

# TEKNOFEST

## HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

### ÇEVRE VE ENERJİ TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

TAKIM ADI:HİDROKOİ

PROJE ADI:Sürdürülebilir Su Sistemleri

BAŞVURU ID: 374512

TEKNOFEST  
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

## İçindekiler

1.Proje Özeti (Tanımı).....	3
2.Problem/Sorun.....	4
3.Çözüm.....	4
4.Yöntem.....	5
5.Yenilikçi (İnovatif) Yönü.....	6
6.Uygulanabilirlik.....	7
7.Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması.....	7
8.Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar).....	8
9.Riskler.....	8
10.Kaynakça.....	8



## 1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Su, insan hayatının devamı için en önemli yaşam kaynaklarından biridir. Su küresel iklim değişikliğinin etkisiyle endişe verici bir biçimde azalmaya başlayan bir kaynaktır. Son 50 yılda dünya su kaynaklarının miktarı değişmese de su çekimi 3 katına çıkmıştır. Yani su kaynaklarının toplamında bir azalma olmasa da kullanılabilir su miktarı azalmıştır (WWAP, 2012). Su kaynaklarının azalmasına karşı tedbirler alınırken aynı zamanda atık suların ve mevcut yerin özelliklerine göre uygun arıtma teknolojileri belirlenmektedir. Atık suların çevreye zarar vermeden uzaklaştırılması sağlanırken diğer taraftan verimli ve ekonomik arıtma sistemlerinin arayışına devam edilmektedir (Yıldız, Namal, Çekim, 2013). Bu sorun çerçevesinde birçok proje tasarlanırsa da bu projeler doğrultusunda alınan kararlar genelde uygulanmamış veya maddi yetersizlikten dolayı herkesi kapsayamamıştır (Baran, 2017). Su çekimi azaltılmayacağı için suyun en verimli şekilde kullanılması için önlemler alınması gerekmektedir. Bu doğrultuda yapılan çalışmalar incelendiğinde su arıtma sistemleri dikkat çekmektedir. Dünyada ve ülkemizde farklı arıtma yöntemleri üzerinde çalışmalar devam ederken Türkiye’de 2000’li yıllarda biyolojik arıtma yöntemi ile çalışan sistemler yaygınlaşmaya başlamıştır (Yıldız, Namal, Çekim, 2013). Ancak ekonomik nedenlerden dolayı günümüzde konut özelinde su arıtma sistemleri yaygınlaşmamıştır. Projede konut özelinde suyun arıtımına yönelik bir çözüm önerisi sunulmaktadır. Konutlarda kullanılan suların büyük bir kısmı yeniden kullanılabilir özellik taşımaktadır. Projede atık suların bir kısmı iki aşamalı, fiziksel ve kimyasal arıtma sistemi ile sifon sistemlerinde yeniden kullanılabilir hale getirilecektir. Lavabolarda, banyoda ve çamaşır makinesinde kullanılan suların mekanik arıtımı aynı ortamda (banyoda) gerçekleştirilecektir. Kimyasal arıtma ise fiziksel arıtma ile konuttan gönderilen suların konut dışında konumlandırılmış depoya girişinde aktif karbon ile gerçekleştirilecektir. Ayrıca çatıdan gelen ve ayrı bir depoda biriken yağmur suları da bahçe sulama gibi amaçlarla aynı aşamalardan geçirilerek arıtılacaktır. Proje yeni yapılacak konutlar için planlansa da sistem halihazırda bunan evlere kurulması belli bir maliyetle mümkündür.

## 2. Problem/Sorun:

Su, insan hayatının devamı için en önemli yaşam kaynaklarından biridir. Su küresel iklim değişikliğinin etkisiyle endişe verici bir biçimde azalmaya başlayan bir kaynaktır. Son 50 yılda dünya su kaynaklarının miktarı değişmese de su çekimi 3 katına çıkmıştır. Yani su kaynaklarının toplamında bir azalma olmasa da kullanılabilir su miktarı azalmıştır (WWAP, 2012). Su kaynaklarının azalmasına karşı tedbirler alınırken aynı zamanda atık suların ve mevcut yerin özelliklerine göre uygun arıtma teknolojileri belirlenmektedir. Atık suların çevreye zarar vermeden uzaklaştırılması sağlanırken diğer taraftan verimli ve ekonomik arıtma sistemlerinin arayışına devam edilmektedir (Yıldız, Namal, Çekim, 2013). Bu sorun çerçevesinde birçok proje tasarlanırsa da bu projeler doğrultusunda alınan kararlar genelde uygulanmamış veya maddi yetersizlikten dolayı

herkesi kapsayamamıştır (Baran, 2017).

### 3. Çözüm

Su çekimi azaltılamayacağı için suyun en verimli şekilde kullanılması için önlemler alınması gerekmektedir. Bu doğrultuda yapılan çalışmalar incelendiğinde su arıtma sistemleri dikkat çekmektedir. Dünyada ve ülkemizde farklı arıtma yöntemleri üzerinde çalışmalar devam ederken Türkiye’de 2000’li yıllarda biyolojik arıtma yöntemi ile çalışan sistemler yaygınlaşmaya başlamıştır (Yıldız, Namal, Çekim, 2013). Ancak ekonomik nedenlerden dolayı günümüzde konut özelinde su arıtma sistemleri yaygınlaşmamıştır. Projede konut özelinde suyun arıtımına yönelik bir çözüm önerisi sunulmaktadır. Konutlarda kullanılan suların büyük bir kısmı yeniden kullanılabilir özellik taşımaktadır. Projede atık suların bir kısmı iki aşamalı, fiziksel ve kimyasal arıtma sistemi ile sifon sistemlerinde yeniden kullanılabilir hale getirilecektir. Lavabolarda ve duş kabininde bulunan süzgeçler aralığı daha az olanlarla değiştirilecektir. Böylelikle atık suların mekanik arıtımı gerçekleşmiş olacaktır. Kimyasal arıtma ise fiziksel arıtma ile konuttan gönderilen suların konut dışında konumlandırılmış depoya girişinde aktif karbon ile gerçekleştirilecektir. Ayrıca çatıdan gelen ve ayrı bir depoda biriken yağmur suları da bahçe sulama gibi alanlarda kullanılabilir için fiziksel arıtmadan geçmesi yeterli olacaktır. Proje yeni yapılacak konutlar için planlansa da sistem halihazırda bunan evlere kurulması belli bir maliyetle mümkündür.



*Resim 1: Tasarladığımız projenin dış tesisatı*



*Resim 2: Projede tasarlanılan alaturka tuvalet*



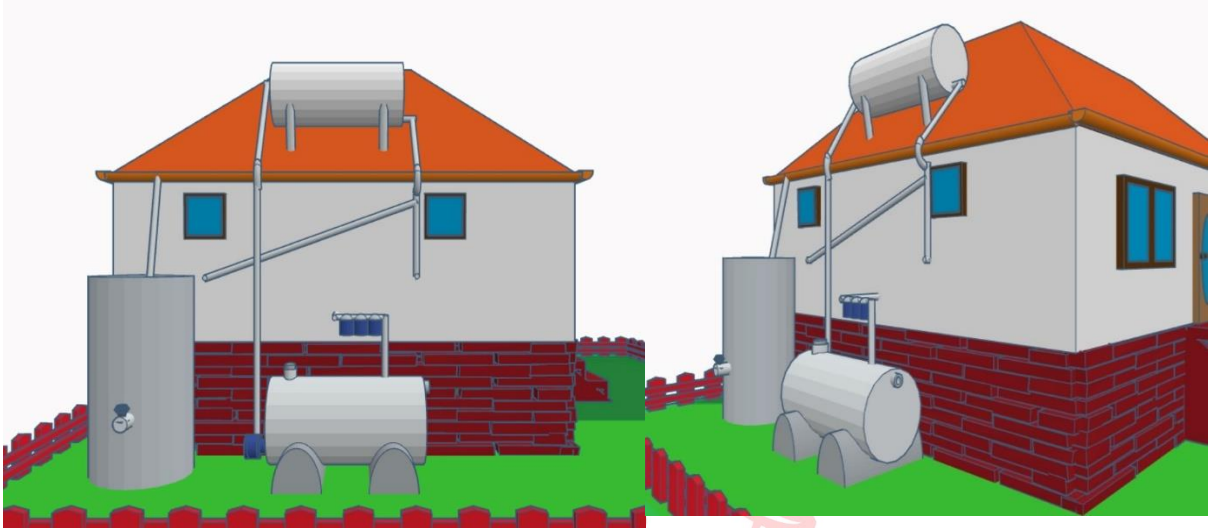
**Resim 3: Projede tasarlanılan banyo.**



**Resim 4: Prototip görseli**

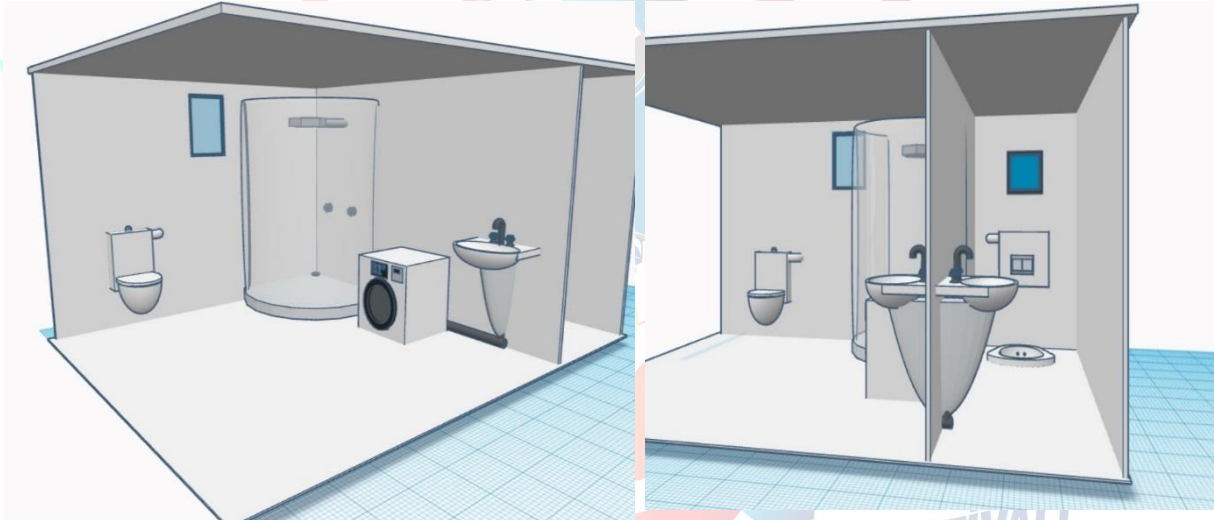
#### 4. Yöntem

Tasarlanılan projede konutlarda kullanılan suyun en verimli şekilde tüketilmesi amaçlanmaktadır. Proje yapım aşamasındayken hangi suların tekrar kullanılabilirliği araştırılmıştır. Mutfakta kullanılan suların arıtılması zor ve yüksek maliyetli olacağı için arıtılması tercih edilmemiştir. Alaturka ve alafanga tuvaletlerdeki suların kullanımı da kullanıcıları rahatsız edeceğinden mutfak suları ve bu sular projeye dahil edilmemiştir. Lavabolarda, duş kabini, küvette ve çamaşır makinesindeki sular proje kapsamında olup akarlar tek bir boruya bağlanacaktır. Lavabolarda ve duş kabini bulunan süzgeç aralığı daha az olan süzgeçlerle değiştirilecek. Çamaşır makinesinin akarındaki herhangi bir cisim geleceğinden akara ek bir şey eklenmemiştir. Böylelikle depoda birikecek suyun içinde bulunan cisimler fiziksel olarak sudan ayrıştırılmış olacaktır. Fiziksel ayrıştırmadan geçen su borularla 500 litrelik depoya aktarılacaktır. Deponun ağız kısmında 3'lü aktif karbon filtresi kullanılacaktır. Bu filtreler suyu sifon sisteminde kullanılabilir kokusuz ve renksiz bir hale getirecektir. Arıtılan su, motor sistemiyle çatıda bulunan 500 litrelik depoya aktarılacaktır. Arıtılan suyun sifon sisteminde kullanılabilmesi için suyun yukarıdan aşağıya doğru basınçla gelmesi gerekmektedir. Arıtılan su, sifon sisteminde kullanılacağından dolayı suyun çok detaylı bir arıtma sisteminden geçmesine gerek yoktur. Lavabolardan kötü koku ve bakteri gelmesini engellemek filtremizin başlıca görevlerindedir. Zeminde bulunan 500 litrelik deponun yanında ek olarak 5 tonluk bir depo daha bulunacaktır. Çatının çevresinde bulunan borularla çatıda biriken yağmur ve kar suları arıtılıp depolanacaktır. Bu aşamada yapılan arıtma da önceki depoda da olduğu gibi önce tel örgüden geçip cisimlerden ayrışmış olacaktır. Fiziksel arıtmadan geçen bu su, içme suyu kadar temiz olmasa da bahçe sulamada, temizlikte vb. yerlerde kullanılacak kadar temizdir.



Resim 5

Resim 6



Resim 7

Resim 8

## 5. Yenilikçi(İnovatif) Yönü

Projede su tasarrufunu sağlayacak sistemler banyonun içinde bulunmayıp kullanım alanını kısıtlamayacaktır. Yağmur sularının toplanacağı depoda su üst seviyeye gelince deponun üstünde yer alan borudan fazlalık su dışarıya aktarılacaktır. Projeyi diğer projelerden ayıran en belirgin özellik evde kullanılan suyun büyük bir oranını çok fazla su tüketilen sifon sistemindekullanılmasıdır. Böylelikle hem büyük miktarda su tasarrufu sağlanmış hem de maddi açıdan kullanıcılar kâr elde etmiş olacaktır.

## 6. Uygulanabilirlik

Proje yeni yapılmış evlerde kolaylıkla kurulabilir. Halihazır evlerde de istenilirse daha yüksek bir maliyetle kurulabilir. Kurulmasının en büyük şart gerekli yer alanına sahip olunmasıdır.

## 7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

<b>Tablo 1. Prototip Maliyeti</b>	
<b>Ahşap Dondurma Çubukları 100'lü</b>	24 TL
<b>Büyük Plastik Pipet</b>	9 TL
<b>1 Adet 500 ml pet şişe</b>	2 TL
<b>4 Adet 250 ml Pet Şişe</b>	6 TL
<b>Küçük Plastik Pipet</b>	5 TL
<b>2 Adet Silikon Tabancası Mumu</b>	5 TL
<b>Toplam</b>	<b>51 TL</b>

<b>Tablo 2. Banyoda Kullanılan Ortalama Su Miktarı ve Faturaya Yansıyan Değer Tablosu (1 ay, KDV'siz)</b>		
<b>Su Kullanım Yerleri</b>	<b>Su Kullanım Miktarı (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Faturaya Yansıyan Fiyat</b>
<b>Duşa Kabin</b>	<b>1,6</b>	<b>11 TL</b>
<b>Diş Fırçalama</b>	<b>1,6</b>	<b>11 TL</b>
<b>El Yıkama (x2)</b>	<b>12</b>	<b>78 TL</b>
<b>Çamaşır Makinesi</b>	<b>1,2</b>	<b>11 TL</b>
<b>Sifon</b>	<b>9,5</b>	<b>56 TL</b>
<b>Toplam</b>	<b>19,9</b>	<b>167 TL</b>

Duşa kabinde, lavabolarda ve çamaşır makinesinde kullanılan sular sifon sisteminde kullanılacağından sifon sistemi için ek bir su kullanılmayacak. Böylelikle aylık 56 TL yıllık 672 TL kar yapılmış olacaktır. Bu fiyat hesaplaması Samsun ili için 2022 Mayıs ayı baz alınarak hesaplanmıştır.

<b>Tablo 3. Bir daire için gerçek maliyet</b>	
<b>2 tane yatay 500 L su deposu</b>	2400 TL
<b>20'lik su borusu</b>	Metresi 8,50 TL
<b>5000 L dikey su deposu</b>	5380 TL
<b>Su tankı temizleme tozu</b>	413 TL
<b>50'lik su borusu</b>	Metresi 22 TL
<b>Bina girişi su arıtma cihazı 3'lü</b>	550 TL
<b>Tel süzgeç</b>	7 TL

<b>Motor</b>	1200 TL
<b>Toplam</b>	9950 TL

<b>Tablo.4 Zaman Çizelgesi</b>						
<b>İşin Tanımı</b>	<b>Aylar</b>					
	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs
Literatür Taraması	✘	✘	✘			
Raporun Yazılması				✘	✘	✘
Prototip Tasarlama					✘	✘
3 Boyutlu Çizim						✘

## 8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Projenin hedef kitle su tasarrufu için çaba gösteren ve daha yaşanabilir bir dünya için emek vermek isteyen tüm bireylerdir. Ayrıca su tasarrufunun yanı sıra daha az su faturası ödemek isteyen bireyler de tercih edebilecektir.

## 9. Riskler

Projenin bulundurduğu risklerden birincisi ekonomik sıkıntılar nedeniyle depoların alımını ve bakımını karşılayamamak olabilir. Ayrıca kullanılacak motorun fazla elektrik harcaması sonucu bu maliyetin daha da artma olasılığı bulunmaktadır. İkinci olarak ise her bina ya da dairenin depolar için yeterli alana sahip olmaması bir risk olarak değerlendirilebilmektedir.

## 10. Kaynakça

Yıldız, S., Namal, O. Ö., & Çekim, M. (2013). Atık su arıtma teknolojilerindeki Tarihsel gelişimler. Selçuk Üniversitesi Mühendislik, Bilim ve Teknoloji Dergisi, 1(1), 55-67.

<https://en.unesco.org/watersecurity/wwap/wwdr/2019?fbclid=IwAR0VeArWDiCnXQrDwx>

[AaD3XAvRdufTFbRuSC141yNbz17ktSiqoPJp-Mxbk](https://www.wwap.org/)WWAP, U. (2012).

World WaterAssessmentProgramme: The United Nations World Water Development Report 4: ManagingWaterunderUncertaintyand Risk. BARAN, M. A. (2017).

Dünyanın Mevcut Su Potansiyeli ve Deniz Suyu Arıtımı. Anadolu Bil Meslek Yüksekokulu Dergisi, (45), 71-84.