

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

PROJE KATEGORİSİ: Afet Yönetimi

PROJE ADI: Otomatik Şehir Altyapısı Sistemi

TAKIM ADI: Fuat Sezginin Öğrencileri

Başvuru ID: 48896

TAKIM SEVİYESİ: İlkokul-Ortaokul

İçindekiler

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

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Projede, robotik malzemelerden yararlanılarak sıcak havalarda cadde ve sokaklarda bulunan mazgallardan gelen kötü kokuların engellenmesi ve yağışlı havalarda şehir atıklarıyla tıkanan mazgalların sebep olduğu su taşkınlarının önüne geçilmesi amaçlanmıştır. Kanalizasyondan gelen kötü, sağlıksız kokuları ve mazgalların tıkanıklıklarını engellemek için yağış durumuna göre mazgalların açık veya kapalı olmasını sağlayacak bir sistem geliştirilmiştir. Tasarlanan sistemin enerji ihtiyacı güneş ve rüzgar enerjisi ile karşılanarak yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaştırılmasına hizmet edilmiştir. Geliştirilen teknolojik mazgal sistemi ile şehir altyapısında kullanılan mazgalların daha kullanışlı bir hale getirilmesi sağlanmış ve bu alanda özgün bir sistem tasarlanmıştır.

Bu amaçla arduino uno kartı, yağmur sensörü, servo motor, su seviye sensörü, su dalgıç pompası motoru, GSM/GPRS/GPS modülü gibi robotik malzemelerden yararlanılmıştır. Sistemin enerji ihtiyacını karşılamak için ise güneş paneli, rüzgar türbini, şarj kontrol cihazı ve solar akü kullanılmıştır. İnternet üzerinden mazgalların açılıp kapanmasını, tahliye yardımcı olacak su pompasının çalıştırılıp durdurulmasını sağlayan ve sistemin durumunu (yağış, mazgal ve su pompasının durumu ile mazgalın altındaki suyun seviyesini) gösteren, bir uygulama sisteme entegre edilmiştir. Telefon uygulaması aynı zamanda mazgalı açma-kapama, su pompasını çalıştırma-durdurma, sisteme müdahale etme imkânı sağlayacaktır. Kodlama için mBlock ve MIT App Inventor ortamları kullanılmıştır. Proje şehir gibi yerleşim yerlerinin kanalizasyon altyapılarında kullanılmak üzere tasarlanmıştır.

Proje zaman planlamasına göre problemimize çözüm oluşturacak prototipi oluşturma, prototip üzerinde denemeler, kontroller ve düzeltmelerin yapılması devam etmektedir. Bu raporda “İçindekiler” başlığında belirtilen bölümler sırasıyla açıklanacaktır.

2. Problem/Sorun

21. yüzyılda bilim ve teknolojiye yaşanan gelişmeler toplumları bir dönüşüm sürecine sokmuştur. Gelişmiş ülkelerin ihtiyaçları değişmeye başlamış, artan kentleşme ve dünya nüfusunun hızla artması özellikle altyapı sistemlerinin gelişmiş olması ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Bir ülkenin gelişmiş ülkeler arasında yer almasının ön koşullarından biri olarak altyapı sistemlerinin gelişmişliği ön plana çıkmıştır (Kaleli, 2016).

Havalar sıcak olduğunda, sürekli açık olan mazgallardan dolayı, şehir kanalizasyonlarında kötü ve sağlıksız kokular gelmektedir. Ayrıca mazgalların sürekli açık olmasından dolayı mazgal ve kanalizasyon sistemine insan veya doğal kaynaklı kentsel atıklar girebilmekte, bunun

sonucunda ise kanalizasyonlar tıkanmaktadır. Yağış olduğunda ise mazgallar ve kanalizasyonlar atıkların neden olduğu tıkanıklıktan dolayı yağmur sularını tahliye edememektedir. Bu da sokak ve caddelerde su taşkınlarına neden olmaktadır.



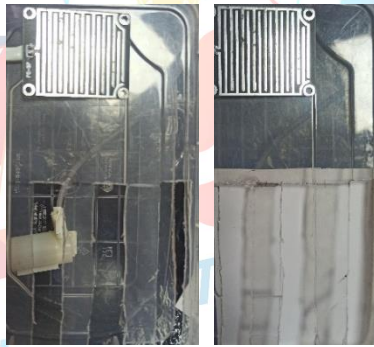
Resim 1 ve 2. Mazgallardan gelen kokular ve tıkanan mazgal

Problem, mevcut mazgalların sürekli açık olmasından kaynaklanmaktadır. Yağış olmadığında mazgallar kapalı, yağış olduğunda ise mazgallar açık olursa, yağışın aşırı derecede olduğu, mazgalın altında, kanalizasyonda su biriktiği durumlarda dalgıç su pompası devreye girerek suyun tahliyesine yardımcı olursa problem çözülebilir.

Belirlenen problem; robotik ve elektronik malzemeler kullanılarak, yağışlı havalarda açılan, yağışsız havalarda kapanan, su tahliyesini kolaylaştıran, kokuların çevremizde yayılmasını engelleyen, su taşkınlarını engelleyen, otonom ve manuel çalışabilen ve enerji ihtiyacını doğal, yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılayabilen teknolojik, çevre dostu mazgal sistemi geliştirilebilir mi?

3. Çözüm

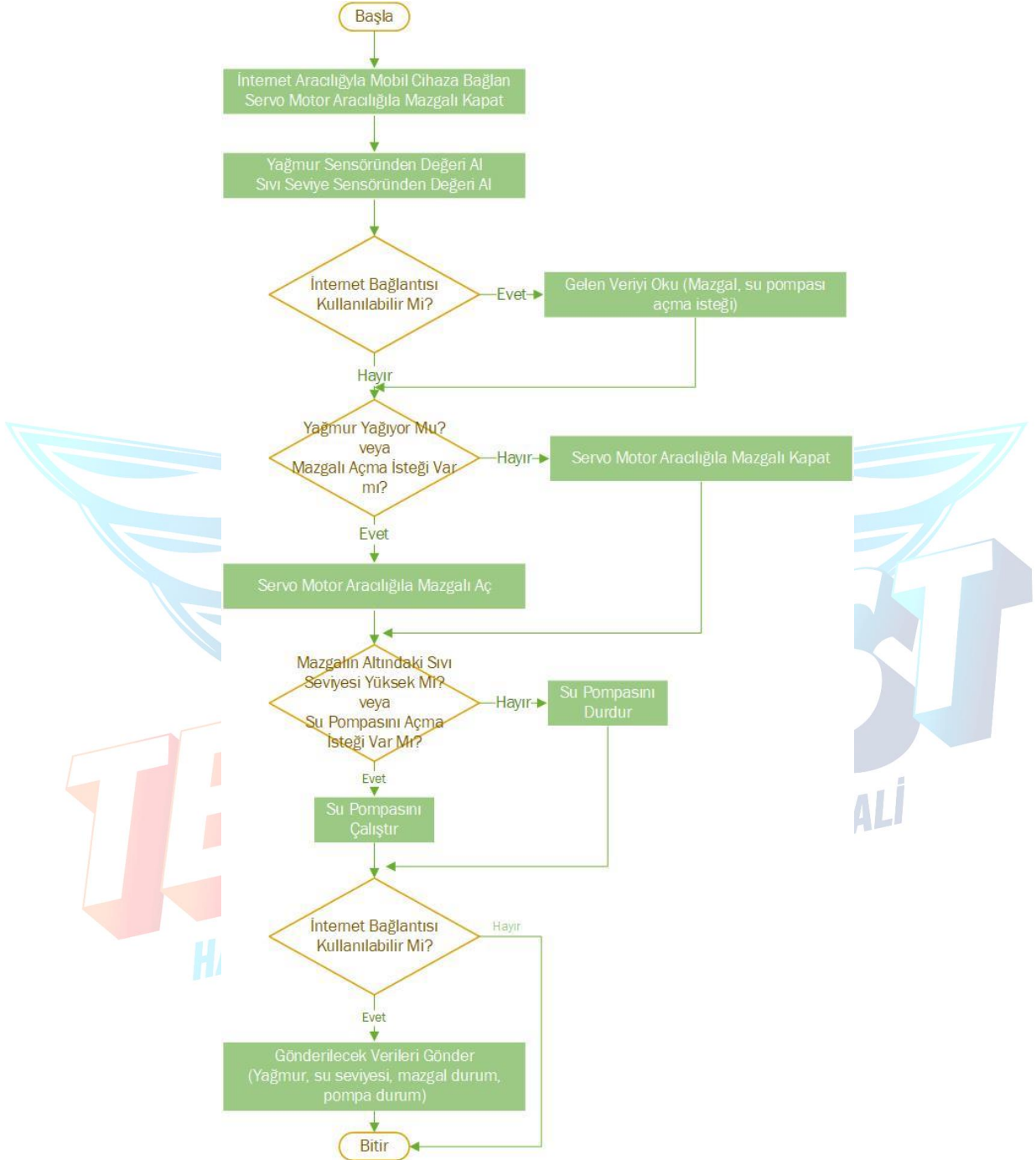
Mevcut mazgalların tıkanıklıklarını ve kanalizasyonlardan gelen kötü kokuları engellemek için yağış durumuna göre mazgalların açık veya kapalı olmasını sağlayacak, enerjisini yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlayan bir sistem geliştirilmiştir.



Resim 3 ve 4. Teknolojik Mazgal Sisteminin Mazgal Açık ve Kapalı Hali

Bu sistem ile arduino uno kartı üzerinden yağmur sensörü otomatik olarak yağmuru algıladığı zaman servo motor yardımıyla mazgallar açılacak, sensör yağmuru algılamadığı durumlarda ise mazgallar kapalı kalacaktır. Yağışın aşırı derecede olduğu, mazgalın altında su biriktiği durumlarda ise dalgıç su pompası devreye girerek suyun tahliyesine yardımcı olması sağlanacaktır. Mazgalların açılıp kapanmasını, tahliyeye yardımcı olacak su pompasının çalıştırılıp durdurulmasını sağlayan ve sistemin durumunu gösteren bir uygulama sisteme entegre edilmiştir. Uygulama ile internet üzerinden, mazgalın bulunduğu yerde yağışın durumu (yağış var/yok), mazgalın durumu (açık/kapalı), mazgalın altındaki su seviyesi ve su pompasının durumu (çalışıyor/çalışmıyor) gösterilecektir. Uygulama aynı zamanda mazgalı açma-kapama, su pompasını çalıştırma-durdurma gibi sisteme müdahale etme imkânı da sağlayacaktır.

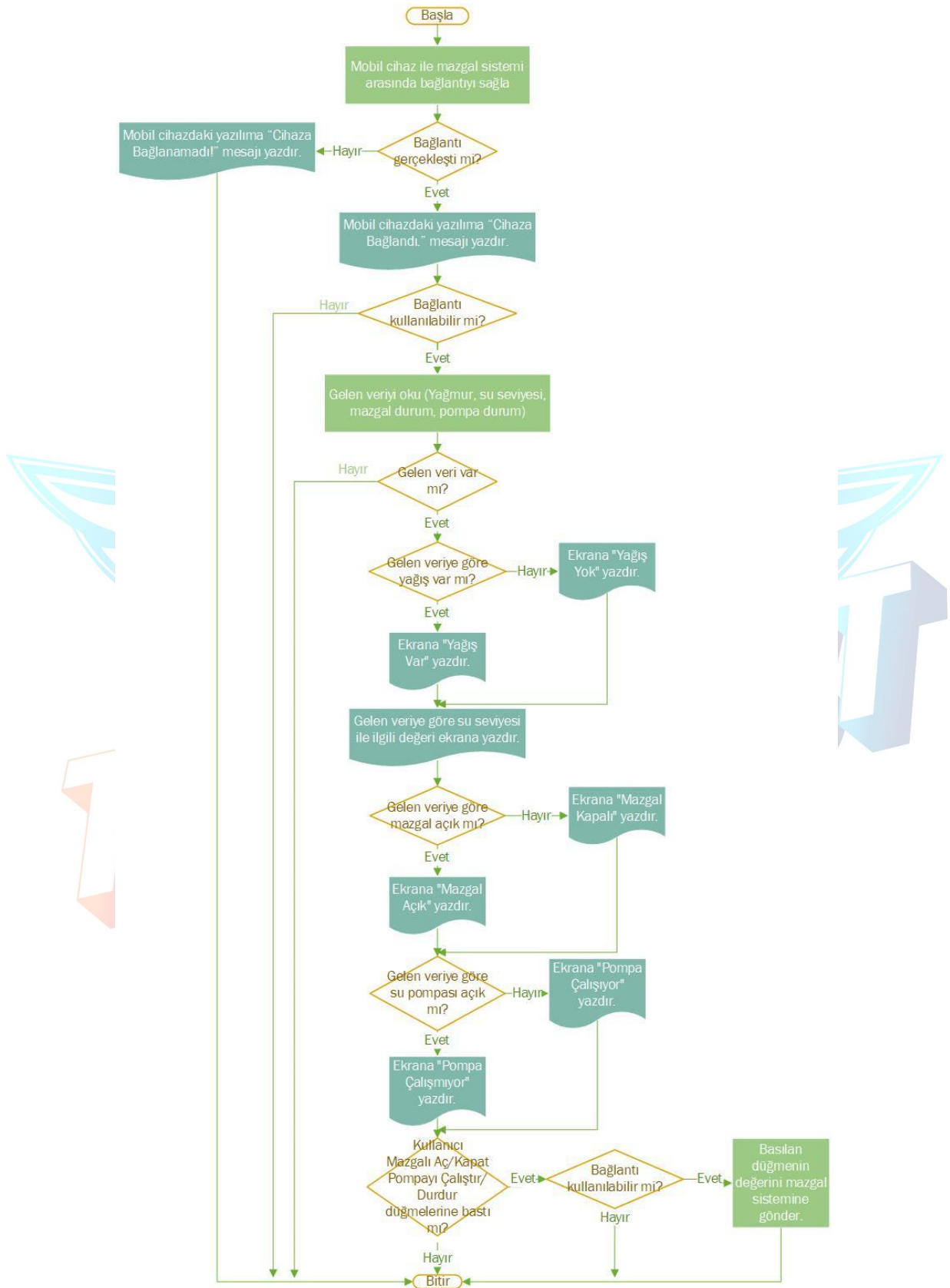
Probleme çözüm bulmak için tasarlanan sistemimizde iki yazılım bulunduğundan iki algoritma bulunmaktadır. Aynı zamanda sistemin çalışma mantığını da anlatan yazılımların algoritmaları Şekil-1 ve Şekil-2’de verilmiştir. Bu algoritmalar ilk denemelere aittir. Proje zaman planlamasına göre denemeler sonunda düzeltmeler yapılacak, algoritmada ve yazılımda gerekli değişiklikler yapılacaktır.



Şekil 1. Teknolojik Mazgal Sistemi Arduino Yazılımının Algoritması

Mazgal sisteminin anakartında çalışacak yazılımın algoritması Şekil 1’de gösterilen algoritmadır. Algoritmaya göre yazılım ilk çalıştırıldığında bir defalık genel başlangıç ayarları yapılmaktadır. Sonra mobil cihazdaki yazılım ile bağlantının kullanım durumu kontrol ediliyor. Bağlantının kullanım durumuna göre gelen veri (mazgal, pompa açma isteği) alınıyor. Daha sonra yağışın durumu veya kullanıcı isteğine göre mazgalın açık/kapalı olması ayarlanmıştır.

Mazgalın altında biriken su seviyesine veya kullanıcı isteğine göre su pompasının çalışması/durması ayarlanmıştır. Son kısımda ise mobil cihaz ile haberleşme bağlantısı kontrol edilmiş, duruma göre mobil cihazdaki yazılımda kullanılacak olan bilgiler gönderilmiştir.



Şekil 2. Teknolojik Mazgal Sistemi Mobil Yazılımının Algoritması

4. Yöntem

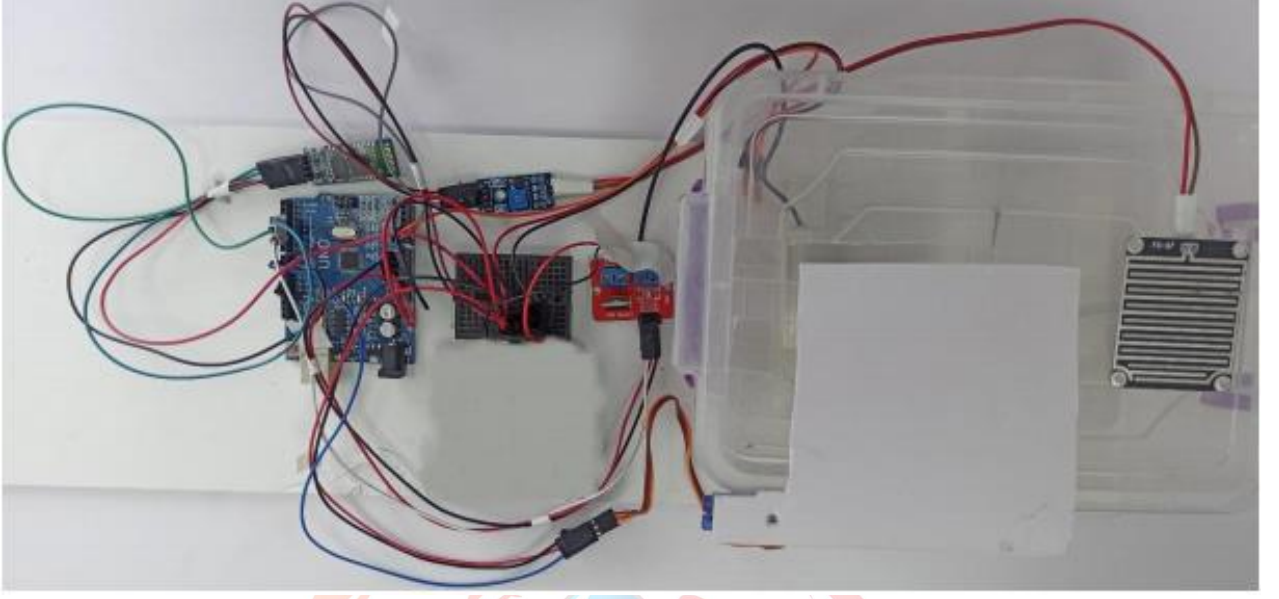
Projede tasarım ve geliştirme araştırması yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem, yeni ürün, araç ve modellerin tasarımı ve geliştirilmesine odaklanması nedeniyle özellikle geliştirme odaklı bilimsel araştırma projeleri için uygun bir yöntemdir (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2020). “Problem/Sorun” bölümünde açıklanmaya çalışılan probleme çözüm bulmak için, kanalizasyon sistemlerinde kullanılan mevcut mazgallar incelenerek ve araştırma yapılarak, açılıp-kapanabilen, gelişmiş ve teknolojik bir mazgal modeli tasarlandı.

Öncelikle tasarımı uygulamaya geçirmek için kullanılacak robotik ve elektronik malzemeler ve ortamlar araştırıldı. MakeBlock, LEGO, Fischertechnik gibi firmaların robotik ürünleri internet üzerinden incelendi. Sensörlerin özellikleri, ekonomiklik, ulaşılabilirlik gibi kriterler göz önüne alındığında en uygun malzemenin Arduino tabanlı robotik malzemeler olduğuna karar verildi. Kodlamaların yapılabileceği Arduino IDE, mBlock ve S4A ortamları internette ve konu anlatım kaynaklarından araştırıldı. Sistemin uzaktan durumunu gösterecek ve manuel yönetimi için kullanılacak uygulamanın kodlanacağı ortam için ise Android Studio, Visual Studio ve MIT App Inventor ortamları araştırıldı. Kullanım kolaylığı, uyumluluğu ve yaygınlığından dolayı mBlock ve MIT App Inventor ortamlarının kullanılmasına karar verildi. Donanım olarak arduino uno kartı, yağmur sensörü, servo motor, su seviye sensörü, su dalgıç pompası motoru, GSM/GPRS/GPS modülü gibi robotik malzemeler kullanılmıştır. Sistemin enerji ihtiyacını karşılamak için ise güneş paneli, rüzgâr türbini, şarj kontrol cihazı ve solar akü kullanıldı.

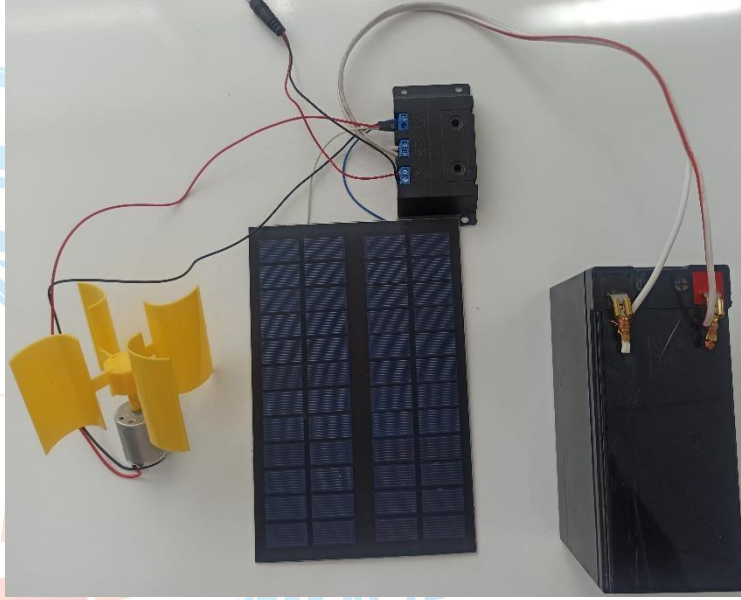
Projenin prototipi hazırlanırken denemeler, kontroller ve düzeltmeler yapılmaktadır. Yazılımda yapılan değişikliklere göre yazılımların algoritması, kodu düzeltilmekte ve yazılımlar tekrar yüklenmektedir. Deneme ve kontrol aşamalarında tasarımda da değişiklikler ve düzeltmeler yapılmaktadır. Su değıştikçe (yağmur suyu, hazır su, şebeke suyu) yağmur sensörü ve su seviye sensöründen işlemci kartına gelen değerlerin de değıştiği gözlemlendi. Değerlerin değışmesinin sulardaki iletkenlik oranının değışmesinden kaynaklandığı fark edildi. Yazılımlardaki karşılaştırma değerleri yağmur suyuna göre ayarlandı.

İlk denemelerde mini servo motorun mazgalı açma ve kapama işlemini yaparken zorlandığı, bazen takıldığı gözlemlenmiştir. Sonraki denemelerde torku yüksek ve daha güçlü servo motorlar ile çalışmalara devam edilecektir.

Sistemin ilk denemeleri için oluşturulan ilk prototip (model) Resim 3-4-5-6-7’te verilmiştir. Proje zaman planlamasına göre denemeler sonunda düzeltmeler yapılacak, özellikle görsel tasarım olmak üzere tasarım en iyi hale getirilmeye çalışılacaktır. Görsel tasarımda gerekli durumlarda 3 boyutlu tasarım yapıp, 3 boyutlu yazıcıdan çıktı alınarak sisteme eklenecektir.



Resim 5. Teknolojik Mazgal Sistemi Bağlantı Şeması



Resim 6. Teknolojik Mazgal Sistemi Güç Bağlantı Şeması



Resim 7. Teknolojik Mazgal Sistemi Mobil Yazılımının Ekran Görüntüsü

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Mazgalların manuel ve otomatik açılıp kapanması, internet üzerinden kontrol edilmesi ve enerji ihtiyacını yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılaması, geliştirilen sistemin yenilik ve özgünlük yönünü yansıtmaktadır. Otomatik alt yapı sistemi, yağış durumuna göre kendiliğinden açılıp kapanmasına olanak sağlayan otonomluk özelliği ile performans açısından yüksek olan, basit, kontrol edilebilir ve maliyeti düşük bir sistem özelliği taşımaktadır. Bu proje kapsamında yapılan incelemeler sonucunda, daha önceden çeşitli belediyeler ve kuruluşlar tarafından tasarlanmış olan mazgal sistemlerinin basit, teknolojik altyapıdan yoksun olarak tasarlandıkları tespit edilmiştir.

Yapılan alan yazın taramasında, robotik ve elektronik malzemeler kullanılarak tasarlanan mazgal sistemi ve benzeri bir araştırmaya/projeye rastlanmamıştır. Mevcut kullanım sokaklarda rastladığımız metal veya sert plastikten yapılmış halidir. Geliştirilen akıllı mazgal sistemi ile şehir altyapısında kullanılan mevcut ve sürekli açık olan, “Problem/Sorun” bölümündeki problemlere neden olan, mevcut mazgalların ve kanalizasyonların daha kullanışlı bir hale getirilmesi sağlanmış ve bu alanda özgün bir sistem tasarlanmıştır. Mevcut sistemlerde olmayan; robotik, elektronik, kodlama ve yazılım teknolojileri ile tasarlanmış teknolojik mazgal sistemi güneş ve rüzgâr enerjisinden faydalanılarak etkin hale getirilmiş alana katkı sağlanmıştır. Dünyada ilk defa olarak, ülkemizde internet tabanlı merkezi mazgal kontrol sisteminin kullanımının temelleri atılmıştır. Ayrıca tasarlanan sistemin enerji ihtiyacı ülkemizde kullanımı uygun olan güneş ve rüzgâr enerjisi ile karşılandığından yenilenebilir enerji kaynaklarının ülkemizde yaygınlaştırılmasına hizmet edilmesi de sağlanmıştır. Geliştirilen teknolojik mazgal sistemi ile şehir altyapısında kullanılan mazgalların daha kullanışlı bir hale getirilmesi sağlanmış ve bu alanda özgün bir sistem tasarlanmıştır.

6. Uygulanabilirlik

Hazırlanan teknolojik altyapılı mazgal sistemi uygulamaya konulduğunda yerleşim yerlerinin kanalizasyon altyapısını çevreye daha duyarlı hale getirilmesi yönünde yarar sağlayacağı, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını yaygınlaştıracığı düşünülmektedir. Mazgallar şehir altyapılarında dağınık halde bulunduğu sistemleri çalıştıracak elektrik enerjisi sorun gibi gözükse de sistemin enerji ihtiyaçları güneş ve rüzgar enerjisi ile karşılandığından sorun olmayacağı düşünülmektedir. Şehir altyapılarında kullanılmak üzere tüm mazgallar teknolojik bu tasarıma dönüştürülüp, internet tabanlı merkezi kontrol sistemi kullanılabilir ve sistem ticari bir ürüne dönüştürülebilir. Su taşkınlarını engellemek için mazgalın altına biriken suyu tahliyesine yardım eden su pompasının tahliye ettiği sular depolanabilir. Depolanan sular sulama, arıtılıp içme suyu olarak kullanma gibi amaçlar için kullanılabilir.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Proje fikrimizi ürün olarak ortaya koyabilmek adına bir prototip (model) hazırlanmıştır. Donanım olarak arduino uno kartı, yağmur sensörü, servo motor, su seviye sensörü, su dalgıç pompası motoru, GSM/GPRS/GPS modülü gibi robotik malzemeler kullanılmıştır. Sistemin enerji ihtiyacını karşılamak için ise güneş paneli, rüzgar türbini, şarj kontrol cihazı ve akü kullanılmıştır. En az maliyetle projemizde, donanım olarak elektronik malzemeler için 650 TL, enerji malzemeleri için 600 TL olmak üzere, toplamda 1250 TL’ye ihtiyaç duyulacağı tahmin

edilmektedir. Yazılımların kodlarını kendimiz yazdığımızdan bir maliyet oluşturmamaktadır. Piyasada benzer projeye rastlanmadığından tahmini maliyet karşılaştırması yapılamamıştır.

Malzeme ve Alım	Tah.Bütçe	AYLAR-2021					
		Alım/Kullanım	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
Elektronik malzemelerin alımı (arduino uno kartı, yağmur sensörü, servo motor, su seviye sensörü, su dalgıç pompası motoru, GSM/GPRS/GPS modülü)	650 TL	Alım	X	X			
		Kullanım	X	X	X	X	X
Yenilenebilir enerji kaynakları malzemelerinin alımı (güneş paneli, rüzgar türbini, şarj kontrol cihazı,akü)	600 TL	Alım		X			
		Kullanım		X	X	X	X
Arızalanacak malzemenin yerine alınacak malzeme Daha düzgün çalışan malzeme Tahmin edilemeyen malzeme	Bilinme mekte	Alım			X	X	X
		Kullanım			X	X	X

Tablo 1. Proje Malzeme Listesi, Tahmini Bütçe, Malzeme Kullanım ve Harcama Zaman Çizelgesi

İşin Tanımı	AYLAR-2021							
	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
Literatür taraması	X	X	X					
Saha araştırması		X	X	X				
Yenilenebilir/alternatif enerji sistemlerinin incelenmesi		X	X	X				
Sisteminin tasarlanması ve malzemelerin temini	X	X	X	X	X	X		
Prototip (model) oluşturma				X	X	X	X	X
Yazılımların algoritmalarının hazırlanması ve kodlamaların yapılması				X	X	X	X	X
Prototip üzerinde denemeler, kontroller ve düzeltmelerin yapılması					X	X	X	X
Proje raporu yazımı ve sunumun hazırlanması			X		X		X	X

Tablo 2. Proje İş-Zaman Çizelgesi

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar)

Bu proje yerleşim yerlerinin kanalizasyon altyapılarında kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Hazırlanan teknolojik mazgal sisteminin şehirlerin kanalizasyon altyapısını çevreye daha duyarlı hale getirilmesi yönünde yarar sağlayacağı, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını yaygınlaştıracığı ve kanalizasyon alt yapısının takibini ve kontrolünü kolaylaştıracağı düşünülmektedir. Yerleşim yerlerinde, mazgalların sürekli açık olmasından dolayı, sokaklara yayılan kötü, sağlıksız kokular ve tıkanan kanalizasyon sistemlerinin yağışlarla birlikte taşması insan sağlığını ve yaşam düzenini tehdit ettiğinden bu teknolojik tasarım yerleşim yerlerinin alt yapıları için geliştirilmiştir.

9. Riskler

Teknolojik bir cihaz olduğundan elektronik ve sensör arızaları oluşabilir. Projenin başarılı bir biçimde çalışabilmesi için kaliteli ve hassasiyeti yüksek sensörler ve malzemeler kullanılmalıdır.

Mazgallar şehir altyapılarında dağınık halde bulunduğundan sistemi çalıştıracak elektrik enerjisi sorun gibi gözükse de sistemin enerji ihtiyaçları güneş ve rüzgar enerjisi ile karşılandığından sorun olmayacağı düşünülmektedir.

Mazgalın açma ve kapama işlemini yapacak kısım mazgal deliklerinin üzerinde olursa yayalar ve arabalar için çarpma, üzerinden geçme gibi durumlarda sorun olabilir. Bu yüzden açma ve kapamayı sağlayan mekanizma mazgalın altında olmalıdır.

Prototipte kullanılan malzemelerin satışı genel olarak dolar kuru üzerinden hesaplandığından tahmin edilen bütçede değişim meydana gelebilir.

Sistem internete bağlı olacağından internet kesintileri ve saldırıları olabilir. Proje yaygınlaştırıldığında özellikle güvenlik olmak üzere önlemlerin alınması gerekmektedir.

Risk	Olasılık	Etki
Sensor ve Donanım Arızaları	Düşük	Orta/Yüksek
İnternet üzerinden sisteme izinsiz müdahale	Orta	Yüksek
Uzun süre güneş ve rüzgar enerjisinin elde edilememesi ve akünün bitmesi	Düşük	Yüksek

Tablo 3. Risk-Olasılık-Etki Matrisi

10. Kaynaklar

- Ayan, B. (2018). App Inventor ile Mobil Uygulama Geliştirme. İstanbul: Abaküs Kitap.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2020). Bilimsel araştırma yöntemleri (29. baskı). Pegem Yayınları
- Delebe, E. (2019). Kod Blokları ile Arduino. İstanbul: Kodlab Yayın.
- Erdoğan, N. (2020). *Türkiye’de yenilenebilir enerjiye yönelik teşvikler ile yenilenebilir enerji üretimi arasındaki etkileşim ve finansal yansımaları*. Sivas: Cumhuriyet Üniversitesi.
- Kaleli, C. (2016). *Su ve kanalizasyon sistemlerinin onarımında kullanılan teknolojik yöntemler ve bunların sosyal ve ekonomik kazanımları*. İstanbul: İstanbul Sebahattin Zaim Üniversitesi.
- Özkaya, A. Ş. (2019). *Renewable energy sources in buildings*. İstanbul: İstanbul Okan Üniversitesi.
- Soylu, B. N. (2019). *Yenilenebilir enerji kaynakları ve Konya ilinin yenilenebilir enerji potansiyeli*. Konya: T.C. Selçuk Üniversitesi.
- Yılmaz, M. C. (2019). *The renewable energy transition in Turkey*. İstanbul: Kadir Has Üniversitesi.
- Saygılı, S. D. (2019). Projelerle Arduino. İstanbul: Abaküs Kitap.
- Arduinopedia (2021). Arduino İle Servo Motor Kullanımı. Erişim Tarihi: 25 Mayıs 2021, <https://www.arduinopedia.com/arduino-ile-servo-motor-kullanimi/>
- Enerjibes (2021). Şarj Kontrol Cihazı Nedir? Ne İşe Yarar? Erişim Tarihi: 02 Nisan 2021, <https://www.enerjibes.com/sarj-kontrol-cihazı-nedir-ne-ise-yarar/>
- Jelakuler (2021). Solar Akü Nedir? Solar Güneş Enerji Sistemi Akü Çeşitleri. Erişim Tarihi: 02 Mart 2021, <https://www.jelakuler.net/solar-aku-nedir-solar-gunes-enerji-sistemi-aku-cesitleri/>
- Gelecegiyazanlar.turkcell (2021). Mobil Programlama. Erişim Tarihi: 5 Mayıs-10 Haziran 2021, <https://gelecegiyazanlar.turkcell.com.tr/egitim/mobil-programlama>
- Mebilgi (2021). Güneş Paneli Nedir? Ne İşe Yarar? Erişim Tarihi: 02 Mart 2021, <https://www.mebilgi.com/gunes-paneli-nedir-ne-ise-yarar/>
- Projehocam (2021). Arduino Gsm/Gprs İnternet Bağlantısı. Erişim Tarihi: 25 Haziran 2021, <https://www.projehocam.com/arduino-gsmgprs-internet-baglantisı/>
- Robot Kutusu (2021). Tower Pro SG90 RC Mini Servo Motor. Erişim Tarihi: 23 Mayıs 2021, <https://www.robotkutusuu.com/Tower-Pro-SG90-Micro-Servo-Motor,PR-30.html>
- Robotistan (2021). Arduino Uno. Erişim Tarihi: 20 Mayıs 2021, <https://www.robotistan.com/Arduino-uno-r3-klon-usb-kablo-hediyeli-usb-chip-ch340>
- Robotistan (2021). Yağmur Sensörü. Erişim Tarihi: 22 Mayıs 2021, <https://www.robotistan.com/su-seviyesi-yagmur-sensuru-water-level-rain-sensor>
- Robotizmo (2021). Su Pompası Yatay Dalgıç Küçük. Erişim Tarihi: 1 Haziran 2021, <https://robotizmo.net/Su-Pompası-Yatay-Dalgıç-Kucuk>
- Zekaguculms.turkcell (2021). App Inventor ile Mobil Uygulama Geliştirme / Arduino. Erişim Tarihi: 5 Mayıs-25 Haziran 2021, <https://zekaguculms.turkcell.com.tr/>