

Yeni Bir Doğal Kaynak Olarak; Yağmur Suyu

Tasarruf, geri dönüşüm ve yöntemler

Bu yazıda yağmur suyundan yararlanmak için infiltrasyon (toprağa sızma), toplama alanları, tanklar, filtreler, teknikler de-taylar, yönetmelikler, maliyetler, verimlilik, suyun kalitesi ve tüketimi, atık sular veya yeşil alan sulaması konularında örnekler yer almaktadır.

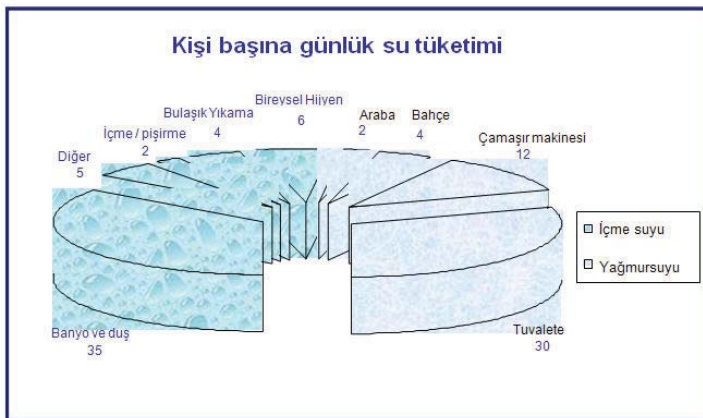
Potansiyel Yağmur Suları

Öncelikle yılda 1 m²'ye ne kadar litre yağmur yağdığını çok iyi araştırmak gerekiyor. Yağan Yağmur suyunun yarısı buharlaşır, diğer yarısı ise yeraltı sularına karışır ya da ırmaklar tarafından toplanır. Tahminler ~ 100 milyar cm /yıl, yağıştan gelen su olduğunu gösteriyor.

Taşkınlar, uzun vadede ya da etkili yağışlarda yağmur suyunun nehirlere veya barajlara taşınmasıyla ilgili bir çok sorun ortaya çıkarabilir. Sel ve taşkınlar aynı zamanda su kirliliği (kontaminasyon) risklerini de artırmaktadır.

Bu konuda yapılan araştırmalar ve çalışmalar göstermiştir ki; kent sakinlerinin yağmur suyunu ev işlerinde kullanmalarıyla, yağmur suyu hacminin ve dolayısıyla risk ve dezavantajının azami olarak %30 dolaylarında azaltılması mümkün olabilmektedir.

Kişi Başına Günlük Su Tüketimi ve Yağmur Suyunun Olası Kullanım Alanları



Yağmur suyu, içme suyuna alternatif olabilir.

Söz konusu suların kullanımı, Avrupa Birliği'nin 76/160/EEC sayılı Yüzme Suyu Yönetmeliği'nin hükümlerine uygun olarak gerçekleştirilmelidir. Yağmur suyu içme suyu olarak kullanılmayacaksa sadece bu yönetmeliğe uymak yeterlidir. Bu sular yeşil

alanların sulanmasında, tuvaletlerde, araba yıkanması v.b. birçok amaç için kullanılabilir.

Yağmur Suyu Kalitesi

Birçok araştırmalar, yağmur suyunun toplandığı ve depolandığı tanklarda ölçülen mikrop miktarının ilgili AB Yönetmeliğinde öngörülenden daha az olduğunu hatta gıda işlemeyle ilgili AB Yönetmeliğinde öngörülen limitlere göre daha da az olduğunu göstermektedir.

Tanklarda toplanan yağmur sularının kalitesinin iyi olması için sağlanması gereken ön şart, teknik standartlara uymaktır. Tankların tasarımı ve yapısındaki hatalar, yağmur sularının kendine has bir koku ile anlaşılabilen düşük kalitede olmasına neden olmaktadır.

Yağmur Suyu Toplama Tankları

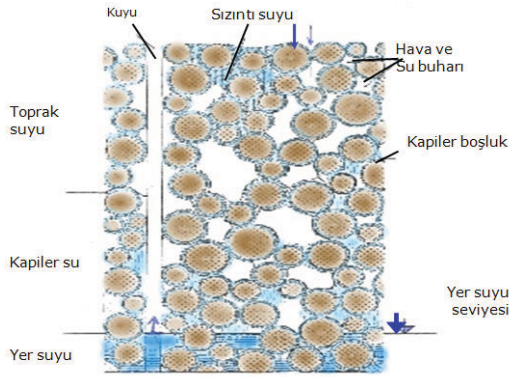
- Yağmur suyu toplama tanklarının kullanılması halinde birçok fayda sağlanabilmektedir.
- Yağmur sularının kullanma verimliliği
- Yeraltı su kaynaklarının korunması
- Yağmur sularının kanalizasyon sisteminde toplanarak kirlenmesinin engellenmesi
- Sel ve taşkın riskinin azaltılması
- Yüzeysel sularının kirlenmesinin önlenmesi

Yağmur suyundan sızdırma, yeşil alan sulaması, tuvalet temizliği, çamaşır makinesi, araba yıkamalarında yararlanabilir

Sızdırma Nedir?

Sızdırma, yağmur suyunun en kolay kullanım şeklidir ve aynı zamanda yer altı sularının rejenerasyonu ve ko-

runmasında doğal bir yöntemdir. Aynı zamanda yer altı suyunu başlangıçtaki seviyesine yeniden ulaştırmanın en kolay yoludur. Yer altı suyunun doğal yollarda kendini yeniden oluşturması %20 – %50 oranında yağmur suyuna dayanmaktadır. Suyun geri kalanı buharlaşır ya da ırmaklara toplanır.



Toprağın doğal olarak sızdırmaya uygun olduğu tespit edilmelidir. Uygun koşullar (Alman mevzuatı ATV standartı A138 de) öngörülmüştür.

Tanklarda toplanan yağmur sularının kullanılması için sağlanması gereken temel şart, suyun saflığını bozan maddelerin bulunmamasıdır.



Yağmur suları bu “sızdırma kulvarları” sistemi yoluyla yeraltı suyuna yönlendirilirler. Bu sistem yoluyla yeraltı suları yeniden yapılandırılabilir.

Yeraltı sularının doğal olarak yeniden yapılandırılması

Sızdırma oranını artırmak için bir diğer olanak da park alanlarında ya da kamusal alanlarda bazı özel taşların kullanılmasıdır. Bu taşlar yüksek geçirgenlik oranına sahiptir ve sağanak yağmurlarda bile yağmur suyunun süzülüp yeraltı suyuna karışması için uygun ortam oluştururlar. Taşların geçirgenliğinin sağlanması sırasında önemli bir önkoşul da “temiz” üretim tekniklerinin sağlanmasıdır.



Günümüzde inşaat ruhsatları verilirken dikkate alınması gereken en önemli husus bina-ev-fabrika-işyeri v.b. yapıların bahçe, otopark ve bina çevresindeki alanların yeşillendirilip, yağmur suyunun yer altı suyuna karışabilmesini sağlamak için bu ve benzeri taşlardan döşenmesi gereklidir. Kesinlikle zemin beton ile kapatılmamalıdır. Yağmur suyunun toprağa geçirgenliği sağlanmalıdır.

Sızdırmanın avantajları olarak kanalizasyon sisteminin seviyesinin önemi göreceli olarak azaltılmaktadır. Şebeke ve kanalizasyon sisteminin maliyetleri aşağıya çekilmektedir. Kanalizasyon şebekesine rasgele sızan sulara karşı daha fazla güvenlik sağlamaya gerek kalmamaktadır.

Sızdırmanın Ekonomiye Sağladığı Avantajlar

Yağmur sularının ve sızdırma sistemlerinin kullanımının direkt avantajları ise; Atık su arıtımı maliyetlerinin azaltılması, yağmur suyu tankı yapmanın kolay yolu, sel ve taşkınların verdiği zararın azaltılmasıdır. Örneğin: Almanya Recklinghausen’deki Elisabeth Hospital Hastanesi bu yöntemi kullanarak yıllık su arıtma maliyetlerini 35.000 EURO tutarında azaltmıştır.

Yeşil Alanları Sulama

Genellikle yağmur suyunun filtrenmesi ve tanklara doldurulması ve yeşil alanlar ya da bitkilere doğru pompalanması yeterlidir. Öğlen saatlerinde yapılan çiçek-çim sulama işlemi suyun fazlasıyla buharlaşarak bitkilerin zarar görmesine sebep olduğundan bu sürecin sabah ve akşam saatlerinde yapılması bitkilerin korunması açısından önemli ve yararlı olmaktadır.

Tuvalette Su Kullanımı

Yağmur sularının başka bir uygulaması da dışkı naklidir. Bu amaçla otomatik çamaşır makinelerinden gelen atık sular da kullanılabilir. Örneğin: Bad Berka’daki bir hastane yağmur suyunu kullanarak su tüketim maliyetlerini %20 oranında azaltmıştır. (2000 yılında yaklaşık 36.144 metreküp). Şimdiye kadar (2006) elde edilen tasarruf yaklaşık 1.5 Milyon Euro .

Yıkama

Çamaşırların yağmur suyuyla yıkanmasına izin verilmiştir, ancak 01.01.2003 tarihinde yürürlüğe giren TVO yönetmeliğinde “yıkama amaçlı olarak yağmur suyunun kullanılıp kullanılmamasına tüketici tarafından karar verebilir” denmektedir.

Yağmur Suları - Alerjiler - Mikroplar – Çamaşır Makinelerindeki Çamaşırlar

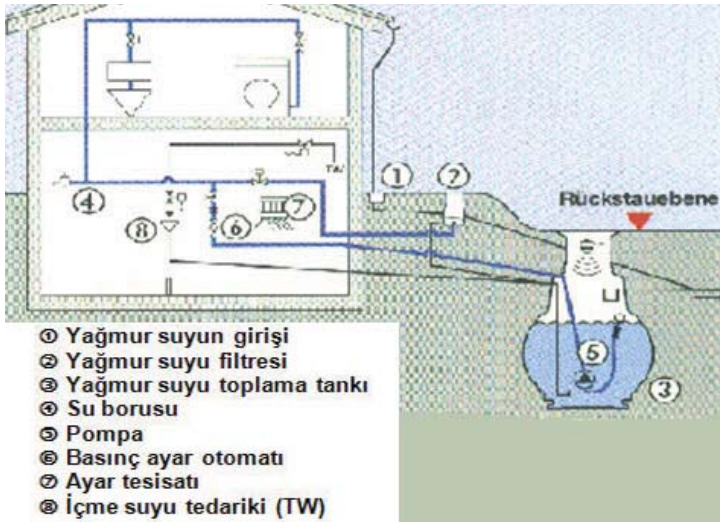
Dermatolojik araştırmalar, yağmur sularının ev işleri için de kullanılabilirliğini göstermiştir. Yağmur sularının tetiklediği alerjiler sadece söylentilerden ibarettir. Bu alerjilerin nedenleri, bazı özel tekstiller ya da bazı kimyasal maddeler olabilir.

Titiz bir şekilde yapılan araştırmalar, yağmur suyunda yıkanmış çamaşırlar ile içme suyunda yıkanmış çamaşırlar arasında bakteriyolojik açıdan hiçbir farklılık olmadığını göstermiştir.

Çok sayıda vejetatif mikrobu nemli ortamda bulunup kurutma yapıldığında yok olmasına rağmen kurutulmuş çamaşırların enfeksiyona yol açma olasılığı az da olsa vardır. Sağlık uzmanları bu çamaşırlarda bulunan mikropların sayısının önemsiz olduğu kanısındadırlar.

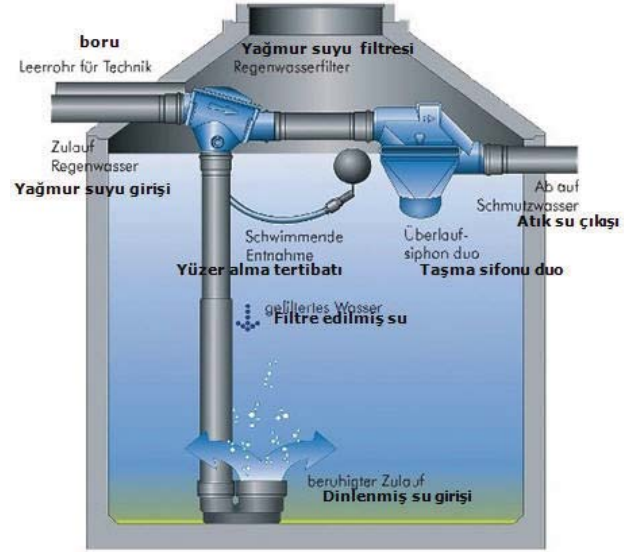
Yağmur suyu istasyonunun bileşenleri- Toplama Sistemleri - Yapısı

Yağmur suyu istasyonlarının işleme toplama, filtreleme ve depolama süreçlerini içerir. Tankın kontrol edilemez derecede taşmasını önlemek için bir sızdırma sistemi de bulunmalıdır.



Yüzeiden Su Toplama: Yağmur suyunun yüzeiden toplanmasına ilişkin Teknik konular ve Yapım türleri (Zift çatı-Asbest-beton çatı-Metal platform çatı) bulunmaktadır. Aşırı derecede kirli çatıları bulunan yapılardan toplanan yağmur suları, yağmur suyu toplama tankında toplanmamalıdır.

Bir ziftli çatıdan toplanan sular genellikle sarı renkli olup tuvalette ve bahçe sulamada kullanılmasının önerilmesine neden olacak şekilde özel bir kokuya sahiptir. Ancak, bu suların bakteriyolojik bakımından zararsız olduğu kanıtlanmıştır.



Çökeltme yöntemiyle arıtılan su, tüketim için pompayla transfer edilir. Su seviyesi otomatik olarak kontrol edilir.

Asbest-beton çatı çözülmeye eğilimlidir. Bu durumda toplanan sular, asbest yüzdesine bağlı olarak sadece tuvaletler için kullanılabilir. **Metal platform çatı:** Metal çatılardan, özellikle karışık metalle kaplanmamış çatılardan toplanan bu sular çamaşır yıkama ya da bahçe sulaması için kullanılmaya elverişli değildir. Bu sular yalnızca tuvaletlerde kullanılabilir.

Toplama Sistemleri – İşletme

Yağmur suyu toplama tankı su tedarikini sağlamakla birlikte çökeltme işlemi yoluyla yağmur suyunun arıtılmasını da sağlar.

Filtreleme Sistemleri

Son zamanlarda yapılan çalışmalar ile yeni filtreleme olanakları ortaya konmuştur. Çakıl taşı filtreleri, yakla-



şık 5 yıl önce üretilmiş olup, hiç bir bakım masrafı olmaması avantajı ile yeni filtre sistemlerindeki büyük gelişmeyi göstermektedir (yılda bir ya da iki kez temizleme gerektirir). Mekanik filtrelerle yağmur suyu, tuvalet temizliği, çamaşır makinesi ve bahçe sulaması için kullanılabilir. Filtreleme, yağmur suyunun kullanımı için önemli bir koşul olan büyük miktarlarda kirleticinin sudan ayrılmasını sağlayan teknolojik bir işlemdir. Filtreleme sisteminin kurulumunun erişilebilir bir yere yapılması çok önemlidir, bu şekilde periyodik muayene ve temizliğin yapılması garanti altına alınmış olur. Kolayca temizlenebilen ama böylece yaprak, kum gibi kirleticilerin su tankına girmesini önleyen filtrelerin kullanılması önerilmektedir.

Modüler Yapı: Yağmur suyunun kullanılmasıyla ilgili olarak modüler yapı fikri her zamankinden daha kabul edilir olmuştur. Yıllar önce tek tek parçalar karmaşık bir yolla birleştirilirken, şimdi önceden monte edilmiş yalnızca iki parçanın birleştirilmesi yeterlidir. Modüler sistemler sayesinde kolay montaj ve düşük maliyetler, sistemin bakımında bina bakımı için gereken malum diğer hizmetlere göre (örneğin ısı mühendisliği) daha kolay ve güvenilir hale gelmiştir.

4000-5000 Euro'dur. İki ailenin yaşadığı evlerde ekipmanın amortisman süresi 15-20 yıl olacaktır. Daha iyi bir yağmur suyu kullanımı için bir istasyon sadece bir ekonomik yatırım olarak değil aynı zamanda geleceğe dair bir yatırım olarak da görülmüştür.

Endüstride yağmur suyu kullanımında azami 5 yıllık bir amortisman süresi öngörülebilir; çünkü daha geniş bir alandan yağmur suyu toplama olanağı vardır ve tüketim de çok daha yüksek miktarlardadır. Ancak, sadece yağmur suyu kullanımı, su kaynaklarının azalmasına ilişkin problemleri çözmeyecektir.

Yağmur suyunun kullanımı; İçme suyu (şebeke suyu) hacmini 20% azaltır. Yatırım değeri evler için 4.000, şirketler için 50.000 . Amortisman süresi ise evler için 3-4 yıl, şirketler için 7-8 yıldır.

Sonuç: Üretim maliyetleri ve su ihtiyacı daha fazla arttığı için içme suyu kaynakları daha da sınırlıdır. Yağmur suyu tedarik koşulları da artmaktadır. Son 10 yıl içinde içme suyu ve atıksu fiyatları iki katına yükselmiştir. Tüketicilerin tutumları yakından gözlemlenmeli ve mümkünse değiştirilmelidir. Kişi başına ortalama tüketim mevcut olan günlük kişi başına 128 litreden 100 litreye azaltılabilir. Evlerde yağmur suyu kullanımı ile 100 litreden günde 50 litre tasarruf edilebilir.

Yağmur suyunu değerlendirmek için yerel yönetimlere de önemli görevler düşmektedir. Şehrin kanalizasyon ve atık suyunun bağlı olduğu alt yapıya yağmur suyunun karışması önlenmelidir. Şehrin alt yapı çalışmalarında kanalizasyon ve atık suyunun ayrı bir hatla Atık su arıtma Tesislerine ulaşması ve Yağmur suyunun ise ayrı bir alt yapı ile barajlara ulaşması sağlanmalıdır. Böylece yağmur suyu kaçakları da önlenmiş olur.

- Birinci modül filtre, tank ve toplama borularını içerir.

- İkinci modül basınç kontrolü ve toplama borularını içerir.

Maliyetler ve Verimlilik

Müstakil bir eve uygun ve son teknoloji ile kalite standartlarına göre yapılmış bir ekipmanın maliyeti yaklaşık