



## Mobil Yapılarda Su Tasarrufu Sağlayan Tasarımların İncelenmesi

Nilay Yılmaz<sup>1\*</sup>, Batuhan Bilgiç<sup>2</sup>, Yağmur Karaca<sup>3</sup>, Yiğitcan Sabırlı<sup>4</sup>, Banu Yeşim Büyüakıncı<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Haliç Üniversitesi, İç Mimarlık Yüksek Lisans, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup> Haliç Üniversitesi, İç Mimarlık Yüksek Lisans, İstanbul, Türkiye

<sup>3</sup> Haliç Üniversitesi, İç Mimarlık Yüksek Lisans, İstanbul, Türkiye

<sup>4</sup> Haliç Üniversitesi, İç Mimarlık Yüksek Lisans, İstanbul, Türkiye

<sup>5</sup> Haliç Üniversitesi, Tekstil ve Moda Tasarımı Bölümü, İstanbul, Türkiye

E-posta: [nilayyilmaz@hotmail.com](mailto:nilayyilmaz@hotmail.com), [batuhanbilgic@hotmail.com](mailto:batuhanbilgic@hotmail.com), [tugbakrc97@gmail.com](mailto:tugbakrc97@gmail.com),  
[yigitcansabirli@hotmail.com](mailto:yigitcansabirli@hotmail.com), [banuyesimbuyukakinci@halic.edu.tr](mailto:banuyesimbuyukakinci@halic.edu.tr)

**Gönderim 06.06.2023; Kabul 25.10.2023**

**Özet:** 21.yy da insan yaşamının en büyük problemlerinin başında gelen su kıtlığı, giderek artan nüfus ve bilinçsiz su kullanımı ile hız kazanmaktadır. Su kıtlığı kolektif bir mesele olduğu gibi çözümü de yine kolektif bilinçlilik ile esaslık kazanır. Bu konuda ilerleme gözlemlenmesi için kitlelerin bilinçlendirilmesi ve sonrasında çözüm arayışları daha sonrasında ise çözümü gündelik hayat pratiklerine dahil edebilmek gerekir. Bu araştırmada yağmur suyunun tutulması ve dönüştürülmesinin su kıtlığı meselesine faydaları irdelenmiş ve yağmur suyunu tutma-dönüştürme alanları olan depolama sistemleri incelenmiştir. Araştırmada bu sistemlerin geliştirilmesi hedeflenmiş, mikro yaşam alanlarından başlayarak makro yaşam alanlarına kadar bu fikrin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Mikro alanda mobil yapılar özelinde yağmur hasadını sağlayan tasarımlar üzerinde durulmuştur. Yağmur suyu toplamayla ilgili alınacak aksiyonların en önemli hususlarına örnekler verilmiştir. Mobil yapılarda yağmur suyu dönüştürme ve depolama sistemleriyle su tasarrufu bilinçliliğini bu gibi mikro alanlardan şehirlere, ülkelere makro düzeyde aktarmak hedeflenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Mobil yapılar, Su, Ekosistem, Yağmur Suyu, Depolama, Kuraklık, Çatı

### Investigation of Water-Saving Designs in Mobile Buildings

**Received 06.06.2023; Accepted 25.10.2023**

**Abstract:** Water scarcity, which is one of the biggest problems of human life in the 21st century, is gaining momentum with the increasing population and unconscious use of water. Just as water scarcity is a collective issue, its solution becomes essential with collective consciousness. In order to observe progress in this regard, it is necessary to raise the awareness of the masses and then seek solutions and then incorporate the solution into daily life practices. . In this research, the benefits of rainwater retention and conversion on the issue of water scarcity and storage systems with rainwater retention-conversion areas were examined. It is aimed to develop these systems, and it is aimed to develop this idea from micro living areas to macro living areas. Designs that provide rain harvesting, in particular mobile structures in the micro field, are emphasized. Examples of the most important aspects of actions to be taken regarding rainwater collection are given. It is aimed to transfer water saving awareness from such micro areas to cities and countries at a macro level with rainwater conversion and storage systems in mobile structures

**Keyword;** Mobile structures, Water, Ecosystem, Rainwater, Storage, Drought, Roof

### GİRİŞ

Yaşamımızın en önemli kaynaklarından birisi olan su, günden güne tükenmektedir. Günümüzde, iklim değişikliği ve su kaynaklarının azalması gibi nedenlerle, su tasarrufu ve sürdürülebilirlik giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Su, insan kullanımı, ekosistem kullanımı, enerji üretimi gibi pek çok alanda kullanılmaktadır. Professor Benjamin Sovacool, (Aarhus University, Denmark.)'in yaptığı bir araştırmaya göre eğer su tüketimi azaltılmaz ise 2040 yılında artık su kaynağımızın olmayacağını iddia etmektedir [1]. Pek çok bilim insanı su tüketimini azaltmak veya su kaynaklarının doğru bir şekilde harcanması konusunda çalışmalar yapmıştır. Bu çalışmalardan, yağmur suyu hasadı geçmişten günümüze sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Yağmur suyu hasadı, özellikle mobil yapılar için mükemmel bir çözüm olacağı düşünülmektedir. Mobil yapılar, genellikle geçici olarak kullanılan yapılar olarak tasarlanmıştır. Bu yapılar, açık hava etkinlikleri, fuarlar, konserler, sergiler, geçici ofisler, barınaklar veya inşaat projeleri gibi birçok farklı amaç için kullanılabilir [2]. Genellikle su kaynaklarına

\* İlgili E-posta/ Corresponding E-mail: [nilayyilmaz@hotmail.com](mailto:nilayyilmaz@hotmail.com). (ORCID: 0009-0004-0838-9740)

erişimi olmadığından yağmur suyu hasadı kullanılması avantajlı olacaktır. Bu makalede, mobil yapılar için yağmur suyu hasadı kullanımının avantajları ve yeni bir yöntem önerisinin gösterilmesi üzerine olacaktır.

Doğal kaynak suyunun bireyler tarafından bilinçli kullanımı ve israf edilmemesi büyük önem arz etmektedir. Su kaynaklarında bulunan temiz su üretiminin maliyetlerinde yüksek olması bireylerin su konusunda arayış içerisinde olmaya itmiştir. Nüfusun artmasıyla birlikte su talebi de doğru orantılı artmaktadır fakat bu oranlara kıyasla dünyada suyun miktarının artması mümkün olmamaktadır. Bu doğrultuda doğal su kaynaklarının sürdürülebilir olarak kullanılması için alternatif arayışlara gidilmiş ve birçok ülkede üzerinde durulmuş olup uygulama örnekleri yer almaktadır [3].

Yağmur sularından sadece yüzde otuzluk kısmı yeraltı sularına eklenip aklan yüzde yetmişlik kısmından yararlanılamamaktadır. İlk olarak evlerin çatılarından, otopark, yol vb açık bölümlerden elde edilen yağmur sularının filtre edilip depolanıp araç yıkama tuvaletleri bahçe sulama gibi ihtiyaçlar doğrultusunda kullanım mümkün olmaktadır. Böylelikle hem su kaynaklarının tüketimi korunmakta hem de ekonomik alanda kazanç elde edilmektedir [4].

Bu makalede alternatif olarak kullanılabilir su kaynağı olan yağmur suyunun ne denli önemli olduğu vurgulanarak yağmur hasadının ayrıntıları hakkında bilgi verilmiş olup yağmur hasadı sistemi yazarlar tarafından tasarlanmıştır. Yağmur hasadı için iki ayrı tank kullanılarak, ilk hasadın sadece çatı temizliği amacıyla israf edilmemesi ve bahçe sulama, temizlik, hayvan ihtiyaçlarına ayrılması ile tam verimlilik elde edilmekte olup daha önce geliştirilmiş modellerle karşılaştırılmıştır.

### **Yağmur Hasadı Tanımı**

Yağmur suyu toplama sisteminin bir diğer adı “Yağmur Suyu Hasadı”dır. Yağmurdan gelen atık suyun boşa gitmesini engellemek için bu suyu biriktirerek depolamaktır. Bu su nehir, göl, çatı gibi birçok alandan toplanarak derin ve geniş akifere süzülerek belirli bir sistemle aktarılır [5]. Bu biriktirilen sular hayvan bakımında, bahçecilikte ve eğer uygun bir arıtma sistemi var ise evde de kullanılabilir. Aynı zamanda yeraltında bulunan suyu zenginleştirmek amacıyla da kullanılabilir.

Yağmur hasadına birden çok ad verilmiştir. Bunlardan bazıları; yağmur bahçesi, su çayırı, suyu tutarak biriktirme bahçesi vb. Yağmur suyu hasadı yapılırken tüm maddi süreç bireyin kendisi tarafından karşılanmaktadır. Bu sistem, suyun temini için en kolay ve geçmiş dönemlerde çokça kullanılmış olan bir uygulamadır.

### **Yağmur Hasadı Tarihçesi**

Yağmurdan elde edilen suyun depolanması için sarnıçlar geçmiş dönemde yapıp kullanılmıştır. Neolitik Çağda, Güneybatı Asya’da yer alan Levant köyünde kullanılan evlerin zeminlerinde su yalıtımı için sarnıçlar kireç ile sıvanarak kullanılmıştır [6]. Kudüs’te kimi bölgelerde fazlaca eski zamanlarda kullanılan sarnıçlar kazılarda bulunmuştur. Yunanistan’da yer alan Girit adasında milattan önce 2600-1100lü yıllarda yine yağmurdan gelen suyun değerlendirilmesi amacıyla ebat olarak büyük tasarlanmış sarnıçların kullanıldığı kazılarda ortaya konmuştur. Şimdilerde haritada Pakistan, İran ve Afganistanı da içine alan fakat eski harita sınırlarında Hindistan Belucistan ve Kutch’ta tarım ve hayvancılık gibi pek çok alanda yağmurdan gelen suyu kullanmak için kendi sistemlerini geliştirmişlerdir [7].

### **Yağmur Hasadının Faydaları**

Dünyada bulunan suyun yüzde oranlarına bakıldığında %97 okyanuslarda, %2 kutuplarda yer alan kapaklarda %1 ise tatlı sudur. Dolayısıyla varlığın en önemli yapıtaşı olan suyun, tatlı suya gereksinim duyan tüm canlılara düşen payı yüzde 1dir. Bu durumda yeryüzüne inen her damla yağmurun bilinci ve sorumluluğu her birey için büyüktür. Yağmurlar düzensiz, bazen çok aşırı yağış olmakta bazen uzun kuraklık dönemleri gösterecek şekilde yağmaktadır. Yaşam alanlarında yağmur yağdığına oluşan suyu toplamak için oluşturulan alanlar olması durumunda nüfusun yoğun olduğu kentleşmiş yerlerde toprak kayması ve su baskını oluşma gibi durumların önüne geçilmektedir. Yine kalabalık nüfusa sahip şehirlerde iklim değişikliğine karşı alınabilecek büyük bir önlemdir. Yaşam alanlarından gelen suyun tekrar kullanılmasıyla birlikte %30, yağmurdan gelen suyun biriktirilmesiyle %10, şebekelerden gelen sularansa %40 su tasarrufu yapılabilmektedir [8]. Böylelikle barajlardaki suyun azalmasının büyük ölçüde önüne geçerek suyu etkin ve verimli olarak tüketebilme imkânı sağlamaktadır.

Yağmur suyu hasadı ile elde edilen su, temizlik, sifon suyu, yağış olmayan mevsimlerde bahçe sulaması, araç yıkama gibi suya ihtiyaç duyulan her alanda kullanılmaktadır. Yağmur suyu hasadı

uygulanmasının 2 yılda kendisini yenilemek gibi birçok kolaylığa ve faydaya sahiptir. Kuraklıkla yapılan mücadelede ve toprak kayması gibi felaketlerin önüne geçmektedir. Su baskınlarını ve sel oluşma riskini azaltmaktadır. Tarım arazilerini güçlendirmektedir. Tarihî bir uygulama olarak kültürel mirasımızın devamını sağlamaktadır. Tarımsal alanda sulamayı doğanın kendisinden sağlayarak kırsal yerlerde destek sağlamaktadır. Mikro iklimin değişmesine katkıda bulunarak nem oranını artırarak serinlemeyi sağlamaktadır. Günümüz ve gelecek nesiller için gerekli suyun korunması sağlanmaktadır. Suyun tekrar kullanımında döngüyü onarmaktadır, tatlı su kaynaklarının gelişimine büyük oranda destek olarak kullanılabilir suya ulaşımını rahatlatmaktadır.

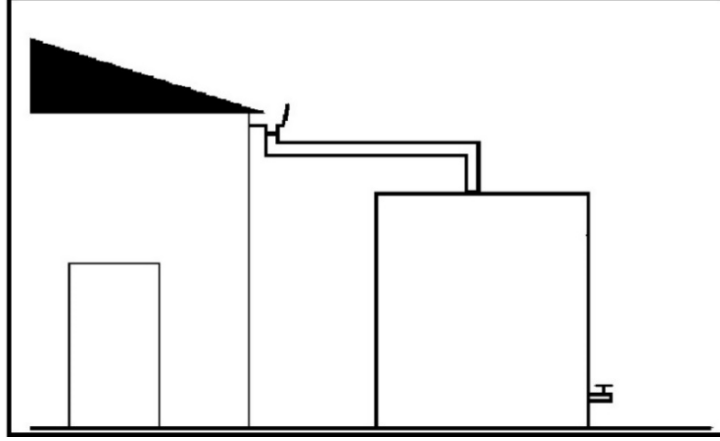
### **Yağmur Hasadı Metodunu Kullanan Ülkeler**

Kanada, Hindistan, İsrail, Yeni Zelanda, Sri Lanka, Güney Afrika, Birleşik Krallık, Çin, Arjantin, Tayland, Senegal, Myanmar, Pekin, İrlanda yağmur hasadı metodunu yaygın olarak kullanan ülkelerdir.

Birleşik Krallık, yağmur hasadıyla biriktirdikleri suları depolayarak bahçelerde kullanmaktadır. Depolarını evlerinin bahçelerine konumlandırmaktadırlar. İngiliz hükümeti tuvaletlerde ve temizlik esnasında kullanılacak olan suyu barajdan değil, evlerin altlarına yüksek ölçülere sahip depolardan sağlamaktadır. Bu sisteme “Sürdürülebilir Evler Kanunu” adı vererek teşvikte bulunmaktadırlar. Güney Afrika Su Araştırma Komisyonu’ysa yağmur suyu hasadı konusunda yapılan araştırmaları desteklemektedir [9]. Kuraklaşmış, kuraklaşmakta olan yerlerdeki çalışmalarda küçük ölçekteki ürünlerin üretiminde etkili rol oynadığı gözlemlenmiştir. 1990 yılından 1992 yılına kadar 170 kuyu, ve hidrolik kırma işlemlerinde bulunulmuştur. Tamil Nadu’da, Hindistan yönetimi her ev için yağmur hasadını zorunlu tutan ilk yerleşke olmuştur. Bunun nedeni araştırmalar sonucunda yeraltı sularının azaldığını gözlemlenmeleridir. Bu proje 2001’de başlayarak orada yer alan kırsal alanların tümünde uygulanmıştır. Projeden beş yıl sonra uygulamanın sonuçlarının beklentinin üzerinde olduğu gözlemlenerek tüm ülkelere örnek olmuşlardır. Bu projenin uygulanmasından bugüne kadar, Chennai’de beş yıl içerisinde su seviyesi %50 oranında artarak su kalitesini iyileştirmiştir [10]. İsrail’de Rotary International ile iş birliği içinde Güneybatı Hastane ve Sağlık Sistemleri Araştırma Merkezi, ülkede yağmur suyu hasadı için destek olmaktadır. İsrail’de ilk yağmur suyu toplama projesi bir ilkokulda başlatılmıştır. Bu projenin üçüncü aşamasında Hayfa alanına kadar ilerlemeyi hedeflemektedir. Güneybatı Merkezi, Washington DC ile Su Kaynakları Eylem Projesi kapsamında paydaş olmuşlardır. Yağmur hasadı ile okul çağındaki çocuklara suyun önemi ve suyu koruma ilkeleri bağlamında eğitim verilerek aynı zamanda okullarda uygulanmaktadır [11]. Tayland’ın kırsal bölümünde yaşayan nüfusun çoğunluğu yağmur hasadı sistemini kullanmaktadır. Bu oran günümüzde yaklaşık %40 olarak hesaplanmıştır [12]. Yağmur suyu hasadı, Tayland yetkilileri tarafından 1980’li yıllarda çok büyük destek almıştır. 1990 yıllarında devlet tarafından ayrılan fonun bitmesiyle suyun toplandığı tankların sayısı özel sektörün girmesiyle daha da artmıştır [13]. Tayland dünya üzerinde yağmur suyunun hasadı konusunda örnek teşkil eden en önemli örneklerin başında yer almaktadır.

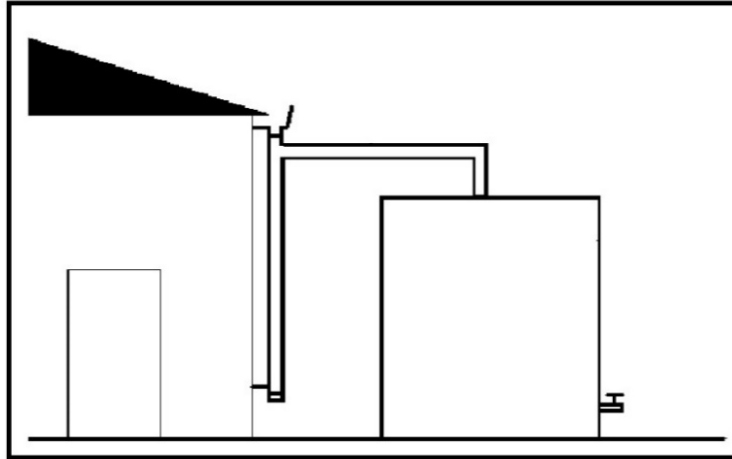
### **Yağmur Suyu Hasadı Nasıl Olmalı?**

Yapılan çalışma günden güne çoğalan nüfusu ile yaygınlaşmaya ve rağbet görülmeye başlanan mobil yapılar özelinde yağmur hasadını sağlayan tasarımların incelenmesi üzerinedir. Mobil yapılarda yağmur suyu toplamaya ilgili önemli birkaç husus bulunmaktadır. Ürünü taşımak zor olmamalı, çarpma, sarsıntı, taşınmaya karşı dayanıklılığı artırılmış olmalı, evin tankına entegre edilmesi ve sökülme işlemi kolay olmalıdır. Bunların yanı sıra, az bakım gerektirmeli ve iç temizliği de basit uygulanabilmelidir. Mobil yapılarda yağmur suyu hasadı büyük ölçüde çatı yoluyla sağlanmaktadır [14]. Yağmur suyu hasadı yapabilen çatı tipi sistemleri, kolay bir şekilde taşınabilir ve bu yapılara uygulanabilir şekilde üretilip uygulanması gerekmektedir. Çatılar birçok farklı malzemeden yapılmaktadır. İnsan sağlığı açısından zararlı olanlar dışında pürüzlü kiremit çatılara nazaran metal sac çatılar genellikle kir, toz, kuş pislikleri tutmaması adına daha tercih edilebilir bir malzemedir. Çinko galvanizli demir insan sağlığı açısından toksisitesi daha düşük etkisi bulunmaktadır. Bununla birlikte paslanmış çatıların onarılması, değiştirilmesi gerekmektedir. Ayrıca asidik yağmuruların çatıda korozyon ve sızıntıya sebebiyet vereceği göz ardı edilmemelidir. Bu açıklamaların ışığında Şekil 1’de örneklendirme yapılmıştır;



Şekil 1. Yağmur Hasadı Sistemi-I

Bu sistemde ilk yağmur öncesi iniş boruları tanktan uzaklaştırılarak çatının yıkanması ve temizlenmesi sağlanmaktadır. Sonrasında yeniden su tankına entegre edilen olukla temiz su depolanabilmektedir. En eski ve pratik sistem olmasına karşın oluk yönlerinin değiştirilmesi için insan gücü gerekmektedir.

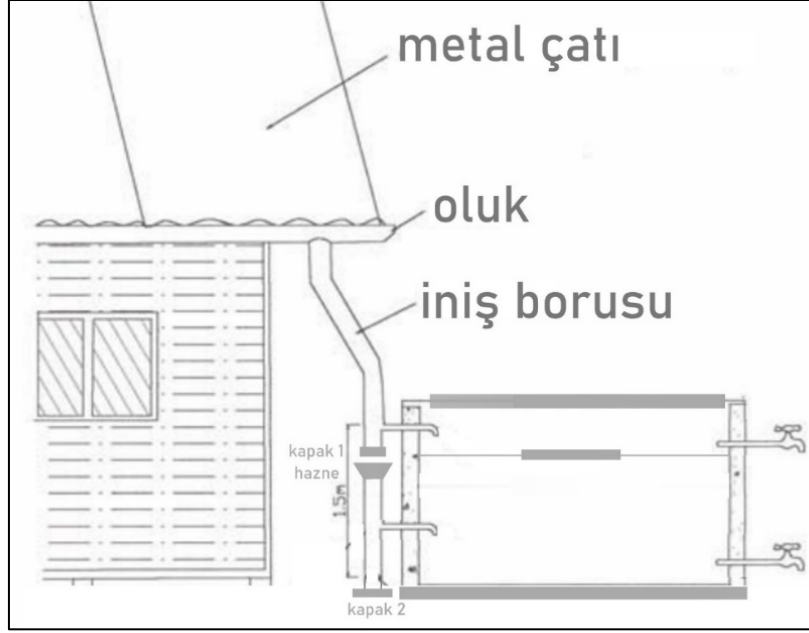


Şekil 2. Yağmur Hasadı Sistemi-II

İnsan gücüne ihtiyaç kalmaksızın ilk yağış doğrudan toprağa aktarıldıktan ve çatı temizlendikten sonra bir kapak yardımıyla iniş borusu iptal edilir ve yatay boruyla su tankı doldurulur (Şekil 2).

## UYGULAMA

Bu çalışmada; çözüm önerisi olarak getirilen sistemde (Şekil 3) çatı yüzeyini temizleyen ilk yoğun yağış sırasında gerçekleşecek hasadın kapak 1'in kapatılmasıyla üstteki küçük depoya dolumu yapılmaktadır. Böylece bahçe, temizlik ve kullanım suyu olarak faydalanılmasına olanak vermektedir. Çatının ilk yağışla temizliğinin ardından ise kapak 1 açılıp kapak 2 kapatılarak temiz suyun alt depoya dolumu sağlanmaktadır. Yağışın az, su ihtiyacının fazla olduğu alanlarda kullanılmasıyla verim artırılabilmektedir. Küçük deponun tamamen çıkarılabilen kapağı sayesinde alt depo ulaşımı kolayca sağlanabilmekte ve temizlik yapılabilmektedir. İniş borusu yağmur suyunu hasat sistemi boyunca taşımak için kullanılır. PVC, asbest veya galvanizli demir gibi farklı malzemelerden yapılabilirler. Borular, eğimli çatı kenarında yer almalıdır, böylece yağmur suyu depolama tankına doğru akış sağlanır. Oluk ve iniş boruları da su kalitesini etkilememek için uygun malzemelerden üretilmelidir [15].



Şekil 3. Yağmur Hasadı Sistemi-III

### **Filtreleme**

Evsel yağmur suyu kullanımında su kalitesi büyük bir öneme sahiptir. Çatılardan akan yağmur suyu ve atmosferdeki kirleticiler, yağmur suyunun kalitesini etkileyebilir. Bu nedenle, toplanan yağmur suyunun belirli su kalitesi parametrelerini karşılaması gerekmektedir. Yağmur suyu toplama sisteminin yaşam döngüsünü ve kullanıcıların sağlığını korumak için, hasat edilen yağmur suyu depolanmadan ve tüketilmeden önce arıtılmalıdır. Uluslararası bilinen bir standart olmamasına rağmen, içme dışı amaçlar için bile olsa, yağmur suyunun kalitesini düzenlemek önemlidir [16]. Yaprak, atık, böceklerin oluktan geçmesini engellemek amacıyla süzgeç kullanılmalıdır. Bu sayede suyun kalitesi artacaktır. Doğrudan su temini durumunda yaprak ve diğer malzemelerin tanka girmesi mikroorganizmalar için besin kaynağı oluşturmaktadır. Süzgecin sağlam malzemeden yapılmış olması, dayanıklı ve kolay değiştirilebilir olması gerekmektedir. Süzgeç için paslanmaz çelik kullanılabilir. Süzgecin kaba olması hasattan sağlanacak su kaynağında israfa engel olmakla birlikte ince yapılı süzgecin sürekli tıkanmaya açık olması sebebiyle sık sık temizlenmesi gerekmektedir.

### **Tank Özellikleri ve Seçimi**

Yağmur suyunun toplanacağı tankın boyutu yağış miktarı ve ihtiyaç doğrultusunda belirlenmelidir. Yer altı ya da yer üstünde kullanımına göre farklılık göstermesine karşın, müdahale, temizlik, onarım açısından yer üstü tercih edilmektedir. İç yüzeyi pürüzsüz, yosun tutmayan malzemeden, toksik madde barındırmayan malzemelerden seçilmelidir. Algı oluşmasını engellemek amacıyla opak malzeme kullanılması gerekmektedir. Beton, uzun ömürlü ve dayanıklı olmasına karşın taşınması, değişimi zor olmakta ve çatlama nedeniyle sızıntılar olmaktadır. Bunun yerine polietilen su depoları kullanılmaktadır. Güneş ışığından korunma, kolay montaj ve söküm, darbelere dayanıklılık, yüzeyinin kolayca temizlenmesi, kanserojen madde bulundurmaması, tat ve koku değişimi olmaması sebepleriyle tercih edilmelidir. Tankın çatıya olabildiğince yakın konumlandırılması donanım sarfiyatını önlemektedir. Ayrıca kirliliğe sebebiyet verecek herhangi bir kaynak olması durumunda ise su tankıyla arasındaki mesafe en az 15 metre olmalıdır. Depolama tankının tabanında yapılacak eğimle tortuların temizlenmesine fayda sağlayacak bir açıklık bulunması da gerekmektedir. Çıkışı sağlayan muslukların, tank tabanından en az 10 cm yükseklikte konumlandırılmasıyla kirli kısmın kullanım ve içme suyuna karışması önlenmelidir. Tanklar 6 ay ila 1 sene arasında klor çözeltisiyle temizlenmeli ve iyice durulanmalıdır.

### **TARTIŞMA**

Yağmur sularının, tüketimi konusunda yeni bir çözüm önerisi getirmek amacıyla yapılan bu araştırmada, geçmişten günümüze kadar yağmur suyu hasadı yapabilmek için çeşitli yöntemler

kullanıldığı bilgisine erişilmiştir. Yağmur suyu hasadı kullanımı, su tasarrufunu destekleyecek olup yersiz su kaybının önüne geçmektedir. Ne yazık ki günümüzde etkin bir biçimde pek fazla kullanılmayan bu sistemin, kullanım oranının artırılması amaçlanmıştır. Bu bağlamda teşvik için sistemin yararlarına ve sistemi kullanan ülkelerden örnekler araştırma verilerine eklenmiştir. Özellikle Türkiye genelinde fazla yaygın olmayan bu sistemi popülerleştirilerek yaygınlaştırma çalışmaları yapılmalıdır. Aksi takdirde dünya çapında suyun verimsiz kullanımı sürdürülürse, susuzluk sorunları kaçınılmaz hale gelecektir. Mobil yapılar için yeni bir yağmur hasadı önerisi, araştırmanın sonucunda sunulmuştur.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmanın sonucunda, yağmur suyu hasadının önemi ve kullanımı hakkında bir farkındalık yaratılması gerektiği ortaya çıkmıştır. Yağmur sularının toplanması ve depolanması, su kaynaklarının korunmasına yardımcı olmakta ve su tasarrufu sağlamaktadır. Bu nedenle, farkındalık yaratacak kampanyalar düzenlenerek bireylerin kullanımı konusunda teşvik edici çalışmalar yapılmalıdır. Bu araştırmada özellikle mobil yapılarda çalışılmasının nedeni ise, mobil yapıların su kaynaklarına ve şehir merkezlerindeki su depolarına uzaklaşması ve su ihtiyaçlarının sürekli olarak devam etmesinden kaynaklanmaktadır. Sonuç olarak, yağmur suyu hasadı doğal kaynakları koruyarak su tasarrufu sağlayan bir yöntem olup sürdürülebilirlik açısından yararlıdır. Öneri olarak, sadece mobil yapılar özelinde değil, bütün konut ve işyerlerinde kullanımının yaygınlaştırılmasını sağlamak amacıyla yerel yönetimlere yağmur hasadının önemi ve kullanım alanları hakkında bilgilendirmeler yapılarak teşvik çalışmaları; seminerler gerçekleştirilmelidir. Bu önerimize ek olarak bir pilot şehir de bu sistem uygulanarak yöntemin nasıl ilerleyeceği ile ilgili gözlemler yapılabilir. Pilot şehir olarak Türkiye de karasal iklim kentlerinden biri seçilerek yürütülebilir. Bu şehirler henüz yeterince gelişmiş olmadığından deneme için daha uygun olacaktır. Devletin yapacağı teşvik ile bu kentlerdeki değişim gözlemlenecek ve daha geniş bir alana uygulamadan önce faydaları ve zararları gözlemlenerek bu sistemin ülke genelinde kullanılması sağlanacaktır.

## KAYNAKÇA

- [1] Sovacool, B. (2014, 7 29). *EUREKALERT*. <https://www.eurekalert.org/news-releases/795469> adresinden alındı
- [2] Yalılı Kılıç, M., & Abuş, M. N. (2018, 05 24). Bahçeli Bir Konut Örneğinde Yağmur Suyu Hasadı. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*. Bursa.
- [3] Şahin, N. İ., & Manioğlu, Y. G. (2011). Binalarda Yağmur Suyunun. *Tesisat Mühendisliği*.
- [4] Eren, B., Aygün, A., Likos, S., & Damar, A. İ. (2016, Kasım 3-5). Yağmur Suyu Hasadı: Sakarya Üniversitesi Esentepe Kampüs Örneği. ©2016 Published in 4th International Symposium on Innovative Technologies in.
- [5] Temizkan, S., & Tuna Kayılı, M. (2021, 01 27). Yağmur Suyu Toplama Sistemlerinde Optimum Depolama Yönteminin. *Karabük Üniversitesi El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, s. 33-37.
- [6] Antoniou, G. P., Mays, L., & Angelakis, A. N. (tarih yok). History of Water Cisterns: Legacies and Lessons. *Water*. 5 (4). ss. 1916-1940. doi:10.3390/w5041916. 24 Ocak 2020 tarihinde kaynağından (PDF) arşivlendi.
- [7] Behzedian, K., & Kapelan, Z. (2014, 12 11). Advantages of integrated and sustainability based assessment for metabolism based strategic planning of urban water systems. *Centre for Water Systems, College of Engineering, Mathematics and Physical Sciences, University of Exeter, North Park Road, Harrison Building, Exeter EX4 4QF, UK*, s. 220-231.
- [8] Tuncay, P. D. (2021, 01 20). Yağmur bahçesi sistemi, Kenere uygulanabilir bir model. (Z. Rakipoğlu, Röportaj Yapan)
- [9] (2014). *Rainwater Harvesing*. South African Water Research Comission.
- [10] Thakur, R. B., & Bhattacharyya, I. (2011, 04 30). Impact of Climate Change on Water and Food Security: Some Adaptation Mechanisms Being Adopted in Tamil Nadu, India. s. 15-16.
- [11] Ashkenazi, E. (2009, 9 9). Rainwater Collection System Saves Water, Money for Schools. *HAARETZ*.
- [12] World Bank Group. (2017). *People Using Safely Managed Sanitation Services of Population-Thailand*.

- [13] Saladin, M. (2016). *Rainwater Harvesting in Thailand: Learning from the World Champions*. Gallen: RWSN.
- [14] Mosley, L. (2005, 02). WATER QUALITY OF RAINWATER HARVESTING SYSTEMS. *Sopac Miscellaneous Report 579*.
- [15] Gökhan Ekrem ÜSTÜN, T. C. (2020 ). BİNALARDA YAĞMUR SUYU HASADI . *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, s. Cilt 25, Sayı 3 .
- [16] Teston, A., Piccinini Scolaro, T., Kuntz Maykot, J., & Ghisi, E. (2022). Comprehensive Environmental Assessment of Rainwater Harvesting Systems: A Literature Review. *Water* .