

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

ÇEVRE VE ENERJİ TEKNOLOJİLERİ

YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

TAKIM ADI: Gifted Coder H2O

PROJE ADI: SU-TAS / Evler için Zorunlu Su Tasarruf Sistemi

BAŞVURU ID: 437307



İçindekiler

1.	Proje Özeti (Proje Tanımı).....	3
2.	Problem/Sorun.....	3-4-5
3.	Çözüm.....	6-7
4.	Yöntem.....	8
4.1.	Nicel Araştırma.....	8
4.2.	Sistem Tasarımı.....	8
4.3.	SU-TAS Veri Analizi ve Aplikasyon Yönetimi.....	8-9
5.	Yenilikçi (İnovatif) Yönü.....	9-10
6.	Uygulanabilirlik.....	10
7.	Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması.....	10-11
7.1.	Tahmini Maliyet.....	10
7.2.	Proje Zaman Planlaması.....	11
8.	Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar).....	11
9.	Riskler.....	11-12
10.	Kaynakça ve Rapor Düzeni	13
11.	Ekler.....	14-15

TEKNOFEST
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

1. Proje Özeti (Proje Tanımı);

Evinizde her gün ne kadar “su” tükettiğinizi biliyor musunuz?

Dünya nüfusu artıyor, su kaynakları azalıyor! Doğa, insanoğlunun tahribatı karşısında kendini yenileyebilme gücünü kaybediyor. Su kaynaklarının gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılayabilmesi için, bugünden bu kaynakları kullanan bizler, suyu tasarruflu kullanma konusunda harekete geçmememiz gereklidir.

Türkiye’de hane halkı yıllık su tüketim miktarı; 2010 yılında **5,8milyar** m³ iken, 2023 yılında **18milyar** m³’e çıkacağı öngörüldüğü için, bugünden geleceğin suyunu korumak için toplumun en küçük yapıtaşı olan ev hanelerinde harekete geçmek elzem hale gelmiştir.

Evlere su tüketim bilincini; kişinin **fatura ödeme imkanına göre değil**, belirli limitler doğrultusunda **“Zorunlu Su Tasarrufu Yapmaya”** iten, suyu kontrollü ve bilinçli tüketmeye özendirilen aynı zamanda tüketiciye teknolojinin de yardımıyla **su-tasarruf-alışkanlığı** kazandırmayı amaçlayan **“SU-TAS”** projemizi geliştirdik.

Projemiz tüm evlere entegre edilmeden önce, belediyeler tarafından pilot ev uygulamaları yapılması planlanacak. SU-TAS’ın takılacağı pilot haneleri seçerken; aile kişi sayısına, mahallesine, şehrine, bölgesine ve ülkesine göre seçilecek. Seçilen evlerindeki tüm musluklardan; anlık, günlük, aylık ve yıllık su kullanım alışkanlıkları takip edilecek. Elde edilen su tüketim dataları, tıpkı televizyonlar kanallarında reyting ölçmek gibi su tüketim alışkanlıklarını kullanılan musluk yerlerine göre (çamaşır makinesi, lavabo, wc vb) analizlerini takip edeceğiz. Bölge belediyeleri su tüketim alışkanlıklarına geliştirdiğimiz yazılım ile yön vermeyi, zorunlu su tasarruf tedbirlerini ihtiyaç halinde yönetebilmeyi başarabileceklerdir.

Yöntem; Şehir şebekesinden gelen suyun miktarı evin giriş noktasından itibaren ESP32 mikrodenetleyicinin yönettiği ve su tesisatına takılan “debi ölçer” ile ölçümlendirilir. Bu işlem, evin her musluk su çıkışına veya cihazın gerisinde tekrarlanır. Evin çeşitli noktalarındaki debi ölçerlerden elde edilen su tüketim verileri tüketiciye; anlık, günlük, haftalık, aylık ve yıllık datalar halinde musluk üstünde LCD ekranda sunulur.

Proje prototip haline getirilip, yazılımı yapıldı. Sisteme pompa ile **15 bar** su basıldı. Ev modellemesi amaçlı **6 adet musluk** kullanıldı. Muslukların her birine sınırlı limit verildi, ana sayaca toplam limit verildi. Pompadan giren su ile debi ölçerlerin toplamı eşit sonuç verdiği gözlemlendi. Limit aşımı olduğunda, selenoid valf otomatik su geçişini kapattığı gözlemlendi. Geliştirdiğimiz uygulamaya bağlanarak, istediğimiz musluğun limitini değiştirdik, istediğimiz zamanın su tüketim datalarını sergileyebildik.

Sonuç; su tüketim bilinci oluşturma konusunda eksikliğin giderildiği, kullanıcının ne kadar çok veri alabilir ise o kadar tasarruf yapma duygusuna sahip olacağını tespit edildi. Su tüketim alışkanlığı ve tedbirleri belediyelerin yönetebilmesi için hane halkı su tüketim alışkanlıklarını detaylı gözlemlemesi gerektiği kanaatine varılmıştır.

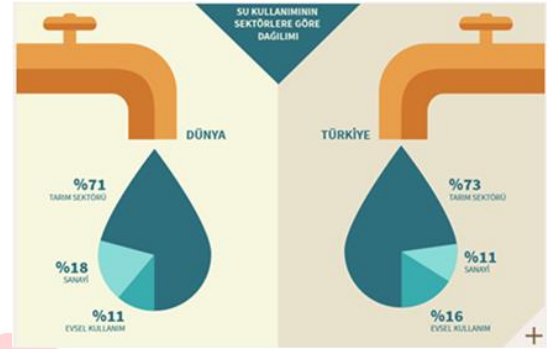
2. Problem/Sorun;

Dünya nüfusu artıyor, su kaynakları azalıyor! Doğa, insanoğlunun tahribatı karşısında kendini yenileyebilme gücünü kaybediyor. Bu durum karşısında hükümetler, su tüketimini kontrol altına almaya çalışarak çevre politikaları geliştiriyor. Su kaynaklarının gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılayabilme kapasitesini korumak, bu kaynakları bugün kullananların, yani bizlerin en önemli sorumluluğudur.

Dünya ölçülerine göre yıllık kişi başına düşen su miktarı 1000 m³'ten az ülkeler su fakiri, 2000 m³'ten 3000 m³'e kadar olan ülkeler az suyu olan, 8000 m³'ten fazla olan ülkeler su zengini ülkeler olarak adlandırılıyor. [2]

Ülkemizde kişi başına düşen kullanılabilir yıllık su miktarı 2000 yılında 1.652 m³, 2009 yılında 1.544 m³, 2020 yılında ise 1.346 m³ olmuştur. Türkiye, kişi başına kullanılabilir su potansiyeline bakıldığında, su baskısı yaşayan ülkeler arasında yerini almış bulunmaktadır.

Türkiye'de nüfus artışı sonucu bu miktar 2030 yılında yıllık 1.220 m³'e inecektir. Bu durumda ülkemizin su zengini bir ülke olmadığı açık bir şekilde görülmektedir.



Grafik 1; Su Kullanımının Sektörlere Göre Dağılımı

Türkiye'de Su Kullanımı				
Yıl	Sulama (milyar m ³)	Hanehalkı (milyar m ³)	Sanayi (milyar m ³)	Toplam (milyar m ³)
1990	22,0	5,1	3,4	30,5
2004	29,6	6,2	4,3	40,1
2008	33,8	5,8	6,0	45,6
2010	38,2	5,8	6,0	49,9
2012	41,6	6,0	8,4	56,0
2014	35,9	5,7	9,1	50,7
2016	43,1	6,2	11,1	60,4
2023	72,0	18,0	22,0	112,0

Kaynak: Devlet Su İşleri (DSİ), TurkStat, TSKB Ekonomik Araştırmalar

Tablo 1; Türkiye'de yıllara göre toplam hane halkının yıllık su tüketim rakamları

2020 yılında ülkemiz belediyelerinde içme ve kullanma suyu şebekesine çekilen kişi başı günlük ortalama **su miktarı 228 litre** olarak hesaplandı. Buna bağlı olarak; belediyeler tarafından kanalizasyon şebekesi ile deşarj edilen kişi başı günlük ortalama **atık su miktarı 189 litre** olarak hesaplandı. [1] Buna göre bir hesap yapılırsa; kişi başı 228 litre içme suyunun sadece 39 litresini faydalı kullanılmakta ve **189 litresini atık su haline** çevirmektedir. Yüzde olarak %17'si gerçek amaca yakın kullanılan, %83'ü de tam hassasiyet gösterilmeyen atık su olarak göze çarpmaktadır.

Unutmamalıyız ki, Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'ne göre gelecekte bir gün için sadece 25 litre su ile yaşamak zorunda kalabiliriz. Su krizi, dünyanın en büyük metropollerini şimdiden tehdit etmeye başladı bile. Suyu tükenince değil, tükenmeden korumamız lazım. [3]



Görsel 1; 25 litre Tanıtım Görseli/ TIKLA; <https://www.natgeotv.com/tr/belgeseller/natgeo/25-litre>

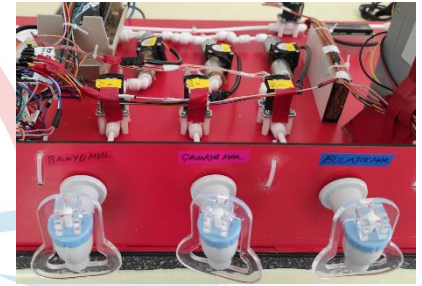
Ülkemizde bütün bu koşullar nedeniyle; şimdilerde yılda 1.500 m³ düzeyinde olan kişi başına kullanılabilir su miktarı, ileriki yıllarda 100 milyon nüfuslu bir Türkiye’de 1.120 m³’e düşecek. Daha da kötüsü, dünyada su kıtlığıyla yüz yüze olan insan sayısı bu dönemde 3 milyarı geçecek. Dünyada suya bağlı sürdürülebilir bir yaşamın temelleri; bu sorumluluğu sahiplenen devletlerin, kurumların, toplumun en küçük yapı taşı olan ailelilerin ve tekil bireylerin, evlerinde her açtığı musluktan akan suya karşı gösterdikleri hassasiyetle sağlayabiliriz.

Bu konuda ev hanesi, evlerindeki su tüketimini aylık bazda takip etmek için su sayaçlarına ay sonunda gelen su tüketim faturasına odaklı yaşamaktadırlar. Anlık veya günlük su tüketimlerine gerekli bir hassasiyet gösterememektedirler. Ayrıca ev hanesi bireyleri, gelecekte başlarına gelebilecek “sınırlı su zorunluluğu” ile karşılaşmamış durumdadırlar.



Görsel 2; Klasik Su Sayacı

Proje konumuz olan SU-TAS, “Zorunlu Su Tasarruf Sistemi” ile mevcut tasarruf etme problemine teknolojinin verdiği imkânlar doğrultusunda fütüristik bir çözüm getiriyoruz. Ev hanesine giren suyun bir sayaç yerine, sayaçtan sonra ev içinde su çıkışı olan her musluğun amacına hizmet etmek için açıldığında; anlık, günlük, haftalık, aylık ve yıllık verilerine takip etme imkânı sunuyoruz.



Görsel 3; Su-Tas Ön Görsel

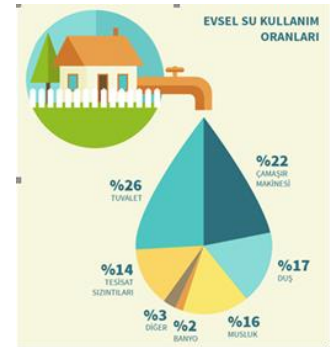
Bizim önerimiz, kanun bazında bugünden ev hanelerinin kişi başına aylık su tüketimi oranı belirlenmesi gereklidir. Bu kanunu çıkarmadan önce SU-TAS projesi her şehirde belirli sayıda ailenin evine entegre edilip, şehre göre bir aileye verilebilecek maksimum su miktarı oranını belirlemede kullanılması düşünülmektedir. Kullanıcı deneyimi oluşturulması amaçlı, örneğin bir musluğun el yıkama amaçlı açılıp/kapanma aralığında ne kadar suyun harcadığının farkındalığının oluşturulması gereklidir.

SU-TAS Zorunlu Su Tasarrufu projemiz aslında bir zorunluluk değil, kullanıcı deneyimi oluşturma amaçlıdır. İnsanlar yapı gereği alışkanlık oluşturmaları zaman alır. Alışkanlık için bir miktar zorlama bir miktar da amacına ulaşması amaçlı sayısal değerler ile desteklemek gereklidir. Hangi musluktan ay sonunda ne kadar su aktığını çözümleyip, hangisinden daha dikkatli su tüketmesi gerektiğini yön vermeyi planlamaktayız.

Normal şartlarda günümüzde bir ev hanesinde aylık bazda tüketilen suyun;

%26’sı Tuvalet, %22’si Çamaşır Makinesi, %17’si Duş, %16’sı Mutfak Musluk %14’ü Tesisat Sızıntısı, %3’ü diğer ve %2’si Banyo Musluk olarak tüketim dağılımı vardır.

Bizler projemiz ile her evin kendi su tüketim davranışlarını belirlemesini, hangi musluğun ay içinde ne kadar suyun tüketiminde görev alacağını, yazılımsal ve elektronik göstergeler ile kullanıcıya sunup, günlük veya aylık farklı su tüketim sınırlamaları yapabilecekleri uygulamalar sunmaktayız. Kullanıcıyı tasarruf yapmayı özendirmeyi hedeflemekteyiz. Her kullanıcı, evinde anlık ne kadar su tüketildiğini bir aplikasyon ile takip edebilir ve diğer aile bireyelerine gerekli uyarılarda bulup, su tasarrufuna karşı organize olmalarına olanak sağlayabiliriz.



Grafik 2; Evsel Su Kullanım Oranları

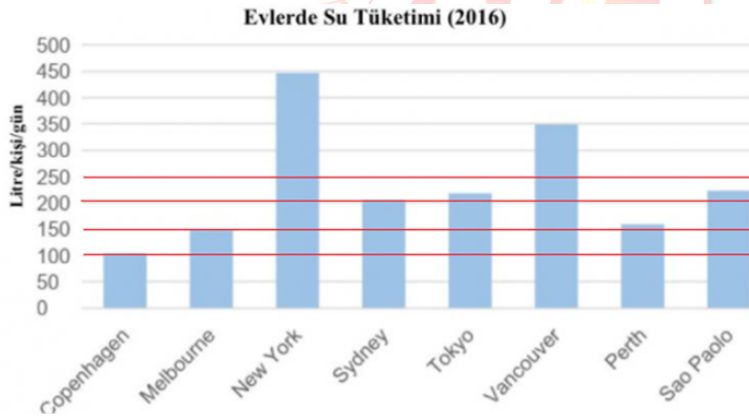
3. Çözüm;

Evinizde su israfına son vermek ve su faturalarını düşürmek için öncelikle ne kadar su tükettiğinizi öğrenmekle başlamanız gerekir. Ayın başında ve sonunda su sayacınızı okuyarak ya da gelen faturayı inceleyerek bilinçli bir su tüketimi yapıp/yapmadığınızı anlayabilir misiniz?



Görsel 4; Mersin İlinde Yaşayan Farklı 1, 2 ve 3 Kişilik Aileler İçin Örnek Su Faturası

Peki, aylık bazda kullandığınız su miktarının; yaşadığımız şehre, ülkeye veya dünyadaki diğer şehirlerdeki evlerin kişi başı aylık su tüketimine göre nerede olduğunuzu farkındalığınızın yaşayabilir misiniz?

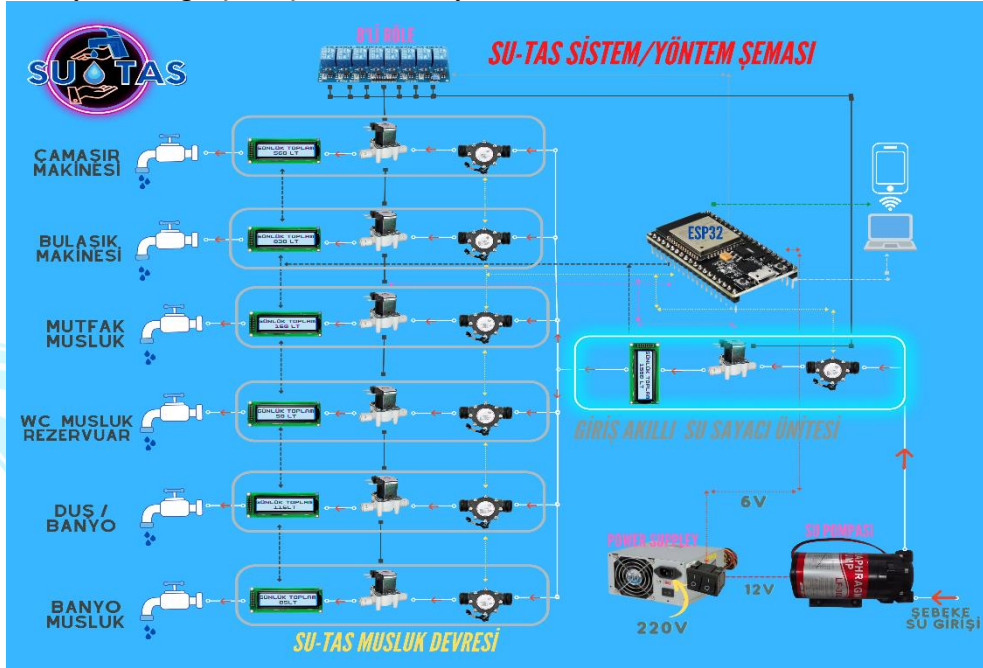


Grafik 3; Dünyada Bazı Şehirlerde Kişi Başına Su Tüketimi,,

Bizler yaptığımız araştırmalar sonucunda, bilinçli bir su tüketimi küçük yaştan başlatılması gerektiğini, bu konuda da açılan her muslukta tüketilen suyun miktarını o anlık değil günlük aylık yıllık ve Türkiye kişi başı ortalamasına nasıl etki ettiğini hissettirmekle olacağını öngörmekteyiz.

Yapılan bir su tüketim araştırma çalışmasında, ailenin yaş büyüklüğü arttıkça bireysel su tüketimi azalmakta olduğu gözlemlenmiştir. Bu tespit, bizim öngörümüz olan küçük yaş su tüketim bilinci oluşturma ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

Proje konumuz olan “Evlerde Zorunlu Su Tasarruf Sistemi /SU-TAS” tam olarak bu noktadaki eksikliği gidermeyi hedeflemektedir. Evin girişindeki su sayacının da içinde bulunduğu ve evin içinde olan tüm su çıkışlarına (musluk, duş, klozet, rezervuar, bulaşık makinesi ve çamaşır makinesi vb.) SU-TAS’ı entegre edilebilir. Evin içindeki her su çıkışına ait borunun gerisine debi ölçer, selenoid valf ve değerleri gözlemleyecek LCD ekran monte edebiliriz. Ev içi kullanıcı bir musluğu açıp ihtiyacını giderip kapattığında anlık su tüketim bilgisine LCD ekranda gözlemleyebilir. Tüm evin su çıkış gerisine takılan bu sensör ve valfleri kendi aylık tüketim oranlarımızı belirlemek amaçlı limitlendirebilir. Toplanan su tüketim datalarını günlük, haftalık, aylık ve yıllık analizlerle geliştirdiğimiz bir uygulamada tüketiciye sunabilmekteyiz. Tüm bu uygulamaları ESP-32 (Wi-Fi ve Bluetooth özellikli) geliştirme kartı (mikrodenetleyici) ile gerçekleştirebilmekteyiz.



Yaptığımız literatür taramalarında, ev girişlerindeki sayaçların akıllı hale getirilmesi konularında çalışmaların mevcut olduğunu gözlemledik. Bu ev girişindeki sayaçlar uzaktan açılıp/kapatılabilmeyi gerekirse kısıtlama koymayı hedeflemektedirler. Fakat su tüketimini ev içinde her muslukta ve anlık, günlük, haftalık aylık ve yıllık analiz yapan, her musluğa kullanıcının kendi koyduğu limitleri aktaran, analiz sunan ve gelecekte su kısıtlamalarında kullanıcıya ev içi su tüketim stratejileri hazırlığı sunabilecek bir ürün/uygulamanın olmadığı gözlemlenmiştir. Bu noktada ürünümüz için patent başvurusu yapmış bulunmaktayız.



Görsel 5; Su-Tas Prototip Üst Görşel

4. Yöntem;

4.1. Nicel Araştırma; Proje konusu olan Evlerde Zorunlu Su Tasarrufu Sistemi”nin temelinde “su tüketimi bilinç” araştırması yapıldı. Çevremizdeki 50 aile ile görüşüldü, aşağıdaki anket soruları soruldu. Ayrıca bu ailelerin bazılarında su faturaları toplanıp, kişi başı aylık su tüketim oranları, Türkiye ortalamasına göre ne durumda oldukları analiz edildi. Verileri tabloya dönüştürülüp, tüketicilerin reaksiyonları alındı. Anket çalışmamızın sonuçları EK-1’de sunulmuştur.

4.2. Sistem Tasarımı; Proje konusu olan “Zorunlu Su Tasarruf Sistemi SU-TAS”, elektronik kompenatların mevcut su tesisatı sistemine entegre edilmesi ve belirlenen algoritmanın yazılama dönüştürülmesi ile prototipleştirilmiştir. Buradaki amacımız, ev içindeki her su çıkış noktasının, ölçümlenebilir bir şekilde denetlenebilmesi, ihtiyaç anında selenoid valf ile kapatılabilmesi sağlanması planlanmıştır. Elde edilen sonuçlarla, kullanıcıya su tüketim bilinci oluşturması, gelecekte sınırlı su kullanımı olur ise, şimdiden pratik oluşmasına destek olması hedeflenmiştir.

Projemizde kullanılan işlemci ESP-32 mikrodenetleyici/geliştirici kartıdır. Ev içi su çıkışlarından elde edilen dataları PC veya Cep Aplikasyona aktarımı için yine ESP-32 içinde mevcut olan Wİ-Fİ ve bluetooth özelliğinden faydalanılmıştır. Her su çıkış noktasına su geçiş değerlerinin yansıtılması için LCD ekran monte edilmiştir.

Prototip sunumu için su pompası ile şebeke suyu demosu oluşturulmuştur. Sistemin 5V-12V ihtiyacını Power Supply ile sağlanmıştır.

Su geçiş hızı ölçümü yapmak için YF-S201-Su Akış Sensörü (Debi Ölçer) kullanılmıştır. Her su çıkışının belirli limitler dahilinde kısıtlama getirilmesi gerektiğinde uzaktan veya programlı bir şekilde, 12V Selenoid Valf ile su akışının durdurulması sağlanmıştır. Selenoid valflerin tetiklenmesi için ESP32 uyumlu 8’li röle kullanılmıştır. ESP32 Bağlantı Şeması EK-2’de sunulmuştur. Sistem Yönetim Şeması 3.Bölüm “Çözüm”de sunulmuştur.

Prototip sunumu için gerçek şebeke su döngüsü simüle etmeyi düşündük. Su tesisatı borusu olarak “beyaz su arıtma hortumu 6mm) ve çok sayıda direksek ve T boruları kullandık. Su tesisatının 6 farklı su çıkış noktalarına birer musluk takarak, evdeki olabilecek bir su çıkışını ifade etmesini amaçladık.

4.3. SU-TAS Veri Analizi ve Aplikasyon Yönetimi; SU-TAS sistemi evinize monte edildikten sonra, sensörlerden gelen verilere göre aylık sınırlı su kullanma planınızı yönetmeniz için ister masa üstü ister bir akıllı telefonlar için aplikasyon geliştiriyoruz. Bu uygulamada yapabileceğiniz özellikler aşağıda tasarım olarak sunulmuştur.

-Ana su sayacı ve diğer su sayaçlarını tek bir ekrandan takibi, kullanıcı sayısı girme, aylık limit değiştirebilme, sınır koyma ve uzaktan kapatma imkânı.

-Her sayacın; günlük, haftalık ve aylık tüketim skorları yanında aynı sayaçların geçen ayki tüketim skorlarını takip etme imkânı. Örneğin 4 kişilik aile skoru aylık 16.800lt olmalıdır.

-Evinize ait su tüketim skorlarını 12 aylık listeleyip, günlük kişi başı su tüketim hedefi olan 140 litre hedefinizi hangi aylarda ne kadar tutturabildiğinizi ve analiz raporu alabilirsiniz.

-Evinizdeki su çıkışlarını, tahmini aylık tüketim oranlarına göre, ay başında %’lik oranda pay etme öneri tablomuz sistemde mevcuttur. Bu tabloyu, her ay sizin su tüketiminize göre orantısal olarak yenileyebilirsiniz.

HEDEF TÜKETİM GÜNLÜK 140 LT X KİŞİ	1 kişi Aylık
AYLIK TOPL. HEDEF %’lik Önerisi	4.200 lt
WC/Rezer: %30	Çamaşır Mak.: %22
Duş: %20	Mutfak Musluk: %20
Bulaşık Mak.: %1	Banyo Musluk: %7

-Bu uygulamanın maksadı, gelecekte bir gün su kısıtlaması veya kıtlığı olduğunda aileniz olarak evinize verilen suyu orantısal olarak nasıl tükettiğiniz hakkında bir fikir oluşturması. Aynı zamanda bu uygulama ise su kullanım hareketlerinde farkındalıkları arttırarak daha bilinçli ve alışkanlık yapmış bir su tüketicisi oluşturmaktır.

SU-TAS Cep Aplikasyon Görselleri EK-3'de sunulmuştur.



Görsel 6; SU-TAS Cep Aplikasyon Uygulama Sayfa Görselleri

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü; SU-TAS Zorunlu Su Tasarrufu projemiz aslında bir zorunluluk değil, kullanıcı deneyimi oluşturma amaçlıdır. İnsanlar yapı gereği alışkanlık oluşturması zaman alır. Alışkanlık için bir miktar zorlama bir miktar da amacına ulaşması amaçlı sayısal değerler ile desteklemek gereklidir. Hangi musluktan ay sonunda ne kadar su aktığını çözümlenmiş, hangisinden daha dikkatli su tüketmesi gerektiğini yön vermeyi planlayan dünyada ilk sistemdir. Tüketici kısıtlı durumda suyun çok değerli olması neticesinde kimin ne zaman ne kadar tüketim yaptığını cep telefonundaki uygulamadan yönetim, gerektiğinde musluğu uzaktan kapatabilme kolaylığına ulaşacaktır.

Belediyeler içinde, uygun gördükleri evlere test amaçlı SU-TAS sistemi entegre edilerek bölgelerindeki aile yapısı ve konumuna göre su tüketim alışkanlıklarını takip edebileceklerdir.

Piyasadaki muadil ürünler; Kartlı Sayaç (Akıllı Su Sayacı)'dır. Basit bir mantıkla evlerdeki su sayacına kartlı sistem ile limitli kullanım hizmeti sunulmaktadır [9]. Mevcut bu sistem, su tüketimi analizi veya su krizi olduğu zamanlarda planlama yapma için kullanılmaz. Ayrıca SU-TAS evlerde her musluğun tüketim analizi yapabildiği için su tasarrufu planını destekler. Bunun dışında devletler su krizi yaşadıkları anlarda karne ile su dağıtımını yapmaya başlamışlardır. Bu konuda güncel haber aşağıda sunulmuştur. [8]

NTV CANLI IZLE FOTO GALERİ VIDEO GALERİ İstanbul 16°

SON DAKİKA TÜRKİYE NTVPara DÜNYA Life SPOR SKOR SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Haberler / Foto Galerisi / Dünya Haberleri / İklim krizi: Şili'de su karneyle verilecek

İklim krizi: Şili'de su karneyle verilecek

Küresel ısınmanın en çok etkilediği ülkelerin başında gelen Şili'de azalan su seviyeleri nedeniyle yeni plan açıklandı. Hükümet, ülkenin 13 yıldır kuraklıkla mücadele ettiğini söylerken, suyu karneyle vermeye başlayacağını duyurdu.

Orrego, "Santiago'nun 491 yıllık tarihinde, burada yaşayan herkes için yeterli su olmamasına hazırlanmamız gereken eşi benzeri görülmemiş bir durumdayız" ifadelerini kullandı.

Haberler - ntv.com.tr 13.04.2022 - 10:22

<https://www.ntv.com.tr/galeri/dunya/iklim-krizi-silide-su-karneyle-verilecek,RrNpHvq3EmoEnfGzwmxcg/KQJqNpQfE-N0HnTPCo2w>



Görsel 7; Şili'de İklim Krizi Haber Görseli

6. Uygulanabilirlik;

Projemiz tüm evlere entegre edilmeden önce, belediyeler tarafından pilot ev uygulamaları yapılması mümkündür. Bölge belediyeleri su tüketim alışkanlıklarına geliştirdiğimiz yazılım ile yön vermeyi, zorunlu su tasarruf tedbirlerini ihtiyaç halinde yönetebilmeyi sağlatabilecek bir uygulamaya da sahiptir.

Evlere montajlanabilecek prototipimiz mevcuttur. Projemiz desteklendiği takdirde testler için evlerdeki su tesisat sistemine entegre edilebilir durumdadır. Sadece ev tesisatına ara bağlantılar yapılması ve elektrik kablo bağlantıları çekilmesi yeterlidir. Kullanıcı deneyimi oluşturulması amaçlı örneğin bir çamaşır makinesi çalışmasında ne kadar suyun harcandığının tüketim datasını tespit edebilecek kadar hassas ölçüm yapabilecek durumdadır.

Geliştirildiğimiz yazılım ve sistemin belediyeler tarafından hizmet bedeli alınarak satılması hedeflenecektir. Takiben kullanıcıların yeni yapılarda akıllı ev uygulamaları olarak entegre edebileceklerdir. Bu konuda yazılım ve ev entegrasyon seti satılması planlanacaktır.

Mevcut risk olarak, halihazırda yaşamların devam ettiği evlerde entegrasyon için tadilat ihtiyacı doğacaktır.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması;

7.1. Tahmini Maliyet; Proje maliyeti prototip sunum için aşağıdaki listede sunulmuştur. Gerçek bir ev entegrasyonu için ürün maliyetimiz;

Örneğin 2+1 ev için; 2.500 TL ürün maliyeti ,+1000 TL Yazılım Gideri oluşacaktır.

S.NO	ÜRÜN ADI	BİRİM FİYATI	AD.	TOPLAM
1	ESP32 Geliştirme Kartı	164 TL	1	164 TL
2	YF-S201- Su Akış Sensörü	52 TL	7	364 TL
3	12V Selenoid Valf - 1/2 inç	182 TL	7	1.274 TL
4	2x16 Karakter LCD Modül Ekran	73 TL	7	511 TL
5	Lcd I2C Seri Arayüz Modülü Arduino	12 TL	7	84 TL
6	5V 8 Kanal Röle Kartı	62 TL	1	62 TL
7	LF-30L Tezgahaltı Pompa, 75-100 GPD	540 TL	1	540 TL
8	200 W Güç Kaynağı Power Supply	160 TL	1	160 TL
9	Su Arıtma Musluk	36 TL	6	216 TL
10	Dirsek Su Arıtma Cihazları	2 TL	40	80 TL
11	Beyaz Su Arıtma Hortumu 1/4 - 6mm-5MT	11 TL	1	11 TL
12	Boru ara bağlantı parçası	15 TL	14	210 TL
13	DC125B Işıksız On / Off Anahtar 20mm	4 TL	2	8 TL
14	Jumper Kablo 40"lı	9 TL	4	36 TL
15	Tekli Breadboard	10 TL	2	20 TL
TOPLAM				3.676 TL

Tablo 2; Sonuç Maliyet Tablosu

7.2. Proje Zaman Planlaması;

İşin Tanımı	AYLAR						
	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
Literatür Taraması	X						
Verilerin Toplanması ve Analizi	X	X					
Elektronik Ürünler, İşlemci /Su Tesisat Ürün Alımı.		X	X				
Su Tesisat Bağlantılarının ve Tasarımların Yapılması.			X				
Selenoid Valf ve Debi Ölçer Testleri Yapılması			X	X	X		
Proje Yazılımı Geliştirilmesi ve App Yapılması.			X	X	X		
Proje Raporu Yazımı/Teslimi				X			
Tasarım ve Afiş Hazırlama						X	
Final Yarışma							X

Tablo 3; Proje Zaman Planlama Tablosu

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (Su Politikası oluşturması için)
- Belediyeler (Su tasarrufunu arttırmak, abonelerine teşvik etmeleri için)
- Akıllı ev sistemi entegre edilen yeni konut üreticileri,
- Su sayacı takılı tüm ev sahipleri hedef kitlemiz arasındadır,

9. Riskler

Risk Yönetimi Sürecinin Ana Unsurları;

1. İçeriği Oluştur,
2. Riskleri Tanımla,
3. Riskleri Analiz Et,
4. Riskleri Değerlendir,
5. Riskleri Tedavi Et,
6. İzleyin ve İnceleyin ve
7. İletişim Kurun ve Danışın

RİSK SIRALAMASININ AÇILIMI	
DÜŞÜK	ORTA
Eğer bu olayın / faaliyetin sonuçları DÜŞÜK / ORTA ise, grubunuz bu olaya/etkinliğe devam etmek için uygun olmalıdır. Eğer bu olay/faaliyet ORTA ise risk azaltma çabalarının yapılması tavsiye edilir.	
YÜKSEK	
Bu olayın/etkinliğin sonuçları YÜKSEK ise, ek etkinlik planlama desteği almanız önerilir.	
AŞIRI	
Bu olayın / faaliyetin sonuçları AŞIRI ise, Risk Yönetimi'ne önceden danışmadan etkinliği tutmamanız önerilir.	

Tablo 4; Risk Sıralamanın Açıklama Tablosu

RİSK MATRİSİ						
BÜYÜKLÜK						
		Önemsiz	İhmal Edilebilir	Kritik	Katastrofik	
		Küçük/değersiz; olayın yürütülmesi üzerinde doğrudan bir etkisi olması beklenmemektedir/	Önemi düşük; olayın işleyişini etkiler, ancak olayın sonucunu etkilemez /	Ciddi / önemli; olayın işleyişini olumsuz yönde etkileyecek /	Azami önem; felakette/ölümle sonuçlanabilir/ olayın işleyişini olumsuz yönde etkileyecek /	
OLASILIK	DÜŞÜK	Bu risk nadiren bir sorun olmuştur ve bu tür bir etkinlikte çok düşük olasılıkta meydana gelmemiştir.	DÜŞÜK (1)	ORTA (4)	ORTA (6)	YÜKSEK (10)
	ORTA	Bu risk büyük olasılıkla bu etkinlikte meydana gelecektir	DÜŞÜK (2)	ORTA (5)	YÜKSEK (8)	AŞIRI (11)
	YÜKSEK	Bu risk bu etkinlikte, muhtemelen birçok kez ortaya çıkacak ve geçmişte de meydana gelmiştir	ORTA (3)	YÜKSEK (7)	YÜKSEK (9)	AŞIRI (12)

Tablo 5; Risk Matrisi Tablosu

RİSK TESPİTLERİ	İLİŞKİLİ RİSK PROBLEMLER	TEHLİKE	OLASILIK	RİSK SKORU	RİSK YÖNETİMİ B planı
Projenin etkin kullanımı için belediye işbirliği gereklidir,	Belediyelerin İklim Krizini Ciddiye Almamaları	YÜKSEK3	YÜKSEK3	YÜKSEK9	Bakanlık nazarında iklim krizi kanunu çıkarması
Evlere uygulama esnasında tadilat gereksinimi,	İlk uygulamada tadilat giderlerini karşılamak istememeleri,	YÜKSEK 3	YÜKSEK 3	YÜKSEK9	Bakanlık nazarında iklim krizi kanunu çıkarması
Elektrik kesilmelerinde data akışı duruyor,	Sistem elektrik ile çalışması gerekli,	DÜŞÜK 1	DÜŞÜK1	DÜŞÜK1	UPS Cihazı ile desteklenmeli
Sistem Bakım elemanı ihtiyacı oluşması,	Kullanılan elektronik ekipman arızaları oluşması,	DÜŞÜK 1	DÜŞÜK1	DÜŞÜK1	Nitelikli elemanların sisteme entegre edilmesi

Tablo 6; Risk Yönetim Tablosu

10. Kaynakça ve Rapor Düzeni;

- [1] TÜİK / Su ve Atıksu İstatistikleri, 2020 / <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Su-ve-Atıksu-Istatistikleri-2020-37197>
- [2] SU: Yeni Elmas / 2019 https://www.yarininsuyu.com/su-akademisi?utm_source=google&utm_medium=search&utm_campaign=generic-su-tasarruf&gclid=Cj0KCOiA5aWOBhDMARIsAIXLlkegoOlbG_8qU6bvWXXCMJCV3z8V1uD4f3M5h7dYdZdR5zj_DzQujR0aAqDZEALw_wcB&gclsrc=aw.ds
- [3] National Geographic / 25litre video/ <https://www.natgeotv.com/tr/belgeseller/natgeo/25-litre>
- [4] Tema'dan "Dünya Su Günü" Açıklaması /2013/ <https://www.suhakki.org/2013/03/temadan-dunya-su-gunu-aciklamasi/>
- [5] Evlerde ve İşyerlerinde%35 Daha Az Su Kullanma Klavuzu /2017 / <https://www.kosb.com.tr/faydalibilgiler/su-tasarruffu-20-07-2017.pdf>
- [6] Evde Su Tasarrufu Yapmanın 15 Yolu/ <https://ekolojist.net/evde-su-tasarrufu-yapmanin-15-yolu/>
- [7] R.Durak 2011 / Araştırma Yöntem ve Teknikleri / <https://atauni.edu.tr/yuklemeler/e6d32be6d3b1ad4dae5f6cc23165e2da.pdf>
- [8] Ntv Haber /İklim krizi: Şili'de su karneyle verilecek / <https://www.ntv.com.tr/galeri/dunya/iklim-krizi-silide-su-karneyle-verilecek,RrNpHvvq3EmoEnfGZwmxcg/kQLjqNpOfE-N0HnTrPQo2w>
- [9] ASKİ / Kartlı Sayaç (Akıllı Su Sayacı) <https://www.aski.gov.tr/TR/ICERIK/Kartli-Sayac-Nedir/44>

EK-1

Çevremizdeki 50 aile ile görüşüldü, aşağıdaki anket soruları soruldu.

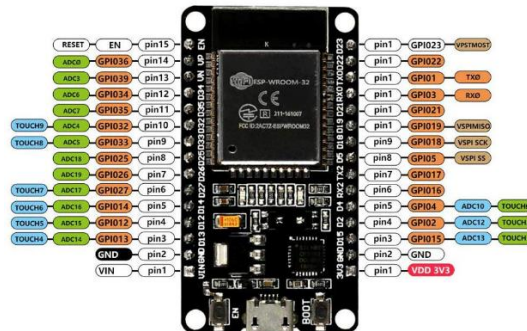
Ayrıca bu ailelerin bazılarında su faturaları toplamı, kişi başı aylık su tüketim oranları, Türkiye ortalamasına göre ne durumda oldukları analiz edildi.

Anket Sonuçları;

SIRA	SORULAR	KATILIMCI SAYISI 50 KİŞİ (SU FATURASI GELEN AİLE)			
1	Aylık Su Tüketim Miktarını m ³ /lt/ton olarak biliyor musunuz?	Bilmiyor	Tahmini Biliyor	Biliyor	
		%61	39	0	
2	Ay sonunda Gelen faturaya göre su tasarrufu yapma zorunluluğu hissediyor musunuz?	Evet	Hayır	-	
		%8	%92	-	
3	Evde en çok su tüketimi nerde oluyor sizce?	Duş	WC	Çamaşır Makinası	Mutfak Musluk
		%58	%28	%8	%6
4	Türkiye'de sizce su kıtlığı var mıdır? Sizce seviyesi;	Yeterli	Sınırdadır	Kıtlık var	
		%43	%57	%0	
5	-Evinizde çocuklarınıza; su tasarrufu ve Türkiye su kıtlığı sınırında olan bir ülke olduğunun, bu konuda bilinçli olması konusunda eğitiliyor musunuz?	Tasarruf Uyarısı Yaptım	Tasarruf Uyarısı Yapmadım	-	
		%88	%12	-	
6	Evinizde su tasarruf ürünleri kullanmaya özen gösteriyorsanız ürün isimleri nelerdir?	A+++ Bulaşık Makinesi	Çamaşır Makinesi	Püskürtmeli Musluk Başlığı	Rezervuar Kademeli (5lt'lik)
		Evlerinde bu ürünler tercih ediliyormuş.			
7	Evinizde ki su tüketimini bir uygulamadan takip edip, su kıtlığına karşı daha bilinçli olmayı ister misiniz?	Evet	Hayır	-	
		%100	%0	-	
8	Evinizde her muslukta akan suyun anlık, günlük ve aylık bilgilerini gözlemleme imkânınız olsaydı sizde suya karşı farkındalık oluşturur muydu?	Evet	Hayır	-	
		%73	%27	-	

EK-2

ESP32 Mikrodenetleyici Geliştirme Kartı Bağlantı Şeması



SU-TAS CEP APLİKASYON GÖRSELLERİ;

