

# TEKNOFEST

## HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

### ÇEVRE VE ENERJİ TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI

#### PROJE DETAY RAPORU

TAKIM ADI: **Su Savaşçıları**

PROJE ADI: **Tasarruf Ettiren Su Sayacı**

BAŞVURU ID: **419682**

**TEKNOFEST**  
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

## İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı) .....	3
2. Problem/Sorun: .....	3
3. Çözüm .....	3
4. Yöntem .....	4
4.1. Veri Tabanı .....	4
4.2. Masaüstü Programı .....	4
4.3. Sayaç .....	6
4.4. Sayacın Akış Diyagramı .....	7
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü .....	7
6. Uygulanabilirlik .....	8
7. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar): .....	9
8. Riskler .....	9
9. Kaynakça ve Rapor Düzeni .....	9



## Proje Özeti (Proje Tanımı)

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de hızlı nüfus artışına paralel olarak sınırlı miktarda bulunan kullanılabilir suya talepte artmaktadır. Ülkemizde kişi başına düşen yıllık ortalama kullanılabilir su miktarı 1,700 m<sup>3</sup> dolayındadır. 2030 yılında nüfus artışının da etkisiyle bu rakamın 1,000 m<sup>3</sup> seviyelerine düşeceği beklenmektedir. Bundan dolayı su kullanırken daha tasarruflu olmalıyız. Hatta su tasarrufu insanların tercihlerine bırakılmamalı, sudan tasarruf etmek zorunlu hale getirilmelidir. Bu çalışmada bir evin ayda kullanabileceği su miktarını yaptığımız su sayacıyla sınırlandırarak her bireyin asgari düzeyde su tasarrufu etmesi zorunlu kılınmaktadır. Sayaç hanenin o ay içinde kullanabileceği maksimum su seviyesine ulaştığında kendiliğinden kapanmaktadır. Sayaç ve programın yaygın kullanılması halinde sınırlı olan su kaynaklarını daha verimli kullanılacak bu sayede yaşanması beklenen su kıtlığı ertelenecek ve su kıtlığının olumsuz etkileri hafifletilecektir.

## Problem/Sorun:

Ülkemizde kişi başına düşen yıllık kullanılabilir su miktarı 1,700 m<sup>3</sup> civarındadır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2030 yılı için nüfusumuzun 100 milyon olacağını öngörmüştür. Nüfus artışının etkisiyle 2030 itibariyle kişi başına düşen yıllık kullanılabilir su miktarı 1,000 m<sup>3</sup> seviyelerine düşeceği beklenmektedir. Yani gelecek yıllarda kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı günümüze nazaran azalacaktır. Dolayısıyla günümüzde hafif düzeyli yaşanan gelecekte etkisinin artması öngörülen su kıtlığı için bu günden önlemler alınmalıdır. Günümüzde su tasarrufu ile ilgili tavsiye niteliğinde çalışmalar yapılmıştır ve yapılmaya devam edilmektedir. Lakin bu çalışmalar sonucunda oluşan bulgulara uyulmadığı durumda herhangi bir yaptırım bulunmamaktadır. Dolayısıyla su tasarrufu etmek ya da etmemek kişinin kendi tercihine kalmış durumdadır.

## Çözüm

Her bireyin asgari düzeyde su tasarruf etmesi için Arduino kart ile su sayacı tasarladık. Karta takılan su akış sensörüyle sayaçtan geçen su miktarını hesaplandı. Amacımız bir evde yaşayanların kişi sayısına bağlı olarak bir ay boyunca kullanabilecekleri su miktarını sınırlamak ve bu sayede herkesin asgari düzeyde su tasarrufu etmesini sağlamaktır. Bir evin bir ay boyunca kullanabileceği maksimum su miktarını sayaç kartına tanımlamak için C# dilinde masaüstü programı hazırladık. Program evde kayıtlı kişi sayısını Sql veri tabanından sorgulamakta ve karta tanımlanacak su miktarını evde kayıtlı kişi sayısına göre otonom hesaplamaktadır. Kart sayaca takılarak bakiye su sayacına aktarılır. Sayaçtaki su akış sensörü ile evin kullandığı toplam su miktarı hesaplanmakta ve bakiye bittiği anda sayaç su akışını durdurmaktadır. Sayaç ve program yaygın olarak kullanılmaya başlandığında su sayacına, TÜİK'e göre kişi başı aylık ortalama kullanılan su miktarı olan 6840 litre su, tanımlanacaktır. Bu sayede insanlar ilk aylarda normal su kullanımına devam edebileceklerdir. Bireyler ilk aylarda kendilerine tanımlanan su miktarıyla bir ay boyunca ihtiyaçlarını karşılayacaklar, sonrasında ise kullanabilecekleri su miktarından daha azını kullanmaya çalışarak ödül puanı almak için suyu tasarruflu kullanmaya başlayacaklardır. Bu ödül puanlarıyla su faturası indiriminden faydalanabileceklerdir. Küçük adımlar ilkesine göre, 6 ayda bir insanların

kullanabilecekleri su miktarını %10 azaltılacak, bu sayede gelecek yıllarda daha çok su tasarruf edilmesi öngörülmektedir.

## Yöntem

Bu bölümde masaüstü programının kaynak kodları, veri tabanı, sayaç yapımında kullanılan malzemeler ve akış diyagramından bahsedilmiştir.

Projemiz 3 aşamadan oluşmaktadır.

- Kişi bilgilerini ve haneye ait kimlik numarasını, su bakiyesini, ödül puanını depolamak için MySQL veri tabanını,
- Veri tabanına veri ekleme, silme, güncelleme işlemlerini yapmak ve sayaca tanımlanacak su bakiyesini sd karta yazdırmak için C# programlama dilinde masaüstü programı,
- Sd karttaki su bakiyesi aşılmadığı sürece eve su geçişine izin veren sayaç devresini oluşturduk ve Arduino ile programladık.

### 4.1. Veri Tabanı

Veri tabanı verilerin organize bir şekilde tutulup kolay bir şekilde ulaşılmasını, yönetilmesini ve güncellenmesini sağlayan diğer bir deyiş ile sanal ortamda verilerinizin toplandığı birimdir. Veri tabanları genellikle veri sorgulama ve yazma işlemi için kullanılır. Bu projede MySQL veri tabanı kullanılmıştır. SQL çok kullanıcı, hızlı ve sağlam bir veri tabanı yönetim sistemidir.

Oluşturduğumuz veri tabanında her bir ev adresine ait tekil, benzersiz bir kimlik numarası tanımlanmıştır. Bu ev adreslerinde oturan kişilere ait TC numarası, ad, soyad, ve ev kimlik numarasına ait su bakiye ve ödül puanı bilgileri kaydedilmektedir. Veri tabanındaki tüm alanların kontrolü (silme, ekleme, güncelleme vb.) masaüstü programı aracılığıyla yapılmaktadır yalnızca adresleri temsil eden benzersiz adres numaralarına müdahale edilememektedir. Çünkü bu adres numaraları valilikler tarafından konutlar için belirlenecektir. Masaüstü programı bir adreste oturan kişi sayısına bağlı olarak o evin aylık kullanabileceği su miktarını veri tabanına otonom olarak hesaplayacak ve kayıt edecektir.

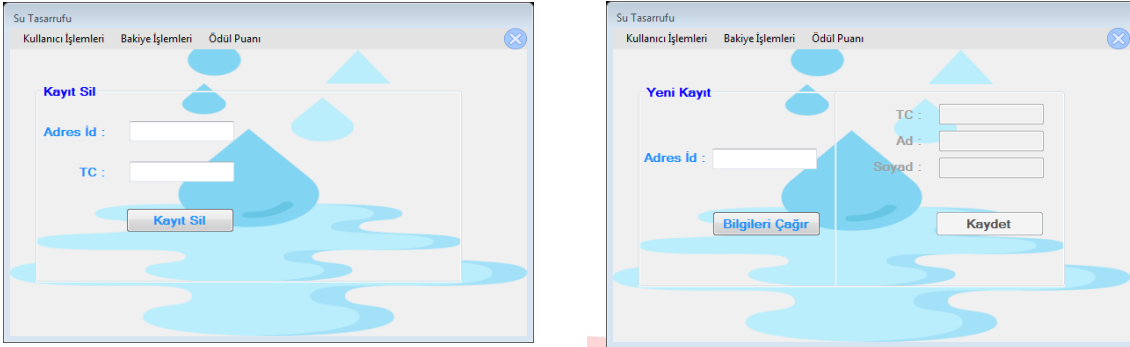
	adresid	tc	ad	soyad	bakiye	odulceza
	101	11111111111	Ali	YILDIZ	40000	560
	101	22222222222	Murat	KÜÇÜK	40000	560
	102	12121212121	Fatma	ÖZTÜRK	30000	4768
	102	13232323232	Ahmet	ASKER	30000	4768
	102	14236589523	Özlem	NURAYDIN	30000	4768
	101	245125865325	Fikret	YILDIZ	40000	560
	104	99999999999	Fatih	TOPRAK	20000	10000
	105	24514142352	Demet	KÜÇÜK	20000	21077
	105	00000000000	Kadir	AKBABA	20000	21077
▶	104	21425252525	Musa	TAŞ	20000	10000
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Resim 1. MySQL Veri Tabanı

### 4.2. Masaüstü Programı

C#, modern kurumsal bilişim ortamları için programlar yazmaya yönelik oldukça kullanışlı ve verimli yöntemlerden biridir. Masaüstü programını C# dilinde Visual Studio programında

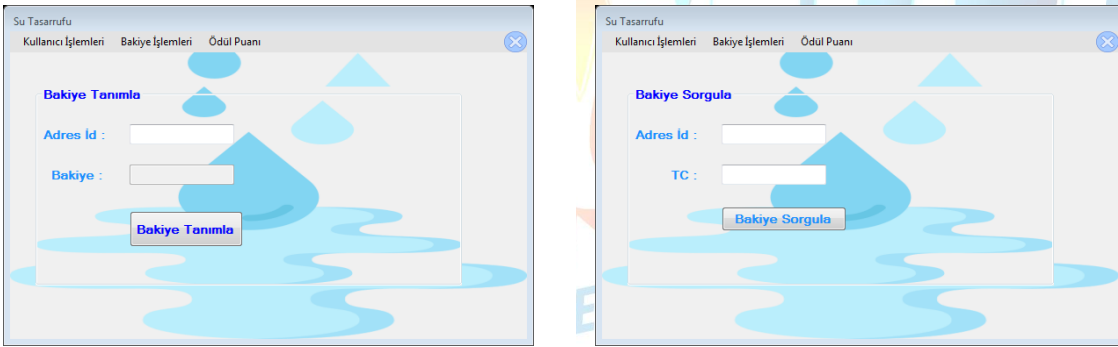
oluşturduk. Bu program ile veri tabanında var olan adres numaralarına yeni kişiler kaydedebilir, ya da kayıtlı bir kişiyi silebiliriz. Bir TC numarası yalnızca bir adrese kayıt edilebilmektedir. Örneğin 101 adres numarasına kayıtlı 1111111111 TC'li kişi 102 adres numarasına kayıt edilebilmesi için öncelikle eski adresinden silinmeli sonra yeni adresine kaydedilmelidir.



**Resim 2. C# Kişi Kayıt ve Silme Ekran Görüntüsü**

Bir evde oturan kişi sayısına göre programın hesaplayacağı su miktarını veri tabanına kaydedebilir ya da belirli bir eve tanımlanmış su miktarını veri tabanından sorgulayabiliriz. Bir eve bakiye tanımlamak için o eve ait adres numarası yazılır sonra bakiye tanımla butonuna basılır. Örneğin 104 numaralı adrese su bakiyesi tanımlamak için;

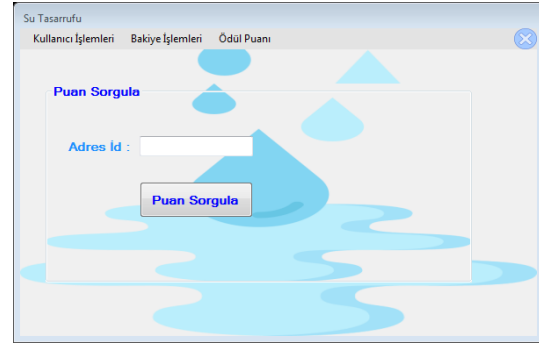
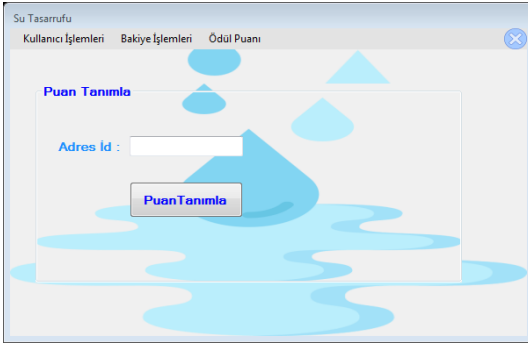
- Adres id kısmına 104 yazılır ve bakiye tanımla butonuna basılır,
- Masaüstü programı veri tabanında o adreste oturan kişi sayısını belirler,
- Adreste oturan kişi başına 10000 birim su hakkı tanımlanır,
- 104 numaralı adreste 2 kişi oturduğu için program hem veri tabanına hem de sayacın kartına 20000 birim su kullanım hakkı tanımlanmaktadır.



**Resim 3. C# Bakiye Tanımlama ve Bakiye Sorgulama Ekran Görüntüsü**

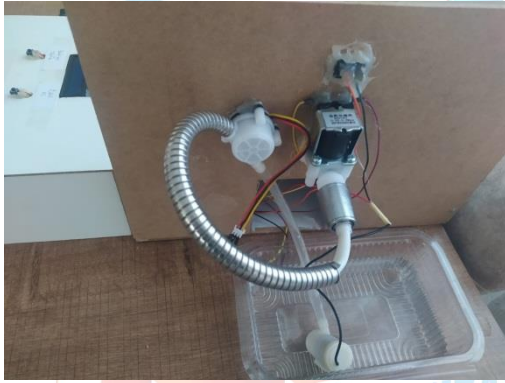
Bir ev adresine ait ödül puanı tanımlanabilir ya da ev adresine ait ödül puanı sorgulanabilir. Örneğin 104 numaralı konut bu ay kullanabileceği su miktarı 20000 birimdir. Bu ev ay sonuna kadar 16000 birim su kullanmış olsun. Kalan su miktarı adreste oturan kişi sayısına bölünerek ödül puanı olarak tanımlanır.  $20000 - 16000 = 4000 : 2 = 2000$  puan ödül puanı olarak tanımlanır. Bu ödül puanlar o evde yaşayanların su faturası indirimi olarak kullanabileceklerdir.





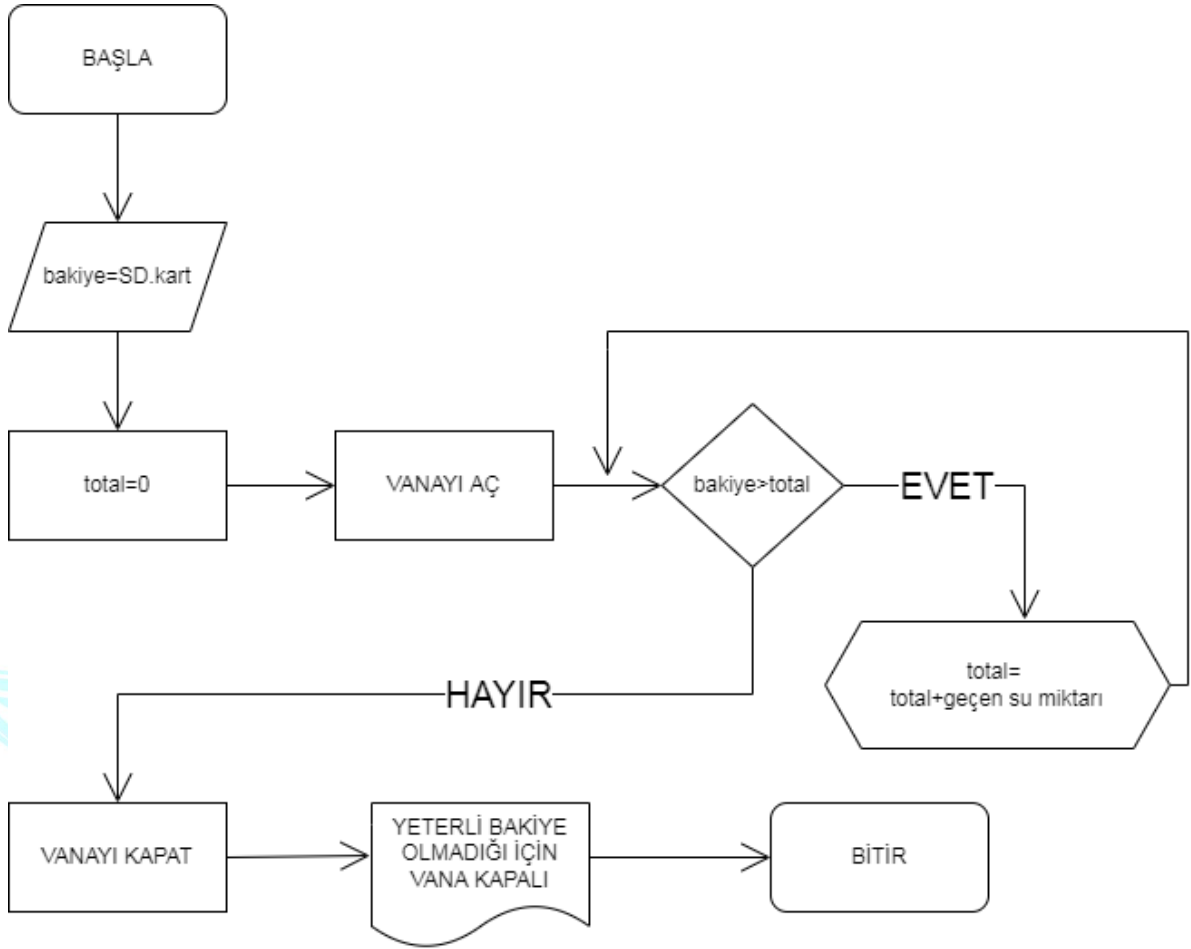
**Resim 4. C# Puan Tanımlama ve Puan Sorgulama Ekran Görüntüsü**

### 4.3. Sayaç



**Resim 5. Sayaç Prototipinin farklı Açılardan Görüntüsü**

#### 4.4. Sayacın Akış Diyagramı



#### Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Günümüzde kartlı, ön ödemeli su sayaçları vardır ve bazı belediyeler tarafından kullanılmaktadır. Ancak bu sayaçların kullanım amacı ve işlevi su tasarrufu değil, su faturası ödeme sistemiyle ilgilidir. Çalışmamız sonucunda oluşturduğumuz sayaç, masaüstü programı ve veri tabanı birlikte kullanılmaktadır. Veri tabanında her eve ait kişi sayısı, içinde bulunduğu aydaki kullanabileceği su miktarı ve ödül puanı kayıtlı tutulmaktadır. Veri tabanına bilgi kaydetmek ya da güncellemek için C# ile yaptığımız masaüstü programı kullanılmaktadır. Bir evin kullandığı su miktarı sayaca tanımlanan maksimum su miktarına ulaştığında sayaç su akışını durdurmakta ve daha fazla su kullanımına izin vermemektedir. Bunun amacı herkesin asgari düzeyde su tasarrufu etmesini sağlamaktır.

## Uygulanabilirlik

Oluşturduğumuz sayaç ve masaüstü programı günlük hayatta kullanıma hazır ve uygundur. Yalnızca veri tabanına kayıtlı hane ve kişi bilgileri E-Devlet'te ki adres kayıt sistemindeki bilgilerle uyumlu hale getirilmelidir.

<b>Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması İşin Tanımı</b>	<b>Kasım</b>	<b>Aralık</b>	<b>Ocak</b>	<b>Şubat</b>	<b>Mart</b>	<b>Nisan</b>	<b>Mayıs</b>
Problem durumunun hissedilmesi / tespit edilmesi	X						
Probleme yönelik literatür taraması	X	X					
Probleme yönelik mevcut çözüm olup olmadığının araştırılması		X					
Problemin çözümüne yönelik farklı modeller belirlenmesi		X	X				
Uygun prototip modele karar verilmesi ve gerekli araç-gereçlerin temin edilmesi			X	X			
Prototip modelin oluşturulması			X	X	X		
Proje raporunun yazılması				X	X	X	X
Yarışma Başvurusunun Yapılması				X	X	X	X

<b>Kullanılan Malzemeler</b>	<b>Fiyatı</b>
<b>Arduino Uno</b>	<b>78 ₺</b>
<b>SD Kart Modülü ve Micro SD Kart</b>	<b>86 ₺</b>
<b>Su Akış Sensörü Yf-s401</b>	<b>63 ₺</b>
<b>Solenoid Valf</b>	<b>67 ₺</b>
<b>Röle</b>	<b>12 ₺</b>
<b>Dalgıç Pompa</b>	<b>25 ₺</b>
<b>LCD</b>	<b>75 ₺</b>
<b>Buton ve Direnç</b>	<b>5 ₺</b>
<b>Pil ve Jumper Kablolar</b>	<b>15 ₺</b>



<b>TOPLAM</b>	<b>432 ₺</b>
<b>Çeşme, Tahta, Borular, Yapıştırıcı, Silikon</b>	<b>Okul Kaynakları</b>

TEKSAN Akıllı Su Sayaç online satış sitesindeki fiyatı 1656 ₺'dir. Bizim ürettiğimiz sayaç maaliyeti 432 ₺'dir.

### Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Projemiz evlerde kullanılmak üzere tasarlandı. İlerleyen süreçte sanayi, restoranlar gibi su kullanılan yerlerinde dahil edilmesi planlanmaktadır. Yani suyun kullanıldığı her yerde kullanılabilir.

### Riskler

<b>Riskler</b>	<b>Çözüm Önerileri</b>
Projenin uygulanması insanları psikolojik olarak olumsuz etkileyebilir.	Proje reklam filmleri, afiş gibi tanıtım araçlarıyla desteklenmelidir. Sayaç kullanılmaya başlandığı ilk 6 ay bir insanın ortalama kullandığı su miktarı kadar kullanım hakkı olacaktır. Sonraki her 6 ayda bir kullanılabilir su miktarı %10 azaltılacak bu sayede insanların sayaca alışmaları sağlanacaktır.
Evde boru patlaması gibi su tesisatında yaşanabilecek arıza su haklarının boşa gitmesine sebep olabilir.	Belediyelerde kurulan ekipler tesisat arızasını yerinde tespit edecek ve arızanın olduğu evin su hakkını tekrar tanımlayacaktır.
Eve yatılı misafir gelmesi durumunda yaşanabilecek su azlığı.	Veri tabanı E-devlet'te ki adres kayıt sistemiyle senkronize çalıştığı için adres kayıt sistemini misafirlik sekmesi açılabilir.
Sayaçtaki elektrik bağlantısının kesilmesi durumunda yaşanabilecek veri kaybı.	Arduino ile EEPROM kullanılarak bilgiler kaydedilebilir ya da sayaç online bir veri tabanına bağlanarak anlık veri kaydı sağlanabilir.

### Kaynakça ve Rapor Düzeni

TÜİK, (Türkiye İstatistik Kurumu, 2018). Nüfus Projeksiyonları, 2018-2080. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Nufus-Projeksiyonlari-2018-2080-30567>, Erişim: 16.12.2021.  
TÜİK, (Türkiye İstatistik Kurumu, 2018). Su ve Atıksu İstatistikleri, 2020.

<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Su-ve-Atiksu-Istatistikleri-2020-37197>, Erişim: 05.11.2021.

