

# TEKNOFEST

## HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

### ENGELSİZ YAŞAM TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

**PROJE ADI:** Hidrobaston

**TAKIM ADI:** XYZ

**Başvuru ID:** 423130

**TAKIM SEVİYESİ:** İlkokul-Ortaokul



## İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı).....	3
2. Problem/ Sorun.....	4
3. Çözüm.....	5
4. Yöntem.....	7
4.1 Su seviye sensörü.....	7
4.2 Elektronik Devre İçin Kullanılan Malzemeler.....	10
4.3 Arduino Yazılımı.....	10
5. Yenilikçi Yönü.....	11
6. Uygulanabilirlik.....	11
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zamanlaması.....	11
8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar).....	12
9. Riskler.....	12
10. Kaynakça.....	13



## 1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Görme duyu yoksunu olan bireylerin rutin yaşantılarını yaparken karşılaştıkları engeller neler olabilir sorusu araştırma konumuz iken, karşımıza çıkan,

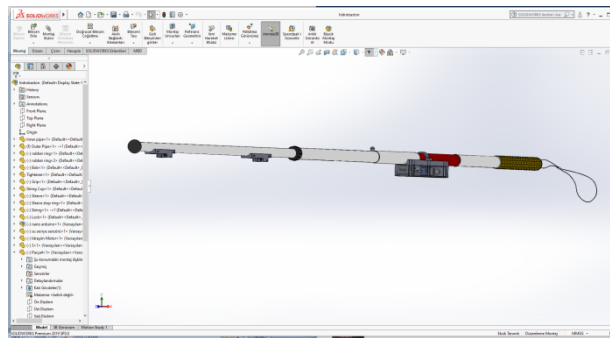


**Görsel 1:** Habere ait fotoğraf

“Antalya'da patlayan su borusu asfalt zeminde göçüğe neden oldu. O sırada yoldan geçen engelli vatandaş, su dolu çukura düştü.” (TAŞ R., Görme Engelli Vatandaş Su Dolu Çukura Düştü, 26.07.2014) 25.07.2014 günü yaşanan üzücü kaza haberinden yola çıktığımız projemizde, beyaz bastona eklenecek bir aparat ile bu soruna çözüm olunacağı fikrinde uzlaşıldı. Projemizde suyun derinliği değiştiğinde su seviye sensörünün direnç değerinin değişmesi temel alınarak, arduino nano kart ile ilgili kodlamalar ile bir titreşim motoru çalıştırılacaktır. Çalışan titreşim motoru bireye, gireceği su seviyesinin güvenli olmadığı bilgisini verecektir.

Projemiz üç aşamadan oluşmaktadır.

1. Su seviye sensörü, motor ve arduino kartın beyaz bastona monte edileceği yerler üç boyutlu modelleme ve tasarım programı SOLIDWORKS ile tasarlanmıştır. Tasarımdaki beyaz baston, arduino nano kart, su seviye sensörü, pil ve motor çizimleri <https://grabcad.com/> kütüphanesinden hazır olarak alınmıştır. Tasarlanan parçalar 3D yazıcı ile basılmıştır.
2. Elektronik devre kurulup ilgili kodlar arduino programı ile yazılıp elektronik aksam çalışır vaziyete getirilmiştir.
3. Tasarlanıp basılan parçalar ile elektronik aksam beyaz bastona montaj edilmiştir.



**Görsel 2** SOLIDWORKS program görüntüsü

hidrobaston | Arduino 1.8.19 (Windows Store)  
Dosya Düzenle Taslak Araçlar Yardım

```

hidrobaston $
#define motor1 2
#define motor2 3
int su_sensoru1=A1;
int su_sensoru2=A2;
int seviye1;
int seviye2;

void setup() {
pinMode(motor1,OUTPUT);
pinMode(motor2,OUTPUT);
Serial.begin(9600);
}

void loop() {
seviye1=analogRead(su_sensoru1);
Serial.println(seviye1);

if (seviye1>480)
{ digitalWrite(motor1, HIGH);}
else if (seviye1<480)
{ digitalWrite(motor1, LOW);}

seviye2=analogRead(su_sensoru2);

if (seviye2>480)
{ digitalWrite(motor2, HIGH);}
else if (seviye2<480)
{ digitalWrite(motor2, LOW);}
delay(500);
}

```

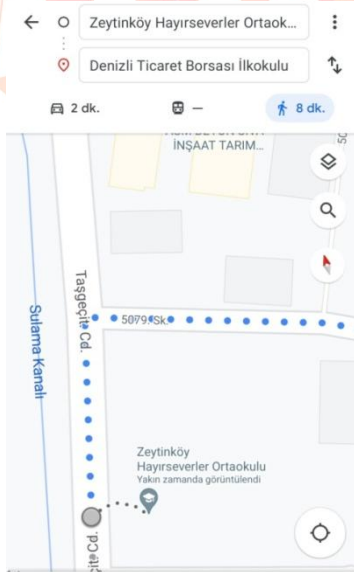
Görsel 3: Arduino kodları



Görsel 4: Beyaz bastona adaptesi

## 2. Problem Durumunun Tanımlanması:

Günümüzde engelli bireylerin kullanacağı birçok akıllı telefon uygulaması vardır. Akıllı telefon uygulamalarında navigasyon uygulaması ve hava durumu uygulamaları mevcuttur. Ancak bu uygulamalar görme engelli bireyin karşısına çıkacak anlık olumsuzluklar hakkında bilgi vermemektedir. Navigasyon, kişinin karşı yola geçmesini söyler ancak yolda çukur olup olmadığını bilgisini vermez. Meteoroloji, kuvvetli yağış uyarısı verir ancak kişinin yolundaki su birikintisinin derinliği hakkında bilgi vermez.



Görsel 5: Navigasyon ekran görüntüsü

22:18  
5 günlük hava durumu



Görsel 6: Hava durumu ekran görüntüsü



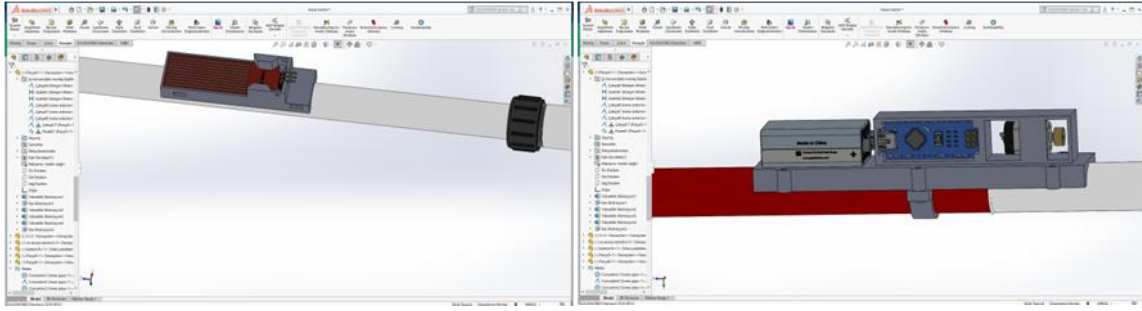
Günümüzde navigasyonlu beyaz baston veya beyaz bastona adapte olan çeşitli uygulamalar mevcuttur. Ancak uygulamalarda engelli bireyin karşısına çıkan suyun derinliği hakkında bilgi veren bir sistem bulunmamaktadır. Biz de görme engelli bireylerin yolda daha güvenli yürüme için kullandıkları beyaz bastona su seviye sensörü ekleyerek, karşısına çıkan suyun derinliği hakkında kişiyi uyarın bir sistem tasarladık.

### 3. Çözüm

Kişi yaşantısında şiddetli bir yağmur ile karşılaşabilir ya da yağmurlu bir günde gezinti yapmak isteyebilir. Karşısına çıkan su birikintisi yahut akan su bireyin ıslanmadan geçebileceği kadar sığ, ayakkabı boyunu geçip kişinin ıslanmasına yol açacak kadar derin ya da kişiyi ayakta durmakta zorlayacak kadar çok derin olabilir. Takım olarak bu üç ihtimali düşünerek yaptığımız ölçümlerde bir ayakkabının içine su girmeden yürünebilecek su seviyesini 10cm olarak belirledik. Beyaz bastona yerleştireceğimiz su seviye sensörleri 10cm'den az sulara herhangi bir uyarı vermeyecektir. Eğer su seviyesi 10cm'den derin ise beyaz bastonun ucundaki ilk su seviye sensörü 1. kademedeki motoru harekete geçirecektir. 1. kademe motorun titreşimi düşük olup, kişiye suya girdiğinde ıslanacağı uyarısı vermektedir. Beyaz baston üzerindeki ikinci su seviye sensörü 35cm'e yaklaşık olarak diz seviyesine yerleştirilmiştir. İkinci sensör titreşimi daha güçlü olan 2. kademedeki motoru hareket ettirecektir. 2. kademedeki motor kişiye suyun derinliğinin çok fazla olduğu, kesinlikle suya girilmemesi gerektiği yönünde kişiyi uyaracaktır.

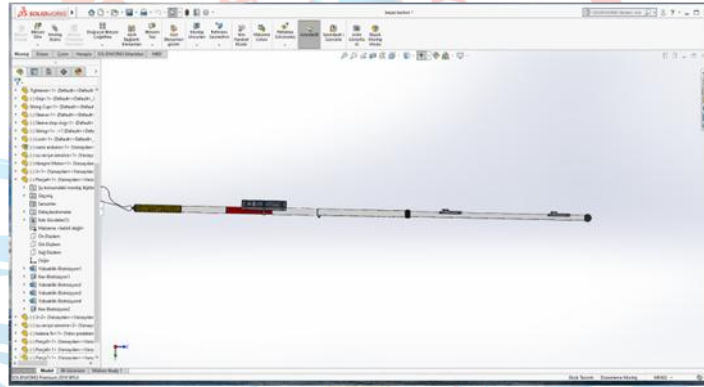


**Görsel 7:** Sensörlerin yerlerinin belirlenmesine ait ölçümler



**Görsel 8:** Sensör ve elektronik aksamın yerleşeceği modelin tasarım aşaması SOLIDWORKS program görüntüsü.

Mühendislerin CAD dosyalarını paylaştığı <https://grabcad.com/> kütüphanesinden projemizde bulunan arduino nano kart, su seviye sensörü, pil ve motor çizimlerini hazır olarak aldık. Bu çizimleri SOLIDWORKS programını kullanarak montajladık. Sensör ve kartların yerleşeceği kısımların çizimini SOLIDWORKS programı ile yapıp 3D yazıcımız ile bastık.



**Görsel 9:** Hidrobastonun tasarımına ait SOLIDWORKS ekran görüntüsü



**Görsel 10:** Hidrobaston su seviye sensörünün montesi



**Görsel 11:** Hidrobaston Arduino kart, motor ve pil yuvası



**Görsel 12:** Hidrobastonun monte edilmesine ait görüntüler

Hidrobaston, görme engelli bireylerin toplumsal yaşantıya adapte olması ve başka kimseye muhtaç olmadan yolda güvenle yol almaları için faydalı bir üründür.

#### 4. Yöntem

Hidrobaston projemizde kullanacağımız yöntem temelde su seviye sensörüne dayanmaktadır.

##### 4.1 Su seviye sensörü

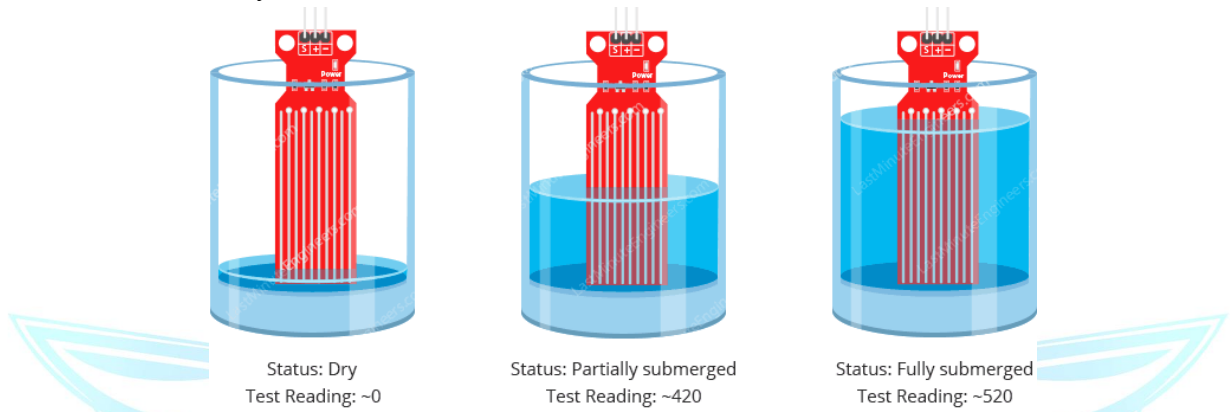
Su seviye sensörü, beşi güç iletkeni ve beşi hassasiyet iletkeni olan on iletken bakır izine sahiptir. Bu izler birbirine geçmiştir, böylece her iki güç izi arasında bir duyu izi vardır. Genellikle bu izler bağlı değildir, ancak suya daldırıldığında su ile köprülenir. (Su Seviyesi Sensörü Nasıl Çalışır ve Arduino ile Arayüz04.04.2022 )

Su seviye sensörünün çalışması suya maruz kalan paralel iletkenler, direnci su seviyesine göre değişen değişken bir direnç (potansiyometre) gibi davranır. Dirençteki değişiklik, sensörün üstünden su yüzeyine olan mesafeye karşılık gelir. (Su Seviyesi Sensörü Nasıl Çalışır ve Arduino ile Arayüz04.04.2022 )

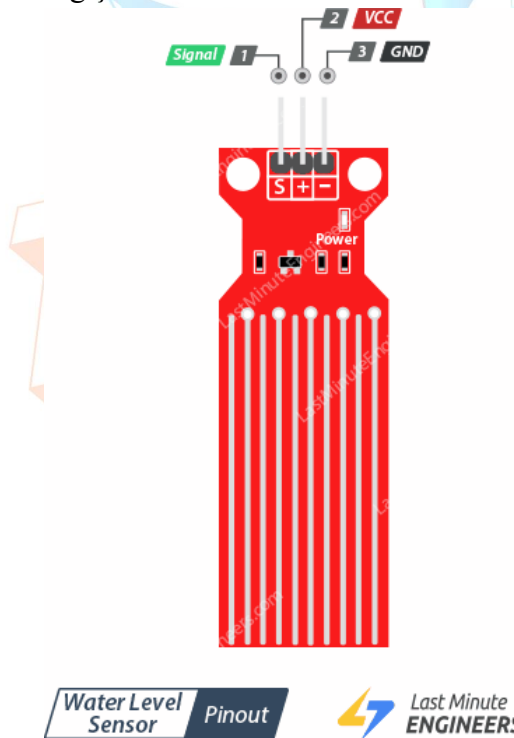
Direnç, suyun yüksekliği ile ters orantılıdır. Sensör ne kadar suya daldırılırsa, iletkenlik de o kadar iyi olur ve direnç azalır. Sensör ne kadar az suya daldırılırsa, iletkenlik zayıf olur ve direnç artar. Sensör, dirence göre bir çıkış voltajı üretir. Çıkış voltajı değerine göre su seviyesini belirleyebiliriz. (Su Seviyesi Sensörü Nasıl Çalışır ve Arduino ile Arayüz04.04.2022 )



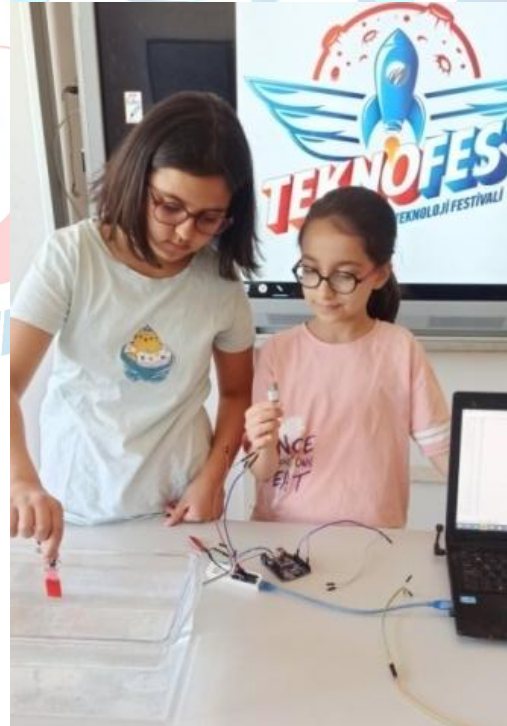
Su seviye sensörünüzden doğru ölçümler elde etmek için, önce izlemeyi planladığınız belirli su türüne göre kalibre etmeniz önerilir. Bildiğiniz gibi saf su iletken değildir. Sudaki mineraller ve safsızlıklar suyu iletken hale getirir. Bu nedenle, kullandığınız su türüne bağlı olarak sensörünüzün hassasiyeti az olabilir. Veri depolamaya veya olayları tetiklemeye başlamadan önce, sensörünüzden gerçekten hangi okumaları aldığınızı görmelisiniz. Sensör tamamen kurduğunda, tamamen suya daldığında, suya kısmen daldırıldığında sensörünüzün çıkardığı değerlere dikkat edin. Örneğin, yukarıdaki aynı devreyi kullanarak, sensör kuru olduğunda (0) ve kısmen suya daldığında (~ 420) ve tamamen suya daldığında seri monitörde aşağıdaki değerlere yakın olduğunu göreceksiniz (~ 520). (Su Seviyesi Sensörü Nasıl Çalışır ve Arduino ile Arayüz04.04.2022 )



**Görsel 13:** Sensörlerin suya batma durumuna göre verdiği analog voltaj değerinin değişmesi

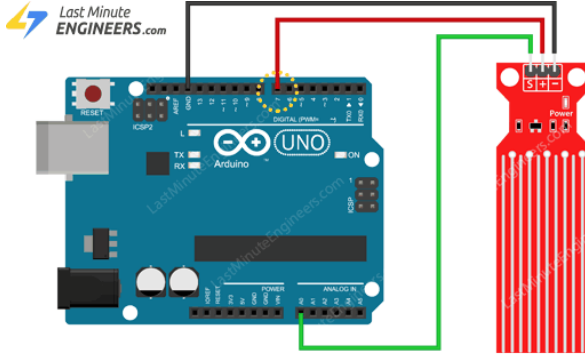


**Görsel 14:** Su seviye sensörünün görüntüsü



**Görsel 15:** Yapılan deneylere ait görsel





**Görsel 16:** Devre şeması

```
int su_sensorul=A0;
int seviyel;

void setup() {

}

void loop() {
  seviyel=analogRead(su_sensorul);
  Serial.println(seviyel);
}
```

**Görsel 17:** Sensör değerinin okunması için yazılan arduino programı kodları

Projeğimizde su seviye sensörü ile yaptığımız deneylerde erişimi kolay olması açısından çeşme suyu kullandık. Yukarıdaki görsel 16'deki devreyi kurup, görsel 17'deki Arduino kod bolklarını yazıp devreyi çalıştırdık. Deneylerde Arduino programı seri port ekranında su seviye sensöründen elde ettiğimiz veriler aşağıdadır:

1. Sensör hiç suya temas etmeden kuru iken 0 değerini göstermektedir.
2. Sensör tamamen suya daldırıldığında 600 değerlerine kadar yükselmektedir.
3. Sensör sudan çıkarıldığında değer 240 seviyesine düşmekte ancak üzerindeki nemden dolayı 0 olmamaktadır.

```
hidrobaston
#define motor1 2
#define motor2 3
int su_sensorul=A1;
int su_sensoru2=A2;
int seviyel;
int seviye2;

void setup() {
  pinMode(motor1,OUTPUT);
  pinMode(motor2,OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  seviyel=analogRead(su_sensorul);
  Serial.println(seviyel);

  if (seviyel>550)
  {
    digitalWrite(motor1, HIGH);
  }

  else if (seviyel<520)
  {
    digitalWrite(motor1, LOW);
  }
}
```

**Görsel 18:** Sensör suya tam girdiğinde elde edilen veriler

```
hidrobaston
#define motor1 2
#define motor2 3
int su_sensorul=A1;
int su_sensoru2=A2;
int seviyel;
int seviye2;

void setup() {
  pinMode(motor1,OUTPUT);
  pinMode(motor2,OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  seviyel=analogRead(su_sensorul);
  Serial.println(seviyel);






  if (seviyel>550)
  {
    digitalWrite(motor1, HIGH);
  }

  else if (seviyel<520)
  {
    digitalWrite(motor1, LOW);
  }
}
```

**Görsel 19:** Sensör sudan çıkarıldıktan sonra elde edilen veriler

Sonuç olarak su seviye sensörünün analog 480 değerini kendimize referans kabul ederek, üzerindeki değerlerde titreşim motorunun çalıştırılmasına, altındaki değerlerde titreşim motorunun uyarı vermemesine karar verdik.

## 4.2 Elektronik Devre İçin Kullanılan Malzemeler

	<b>Arduino Nano Geliştirme Kartı:</b> devrenin hazırlanmasında kullanılan geliştirme kartıdır.
	<b>Su seviye sensörü:</b> Su seviyesine bağlı olarak direnç değeri değişen devre elemanıdır.
	<b>Titreşim motoru:</b> Görme engelli bireyler için dokunsal uyarı vermek amacı ile kullanılmıştır.
	<b>9v Pil:</b> Devreye enerji sağlamaktadır.
	<b>Jumper Kablo:</b> Projede iletim için bu kablolar kullanılmıştır.

**Tablo 1:** Elektronik Devre İçin Kullanılan Malzemeler

## 4.3 Arduino Yazılımı

```

#define motor1 2
#define motor2 3
int su_sensoru1=A1;
int su_sensoru2=A2;
int seviye1;
int seviye2;

void setup() {
  pinMode(motor1,OUTPUT);
  pinMode(motor2,OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  seviye1=analogRead(su_sensoru1);
  Serial.println(seviye1);

  if (seviye1>480)
    digitalWrite(motor1, HIGH);
  else if (seviye1<480)
    digitalWrite(motor1, LOW);

  seviye2=analogRead(su_sensoru2);
  if (seviye2>480)
    digitalWrite(motor2, HIGH);
  else if (seviye2<480)
    digitalWrite(motor2, LOW);
  delay(500);
}

```

Danışmanımızın verdiği kodlama bilgilerini kullanıp, temel düzeydeki if, else if döngüsünü projemizde kullandık. Devredeki sensörlerden aldığımız bilgiyi işleyerek, iki farklı titreşim motorunu kontrol ettik.

## 5. Yenilikçi(İnovatif) Yönü

Piyasadaki ürünler incelendiğinde navigasyonlu akıllı bastonlar ve bu bastonlar üzerinde çeşitli sensörler bulunmaktadır. Piyasadaki ürünlerde ultrasonik mesafe sensörü veya yaklaşma sensörü ile kullanıcıya çukur, yükseklik, engel gibi bilgiler vermektedir. Ancak kullanıcıya önüne çıkan suyun derinliği hakkında bilgi veren bir uygulamaya rastlanılmamıştır.

Bizim çalışmamız görme engelli bireye suyun derinliğinin, geçmesi için uygun olup olmadığı bilgisi vermekle tamamen yerli ve milli bir uygulamadır.

## 6. Uygulanabilirlik

Piyasadaki navigasyonlu akıllı bastonlara çok düşük bir maliyetle entegre edilebilecek su seviye sensörü ile projemiz hayata geçirilebilir. Pil, arduino kart ve sensörlerin ağırlığı 155g olup kullanıcıya ekstra yük getirmemektedir. Projemizde piyasada satılan HW 038 su seviye sensörlerini kullandık. Beyaz batonun üretiminde tasarlanacak daha uzun olan bir sensör ile çok daha iyi sonuçlar alınabilir. Engelli bireyi derinlik konusunda daha net bir şekilde uyarabilir.

## 7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Malzeme Adı	Adet	Adet Fiyatı TL	Toplam Maliyet TL
Arduino Nano	1	147,5	147,5
Su seviye sensörü	2	5,31	10,62
Titreşim motoru	1	13	13
9v Pil	1	11	11
Kablo	1	15	15
Filament	70g	30	30
<b>TOPLAM</b>			227,12

**Tablo 2:** Maliyet tablosu

Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
İşin tanımı	X	X				
Literatür taraması	X	X	X			
Materyal seçimi ve elektronik devre şemasının hazırlanması		X	X	X	X	
Yazılım donanım entegrasyonu				X	X	
Örnek prototipin hazırlanması					X	X
Test ve sonuçlar					X	X

**Tablo 3:** Proje zamanının planlanması



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

Projemizin hedef kitle, sosyal hayata uyum sağlamaya çalışan görme engelli bireylerdir.

## 9. Riskler

Hidrobaston projemizde hazırladığımız prototip ile yaptığımız deneylerin sonucunda sistemin uygulanabilir olduğunu gördük. Ancak kullandığımız su seviye sensörü suya temas etmesi için açıkta bırakılmıştır. Açıkta bırakılan sensör toz ve kire maruz kalabilmektedir. Bu da sensörün izlerinde algılamayı olumsuz etkilemektedir. Yaptığımız deneylerde suyun içeriğine az miktarda tuz ve asit ekledik, bu da kullandığımız su seviye sensöründe korozyona neden oldu. Yağmur suyu ne kadar saf su olsa da sensör bir müddet sonra yıpranacak, oksitlenmeye ve korozyona uğrayacaktır. Denemelerimiz sonucunda sensörün bozulmalara veya kirlenmeye karşı kolay değiştirilebilir olması gerektiğine karar verdik ve tasarımımızı bu yönde düzenledik.

RİSK SKORU		Etki (Şiddet)		
		Hafif 1	Orta 2	Yüksek 3
Olasılık	Yüksek 3	3	6	9
	Orta 2	2	4	6
	Hafif 1	1	2	3

RENKLER VE RİSK SKORU	
	Katlanılabilir risk (düşük risk) (1,2)
	Orta düzey risk (3,4,6)
	Önemli risk (yüksek risk) (9)

	Etki (şiddet)	Olasılık	Risk Skoru
Su seviye sensörünün bozulması	3	3	9
Toz çamur gibi etkilerle sensörün doğru çalışmaması	3	3	9
Pilin bitmesi	3	2	6
Arduino kartın bozulması	3	1	3
Kablo bağlantılarında kopukluk	2	2	4
Motorun arıza yapması	2	1	2
Yüksek sıcaklıkta PLA malzemenin bozulması	1	1	1

## 10. Kaynaklar

1. TAŞ R., Görme Engelli Vatandaş Su Dolu Çukura Düştü, 26.07.2014, Erişim Tarihi 20.11.2021, Erişim Adresi <https://www.haberler.com/guncel/patlayan-su-borusunun-actigi-cukura-otomobil-ile-6304816-haberi/>
2. Arduino-Su Sensörü, Erişim Tarihi 23.04.2022, Erişim Adresi <https://arduinogetstarted.com/tutorials/arduino-water-sensor>
3. Su Seviyesi Sensörü Nasıl Çalışır ve Arduino ile Arayüz, Erişim Tarihi 04.04.2022, Erişim Adresi [In-Depth: How Water Level Sensor Works and Interface it with Arduino - Last Minute Engineers](https://www.lastminuteengineers.com/in-depth-how-water-level-sensor-works-and-interface-it-with-arduino/)
4. Su Sensörü Modülü Kullanım Kılavuzu, Erişim Tarihi 23.04.2022, Erişim Adresi [https://curtocircuito.com.br/datasheet/sensor/nivel\\_de\\_agua\\_analogico.pdf](https://curtocircuito.com.br/datasheet/sensor/nivel_de_agua_analogico.pdf)
5. <https://grabcad.com/library/blind-stick-1>
6. <https://grabcad.com/library/water-level-sensor-1>
7. <https://grabcad.com/library/arduino-nano-26>
8. <https://grabcad.com/library/generic-n20-vibration-motor-1>
9. <https://grabcad.com/library/battery-9v-3>
10. <https://youtu.be/BEdpzVVQLFM> (Proje tanıtım videosu )

