuk suların herhangi birinin ani bir şekilde kesildiği durumda, termostatik banyo bataryası, kullanım

suyunu derhal keserek olası kaza bertaraf edecek omasıdır.

Termostatik banyo bataryası ile tüketilen su miktarı da kontrol edilebilir, bataryanın açma-kapama volanı üzerinde yer alan yeşil ekonomi butonu ile su tasarrufu sağlanır (Şekil 27).

Şekil 27. Termostatik batarya



4.3. Duşlarda Su Tasarrufu

Duş verimliliğini en üst düzeye çıkarmak için düşük akışlı duşluk kullanılması gerekir (Şekil 28). ABD’de tüm duşluklar dakikada 9,5 litre-den daha az su akışı sağlayacak şekilde üretilir. Bazı modeller de çok daha az su kullanmak için tasarlanmıştır.



Şekil 28. Düşük akımlı duşluk

Duş kullanım verimliliğini maksimize etmek için bazı ipuçlarını aşağıda sıralanmıştır.

- Duşta çok kalmayın. Tipik bir duş, yaklaşık 8 dakika sürer ve 65 litre su kullanılır. Verimli bir duş, 3 veya 4 dakika sürer ve 28 litre su kullanır. Size bir hatırlatma gerekiyorsa duş zamanlayıcıları kullanabilirsiniz.
- Sabunlama veya şampuanlama esnasında suyu kapatın.
- Duşluğu zamanla kontrol edin ve varsa vana veya hortum sızıntılarını giderin.

Dakikada 9,5 litre kullanan yeni bir model ile mevcut duşluğun değiştirilmesi evinizden atık su akışını azaltmayabilir. Birçok kişi zaten 9,5 litre (veya daha az) su ile duş almakta ve çok daha az akışlı duş ile ortalama dakikada 9 litre su tüketilecektir (Mayer v.d., 1999).

Duş işleminde daha fazla su tasarrufu arıyorsanız, bunu kısa süreli duş alarak gerçekleştirebilirsiniz. Duşluk dakikada 9,5 litre su kullanıyorsa, o zaman azaltacağınız her dakika 9,5 litre su ve atık su tasarrufu edebilirsiniz. Aynı şekilde aynı duşlukta (9,5 lt/dak), sıcak suyu yaklaşık 6,8 lt/dak kaybedersiniz.

Tuvaletlerin aksine, duşluklar son yıllarda büyük ilgi ve tartışma yaratmamaktadır. Yeni duş ürünleri düzenli olarak pazara girse de hepsi dakikada 9,5 litre akışı sınırlayan bir standardı karşılamaktadır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çağımız tasarruf çağı ancak bazı şeylerden tasarruf ederken iki kere düşünmemiz lazım. Bu konuların başında ise su tasarrufu gelmektedir. Su tasarrufu maddi anlamda yapılacak bir tasarruf olarak görmemelidir. Tüklenen su stokları ve küresel ısınma önümüzdeki yıllarda dünya ülkeleri arasında en önemli çatışma nedenlerinden biri olacaktır.

Evde su tasarrufu, devletlerin hem ulusal hem de global anlamda kafa yorduğu önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Diş temizliğinde musluğu kapatmak ya da çamaşır makinesi kullanmadan önce tam dolu olmasını beklemek gibi faaliyetlerin yanı sıra, bireylerin musluk, tuvalet klozetleri gibi su tüketen ev gereçlerinin bakımını yapmaları ve onları yeni tasarruflu cihazlar ile değiştirmeleri önemli ölçüde su tasarrufu sağlanabilecek yollar olarak tavsiye edilmektedir.

Su tasarrufu sağlayan yeni nesil ürünlere bakıldığında;

Tuvaletlerde;

- a)Çift kademeli rezervuarlı tuvaletler
- b)Susuz klozet ve pisuarlar
- c)Lavabolu rezervuarlar



Musluklarda;

- a)Zaman ayarlı musluklar
- b)Kademeli musluklar
- c)Termostatik Musluklar göze çarparlar.



Su tasarrufu sağlayan fakat daha çok hijyen açısından öne çıkan teknolojik ürünlere bakıldığında;

Tuvaletlerde;

a) Fotoselli pisuarlar

b) Akıllı klozetler



Musluklarda;

a) Fotoselli lavabo muslukları karşımıza çıkarlar.

Yeni nesil klozet ve musluklar kullanarak;

- Daha az su tüketerek ülkemizdeki temiz su kaynaklarını en verimli şekilde kullanmak,



- Konut sahiplerinin su giderlerinden tasarruf sağlayarak bütçelerine katkıda bulunmak,
- Atık su miktarı azalacağı için belediyelerin atık su tesislerini kapasitelerini azaltmak,

gibi avantajları sağlamış oluruz.

Ülkemizde yaşanan su sıkıntıları dolayısı ile su tasarrufunu teşvik etmek için gerek medyada gerekse ilanlar aracılığı ile bir dizi faaliyet göze çarpmaktadır. Sadece bu önlemler ile önemli su tasarruflarının yapıldığı ifade edilmektedir.

Malesef, su tasarrufu ve su kullanım verimliliği hala tüketiciler için önemli bir olgu değildir. İnsanlar az su kullanmanın düşük yaşam kalitesine neden olacağı ve istemiş olduğu yaşam standardını yakalamıyacağını düşünmesinden dolayı su tasarrufu konusuna temkinli yaklaşmaktadırlar.

Kuraklaşan dünyamızı yakında daha büyük su sıkıntıları beklemektedir. Şimdi önlem alınmazsa ilerde çok büyük sıkıntılar çekilecektir. Bu yüzden suyumuzu tasarruflu kullanmalıyız. Yeni çıkan klozetler yeteri kadar su kullanıldıktan sonra suyu keserek tasarruf etmemize fayda sağlar.

Mevcut teknolojilerin daha geniş kullanımı ile birçok su kullanan aletler ve kısmi parçaların verimliliği genellikle iki katına çıkabilmektedir. Günümüzde artan refah ve gelişen teknoloji ile kazanılan banyo ve diğer temizlik alışkanlıklarından kaynaklanan su israfı, su tasarrufunun önemini idrak etmiş bireyler yetiştirilerek de bertaraf edilebilir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2011, Sürdürülebilir Su ve Atıksu Yönetimi için SU Tasarrufu Modellerinin Geliştirilmesi Projesi, Çevre ve Orman Bakanlığı, Özel Çevre Koruma ve Kurumu Başkanlığı, 4. Birleşmiş Milletler En Az Gelişmiş Ülkeler Konferansı.
- Akkaya, Z., Özbal, Y., 2011, Kayseri'deki Farklı Binaların Su Depolarında Legionella araştırılması, Sağlık Bilimleri Dergisi (Journal of Health Sciences) 20(1) 9-17.
- Butler, D. (2006). Water infrastructure and the consumer. Retrieved October 2008, from <http://www.lec.lancs.ac.uk/cswm/dwcworkshop3.php>.
- Çepel, N. ve Ergün, C., 2006. Küresel Isınma-Temel Çevre Sorunları, Tema Vakfı, www.tema.org.tr/tr/cevre_kutup.../kuresel_isinma/pdf/Kuresellisinma.pdf.
- DeOreo, W.B., Dietemann, A., Skeel, T., Mayer, P.W., Lewis D.M., Smith, J. 2001. Retrofit realities. J. Am. Waste Water Assoc., 3, 58-72.
- ECE, 2010, Banyo ve Ürünleri Kataloğu.
- Erandaç, M., Elaldı, N., 2001. Hastane Musluk Ve Duş Sularında Legionella Cinsi Bakterilerin Araştırılması, C. Ü. Tıp Fakültesi Dergisi 23 (2): 81 – 83.
- Howard, A.G., Bartman, J.K., 2003, Domestic Water Quantity, Service Level and Health. New York: World Health Organization.
- Krantz, H. (2006). Household routines - A time-space issue: A theoretical approach applied on the case of water and sanitation. Applied Geography, 26, 227-241.
- Mayer, P.W., W.B. DeOreo, J. Kiefer, E. Opitz, B. Dziegieliewski, Nelson, J.O., 1999, Residential End Uses of Water, American Water Works Association, Denver, Colo.
- Mayer, P.W., Deoreo, W.B., Lewis, D.M., 2000, Seattle home water conservation study: The impacts of high efficiency plumbing fixture retrofits in single-family homes. Submitted to: Seattle Public Utilities and USEPA by Aquacraft, Inc. Water Engineering and Management, Boulder, Colorado. www.aquacraft.com
- Milliyet Gazetesi, 2009, 15 Eylül tarihli sayı.
- OKA (Orta Karadeniz Kalkınma Ajansı), 2010., 2010 Yılı Faliyet Raporu.
- TSE 208, TS 13420, Antibakteriyel Yüzey Özelliğine Sahip Seramik Sağlık Gereçleri-Özellikler ve Deney Yöntemler.
- Tuğrul İçemer, G., Karaca, H., Topkaya, B., 2002. Su Dağıtım Sistemleri İle Gelen Tehdit: Lejyoner Hastalığı, www.saglikli hava.com/files/pdf/Su-dagitim-distemleri-ile-gelen-tehdit.pdf.
- TUSİAD, 2007, TUSİAD raporu.
- Vickers, A. 2001. Handbook of Water Use and Conservation, Water Plow Press, Amherst, Massachusetts.
- WHO (World Health Organization), 2000., Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000 Report. New York: World Health Organization and United Nations Children's Fund.
- Wach, F.G., 2006, Water Saving Devices at Households: Saving tap water by simple appliances and installations without losing sanitary comfort, Weiter Bildung, University of Hanover.
- Yenişafak Gazetesi, 2005. 9 Haziran tarihli sayısı.

Seramik Sağlık Gereçleri Üreticileri Derneği

Merkezi İstanbul'da olan SERSA, 1996 yılında, Türk seramik sektöründeki her türlü seramik sağlık gereçleri üreten kuruluşları bir araya getirmek gayesiyle kurulmuş bir dernektir. Avrupa'da en çok üretim yapan birinci ülke konumunda olan sektör, dünya üretiminin %10'una yakınına üretmektedir. Sektörde bugün büyük ölçekli 9 adet üretici şirket mevcuttur. SERSA'nın üyeleri arasında sektörün ve dünyanın en büyük üretici firmaları bulunmaktadır.

Seramik sağlık gereçleri sektöründe 2002 yılında 194.500 ton olan kurulu kapasite 2007 yılında 330.000 ton'a çıkmıştır. Üretim 2,0 kat artarak 123.980 ton'dan 260.000 ton'a, iç piyasa satışları 48.100 ton'dan 139.500 ton'a, ihracatı ise 1,6 kat artarak 77.260 ton'dan 120.446 ton'a yükselmiştir. Üretiminin % 60'ını ihraç eden sektör, 9 milyon parçaya ulaşan ihracat rakamıyla Avrupa'nın en büyük ihracatçısı konumundadır. Türkiye'nin başlıca seramik sağlık gereçleri ihracat pazarları sırasıyla İngiltere, Almanya, A.B.D, Fransa ve İspanya'dır. İhracatın %70'i AB üyesi ülkelere yapılmaktadır. Giderek büyüyen üretim kapasitesi, modern teknoloji yatırımları ve yüksek kalite avantajları sayesinde, Türk seramik sağlık gereçleri sektörünün dünya pazarlarındaki rekabet gücü giderek artmaktadır. SERSA üyesi firmalar ise, sektörde kapasitenin %75'ini, ihracatın ise %90'ını gerçekleştiren bir gücü temsil etmektedirler.

SERSA'nın amacı, Türk seramik sektöründeki seramik sağlık gereçleri üretici kuruluşları bir araya getirmek; üreticiler ve çalışanlarına mesleki, sosyal ve ekonomik yönlerden rehberlik etmek; küresel rekabetin getirdiği koşullarda üyelerinin rekabetçi şekilde yapılanmalarına yönelik ortak işbirliği alanları yaratmak; sinerjik sonuçlara yönelik ortak eylemler organize etmek; ulusal pazarda, seramik sanayinin ürünlerinin etkinliğini artırarak pazar payı artımı ve yeni kullanım alanları yaratmak; uluslararası pazarlarda ise, Türk seramik ürünlerinin tanıtımı ve pazar payını artırıcı girişimlerde bulunmak; üyelerinin çeşitli konulardaki ortak sorunlarına çözümler aramak olarak özetlenebilir.

Ayrıca seramik sektörünün bilimsel, kültürel, teknolojik, ekonomik gelişimine yarayacak kurumları, konsorsiyumları, toplulukları kurmak, uluslararası organizasyonlarda yer almasını sağlamak ve sektörün üretim ve ticaretinin meslek ahlaki ile kamu yararına uygun çalışmalarını denetlemek ve bu konuda gelişmelerine ortam hazırlamak da SERSA'nın çalışma konuları arasında yer almaktadır.





SERSA

BİNALARDA SU TASARRUFU VE HİJYEN

Bu rapor SERSA tarafından hazırlanmıştır