

# TEKNOFEST

## HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

### ENGELSİZ YAŞAM TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

**PROJE ADI:DÖNGEL**

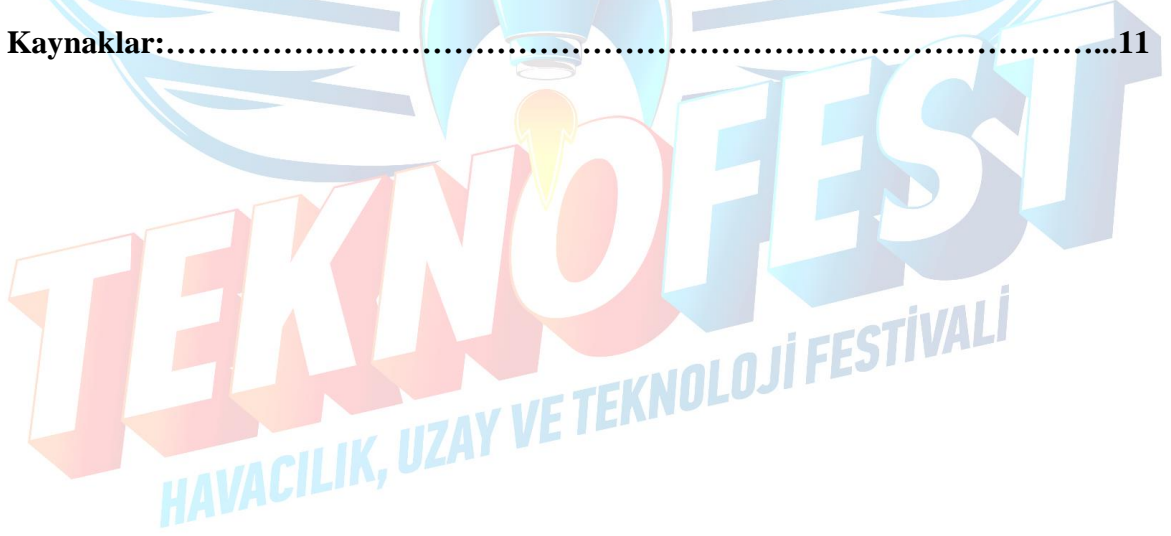
**TAKIM ADI:ENGELSİZ**

**Başvuru ID:409531**

**TAKIM SEVİYESİ: İlkokul**

**İçindekiler**

1. Proje Özeti (Proje Tanımı):.....	3
2. Problem Durumunun Tanımlanması:.....	3
3. Çözüm:.....	4
4. Yöntem:.....	5
.....	6
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü:.....	6
.....	7
6. Uygulanabilirlik:.....	7
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması:.....	8
.....	9
8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):.....	9
9. Riskler:.....	9
.....	10
10. Kaynaklar:.....	11



**TEKNOFEST**  
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

## 1. Proje Özeti (Proje Tanımı):

İnsanlar görme yetilerini kullanarak birçok aktivite gerçekleştirip,birçok tehlikeli duruma tepki verebilirler.Ancak görme engelli bireyler saydığımız bu haller ve benzer birçoğu karşısında yardıma ihtiyaç duyarlar.Toplumun içinde engelli bireylerin olduğu,bu engelleri ortadan kaldırmaya yönelik çalışmaların toplum refahı ve eşitlik için önemi göz ardı edilemeyecek kadar önemlidir.Toplumun en küçük birimi olan birey ne kadar mutlu ise;toplum o ölçüde mutlu ve refah düzeyi gelişmiş olur.Toplumsal yaşama katılımın önündeki engelleri kaldırmak ve engelli bireylerin sahip olduğu potansiyeli ortaya çıkarmak için yeterli ve gerekli imkanları bu konuya yönlendirmek ahlaki ve insani sorumluluğumuzdur.

Projemizde engelli bireyleri anlamak,özellikle sosyal hayatlarında bağımsız ve özgüvenli bir yaşam sürmelerini sağlamak hedeflenmiştir.

Bizde bu duruma örnek teşkil eden görme engelli yüzücülerin,yani para sporcuların havuz bitiş duvarına yaklaştıklarını bildirecek bir uyarı donanımı gerçekleştirmeyi planladık.

Projemiz alıcı ve verici kısım olmak üzere iki devreden oluşmaktadır.Verici kısım Arduino Uno kullanılarak,mesafe sensörünü okuyup Radyo Frekans vericinin çıktı vermesini sağlayacağı şekilde yazılımının yüklenmesi şeklinde oluşturulacaktır.Alıcı kısım ise Radyo Frekans alıcı,çıkışıdaki bir led ve titreşim motorundan kurulacaktır.Her iki kısımda su geçirmez ve esnek malzemeden mamül muhafazalar üretilerek kutulanacak şekilde planlanmaktadır.

## 2. Problem Durumunun Tanımlanması:

Yüzme sporu sadece kendi bedenimizle yapılan bir spor olması sebebiyle,engelli bireylerinde rahatlıkla yapabilecekleri bir spor dalıdır.Özellikle görme engelli sporcuların antrenman ve müsabakalarda herhangi birine ihtiyaç duymadan kendi potansiyellerini ortaya koyabilmeleri,hem fiziksel hem de psikolojik gelişimleri için önemli rol oynar.

Günümüzde görme engelli sporcular ICP(Uluslararası Engelliler Spor Federasyonu) ve ICP Yüzme Komitesi tarafından S11,S12,S13 şeklinde sınıflandırılırlar.

Paralimpik yüzme oyunları yarışları,FINA standartlarına göre 50m ve 8 kulvar şeklinde yapılmaktadır.

Görme engelli yüzücünün,havuz bitiş duvarına yaklaştığını bildirmek için “tapper” adı verilen eğitmenleri müsabakalarda;”sırık” adı verilen,ellerindeki,ucuna bir parça eva’dan mamül kısım bulunan bir sopayı, sporcuya dokundurması gibi ilkel bir yöntem kullanılmaktadır malesef. Hatta bu uygulama 1960’tan bu yana değişmemiştir.

ICP tarafından belirlenen sınıflandırmada S11 sporcuların görme yetisi en düşük olması sebebiyle tapper kullanması gerekirken,S12 ve S13 sınıftaki sporcular için isteğe bağlıdır.

**Şekil 2a:**Günümüzdeki yüzme müsabakalarındaki uyarı uygulaması



### 3. Çözüm:

“DönGel” adını uygun gördüğümüz,görme engelli bir sporcunun yüzme esnasında herhangi birinin yönlendirmesine ihtiyaç duymadan antrenman ve müsabakalarda kendi potansiyelini ortaya koymasını sağlamak için tasarlanmış bir projedir.Bu vesile ile paralimpik sporcuların,görme engelini ortadan kaldırarak sadece bireysel farklılık haline gelmesini sağlamak hedeflenmiştir.

Duruma dışarıdan bakıldığında hem spocu için ve hemde ziyadesiyle ebeveyn veya yakınları için de rencide edici,ilkel ve travmatik bir görüntü oluşturmaktadır.Sporcu yakını olmayan kimseler içinde bu görüntü ve uygulama üzücü bir durum teşkil etmektedir.

Bu sebeple hem fiziksel hem psikolojik anlamda “Döngel” adlı yüzücü uyarıcının bir gereklilik olduğu görülmektedir.

Projemiz havuz duvarına yaklaşan yüzücüyü titreşimle uyaracak şekilde tasarlanmaktadır.Yazılımla,titreşimin hangi mesafeden sonra gerçekleşeceği ayarlanabilmektedir.Projemiz;mesafe sensörü verilerini işleyerek sonuca göre Radyo Frekans vericiyi tetikleyen bir arduino ile oluşturulan bir verici,Radyo Frekans alıcı ve kontrol ettiği led ve titreşim motorundan oluşmaktadır.

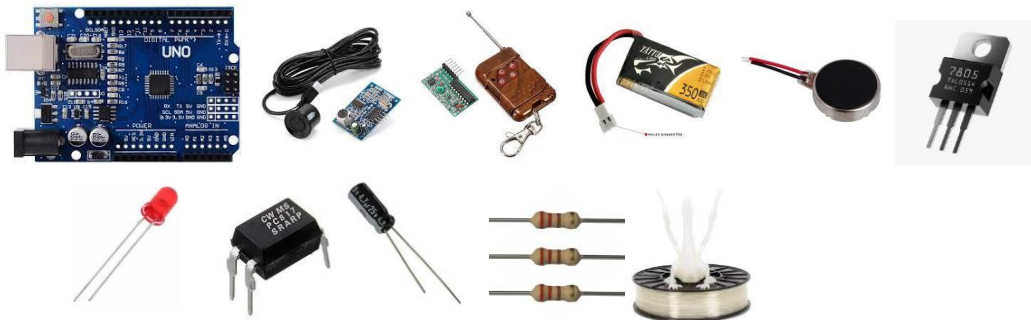
Şekil 3a:Akış diyagramı

Ultrasonik Sensör çıkışı 0 mı 1 mi?

0 ise tekrar sor.Çıkışı 0 yap.  
1 ise çıkışı 1 yap.

Girdi 0 ise tekrar sor.  
Girdi 1 ise çıkışta titreşim motorunu çalıştır.

Şekil 3b:Kullanılacak bileşenler



#### 4. Yöntem:

Projemizi oluşturacak bileşenleri belirledik. Fritzing programında bileşenleri yerleştirdik. Daha önce kullanmayı planladığımız HC-SR4 ultrasonik sensörü, suya dayanıklı olmadığı için kullanmaktan vaz geçtik. Çalışmalarımızı yaparken JSN-SR04T su geçirmez Ultrasonik Mesafe Sensörünü keşfettik ve kullandık. Sensörün 20-600cm mesafe özellikli olması işimize yaradı. Sensörü havuz kenarına yerleştirerek hem kullanım kolaylığı, hemde su altı Ultrasonik iletişimden kurtulduk. Sensörün mesafe duyarlılığının mm bazında olduğunu test ettik. 315 MHz'lik RF Alıcı-Verici devresini su altında ve su üstünde test edip çalıştırabildik. Titreşim motorunu PC817 optokupler ve paralel bağlı 4,7 mikroyarad elektrolitik kondansatör ile, 1 adet led diyot'u 220 ohm'luk direnç ile RF alıcı devresi üzerinden direk çalıştırabildik. Alıcı ve vericilerimizin, aynı anda, farklı yüzücülerde birbiri ile frekans karışmamasını sağlayacak özelliğini keşfettik. Ayrıca RF Alıcı, Verici devrelerinin cep telefonu sinyallerinden etkilenmediğini test ettik. Projemizde Arduino Uno kullandık. Yazılımımızı hazırlayarak yükledik. LiPo piller kullanarak daha uzun kullanım süresi sağlayabildik. Gereken 5 Volt'ları LM7805'ler ile sağladık. Alıcı devresinde 7,4 Volt 2S, verici devresinde 11,1 Volt 3S LiPo piller kullandık. Devrelerin su geçirmez kap tasarımlarını tamamladık. Katı modellemeyi Solidworks programı ile yaptık. Pillerin şarj aletini belirledik. Devremizin büyük bir kısmını, üç boyutlu yazıcıda üreteceğimiz, önce sert plastik olan PLA'dan mamül bir kap içerisine yerleştireceğiz. En dış katmanın tamamını ise; yine üç boyutlu yazıcıda üreteceğimiz flexible filament ile basacağız. İç kaptta oluşturduğumuz küçük bir boşluk hizasına konumlandıracağımız buton ile açma-kapama gerçekleştirebileceğiz. Devrenin çalışır vaziyette olduğunun anlaşılması için içerisine; flexible katmandan görünebilecek bir led yerleştireceğiz. Havuz duvarı hizasına yerleştirmeyi planladığımız verici devresinin muhafazasında yine aynı özelliklerde yapmayı planlıyoruz.

Prototipimizin havuz ortamında çalışmasını test edebildik. Alıcı kısmı su geçirmez bir kavanoz içerisine koyarak kullandık. Kavanozu su altına batırarak yaptığımız denemelerde, su altında iletişim sorunu olmadığını gözlemledik. Denemeler esnasında iletişim halinde bulunan mobil telefonlarımızı çalışır vaziyette tutarak sinyal bozulma testi uygulayıp, sorun teşkil etmediğini gözlemledik. Ultrasonik sensörün çalışma açısı 15 derece olduğundan, yandaki yüzücülerini görüp görmeyeceğini denedik. Kulvar genişliği göz önüne alındığında bu durumun da problem oluşturmadığı kanaatine vardık.

#### Şekil 4a: Arduino kodları

```

#include <Arduino.h>
#include <Wire.h>
#include <Ultrasonic.h>
#include <RF24.h>
#include <SPI.h>
#include <LedControl.h>
#include <Servo.h>
#include <Adafruit_NeoPixel.h>
#include <Adafruit_NeoPixel.h>

#define TRIGGER_PIN 12
#define ECHO_PIN 11
#define SONAR_DISTANCE 200
Ultrasonic sonar = Ultrasonic(TRIGGER_PIN, ECHO_PIN, SONAR_DISTANCE);

#define RF24_CS 5
#define RF24_MISO 18
#define RF24_MOSI 17
#define RF24_SCK 13
RF24 radio = RF24(RF24_CS, RF24_MISO, RF24_MOSI, RF24_SCK);

#define LED_PIN 6
#define LED_COUNT 10
Adafruit_NeoPixel leds = Adafruit_NeoPixel(LED_COUNT, LED_PIN, NEO_GRB + NEO_DMA);

#define SERVO_PIN 9
Servo servo;

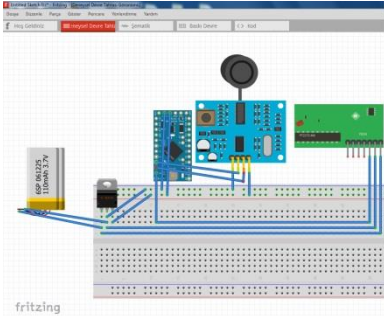
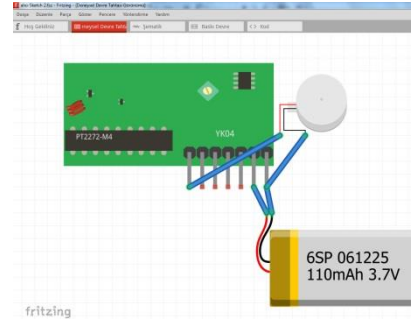
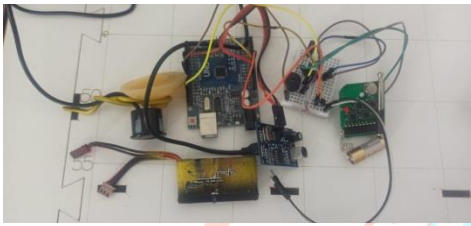
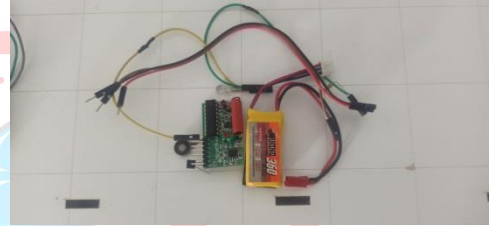
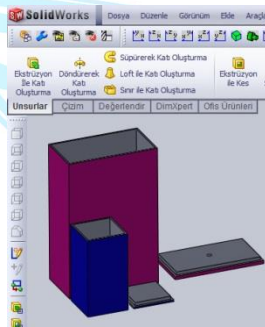
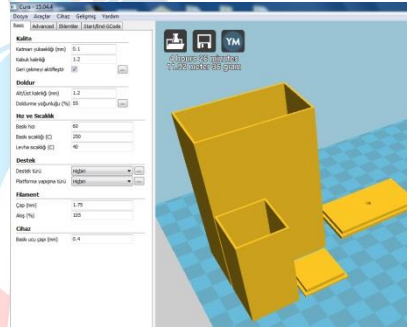
#define NEO_PIN 6
#define NEO_COUNT 10
Adafruit_NeoPixel leds = Adafruit_NeoPixel(NEO_COUNT, NEO_PIN, NEO_GRB + NEO_DMA);

#define SERVO_PIN 9
Servo servo;

void setup() {
  pinMode(LED_PIN, OUTPUT);
  pinMode(SERVO_PIN, OUTPUT);
  pinMode(NEO_PIN, OUTPUT);
  radio.begin();
  servo.attach(SERVO_PIN);
  leds.begin();
  leds.show();
}

void loop() {
  // Send distance to radio
  radio.write(&sonar.getRange(), sizeof(int));
  // Receive distance from radio
  int range;
  radio.read(&range, sizeof(int));
  // Turn servo to angle
  servo.write(90 - range/10);
  // Turn on LED
  digitalWrite(LED_PIN, HIGH);
  // Turn on NeoPixel
  leds.show();
}

```

**Şekil 4b:**Verici devresi fritzing tasarımı**Şekil 4c:**Alicı devresi fritzing tasarımı**Şekil 4d:**Verici devresi prototipi**Şekil 4e:** Alicı devresi prototipi**Şekil 4f:**Katı modelleme**Şekil 4g:**Üç Boyutlu Baskı

## 5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü:

Temel prensip olarak bakıldığında projemiz mesafeye duyarlı birçok sistemle benzerlik göstermektedir. Ancak günümüzde görme engellilere yönelik üretilmiş, kullanılan bu tarz bir ürün bulunmamaktadır. Sporcuyla sopa ile uyarma gibi rencide edici bir yöntemi kullanılıyor olması, teknolojinin bu durumu ortadan kaldırmaya yönelik kullanılmasını yenilikçi bir uygulama olarak görüyoruz. Mevcut uygulama ile kıyaslandığında düşüncemizin bariz farkı kendisini belirgin bir şekilde göstermektedir. Projemizin kullanımı esnasında, sporcu açısından bir yardım aldığının, yardıma ihtiyacı olduğunun, sporcu yakını veya izleyicilerin aklına sporcunun yardımsız başaramayacağı fikrini uyandıracak durumu ortadan kaldıracak olmasının, kullanımdaki yenilik olduğunu düşünüyoruz.

2016 yılında Samsung firması bu amaçlı kullanılmak üzere bir ürün üretmiştir. Blind Cap adlı bu ürün, özel üretilmiş bir bone, akıllı saat, akıllı telefon ve yalnızca Goggle Play Store'dan indirilen uygulama ile kullanılabilir. Bone, bağlı olduğu mobil uygulama sayesinde Bluetooth ile senkronize oluyor. Antrenör, telefon ekranından bir butona bastığında yüzücünün gerekli uyarıyı almasını sağlıyor. 2016'dan bu yana olimpiyatlarda henüz kullanımı gerçekleştirilmemiş. Tasarımımıza kıyasla bu ürünün

daha maliyetli oluşu, uyarıcı olarak bir personel ihtiyacı bulunmuş, her yüzücünün aynı noktada uyarılamayacağı ihtimali bize göre olumsuzluklarından. Ayrıca bu ürünün kullanıcı hakkında bazı istatistikleride depoladığı bilinmekte, ancak bu istatistiklerin neler olduğu bilinmemektedir. Bu da son kullanıcının kabul etmek istemeyeceği bir durum teşkil edebilir. Belkide bu yönüyle olimpiyatlarda kullanımı uygun bulunmamış olabilir.

Arduino’da kullandığımız kodlar, araç park sistemleri ile benzerlik göstermektedir. Ancak piyasada çok kullanılmayan JSN-SR04T Ultrasonik Mesafe Sensörünü kullanarak kodlarımızı ona göre düzenledik. Su geçirmez özellikteki bu sensörün 20-600 cm aralığında kullanılabilir olması amacımıza hizmet etti. Ancak su geçirmezlik özelliği taşıması, su içerisinde görevini yerine getirdiği anlamına gelmiyor. Yani tamamen su içerisindeyken önüne gelen bir cismi algılamıyor. Fakat su dışında iken önünde meydana gelen su dalgalanmaları veya sıçramalarının çalışmasına engel teşkil etmediğini, yaptığımız havuz testlerinde gözlemledik. Bizde bu sebeple sensörü verici katında, havuz kenarında, su dışında konumlandırdık. Verici ile arduino arasında PC817 optocoupler kullanarak girdi işleme uyguladık. Optokuplörün çıkışına paralel bir 4,7 mikroyarad elektrolitik kondansatör bağladık. Bataryalarımızı teknolojinin son ürünlerinden olan Lityum Polimer pillerden seçtik. Bu sayede hem uzun süre kullanım, hem fazla güç, hem de hızlı şarj avantajları sağladık. Yerli üretim esnek filament kullanarak yapmayı planladığımız muhafazalar ile de darbe emilimi sağlamış olacağız.

## 6. Uygulanabilirlik:

Çok dikkatimizi çekmesede görme engelli birey sayısı oldukça fazladır. Dünya genelinde bir milyondan fazla engelli olduğu ve bu sayının Dünya nüfusunun %15’ine denk geldiği tahmin ediliyor. Türkiye’de ise bu bilgiler Dünya Sağlık Örgütü ve Engellilik ve Sağlık Uluslar Arası Sınıflandırması (ICF) ile uyumlu bir şekilde Engelli ve Yaşlı Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından yapılan çalışmalar sonucunda ortaya koyulmuştur. Bu bilgiler ışığında ülkemizde 1.039.000 görme engelli birey olduğu ortaya çıkmıştır. Görme engelli bireylerin neredeyse %90’ı vakitlerini evlerinde veya kapalı ortamlarda geçirmektedir. Yine çok büyük bir miktarı yanlarında ebeveynleri ya da bir yardımcıları olmadan yer değiştirememektedir. Engelli bireyler için üretilen cihazları market ve mağazalarda kolaylıkla bulmakta pek mümkün değildir. Ayrıca unutulmamalıdır ki bu bireylerin çoğunluğu küçük çocuklardan ve gençlerden oluşmaktadır. Mevcut durumları ve ebeveynlerinin yaşları itibari ile hayata erken veda etmeleri, bu bireylerin uzun yıllar yaşamalarına engel teşkil etmektedir.

Tasarlamaya çalıştığımız bu proje ile görme engelli bireylerin yalnızca yüzme sporu ile ilgilenenlerine değil, tümünün hayatını kolaylaştırabilmek istiyoruz. Cihazımızın, yaklaşılmaması gereken tüm ortamlarda ve durumlarda kullanılacak şekilde hayat bulmasını arzuluyoruz. Hali hazırda bu amaçlı bir ürünün piyasada bulunmaması sebebiyle, eğer mümkün ise patent almayı, en düşük maliyetli hali ile ticari bir ürüne dönüştürmeyi arzuluyoruz. Gerekli komponentlerin üretimini neredeyse tamamının yurtdışında gerçekleşmesine rağmen elde edilebilir olduğu kanaatindeyiz.

## 7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması:

Arduino pro mini kullanarak boyutu küçültmeyi hedeflemiştik. Ancak Arduino'yu kullanacağımız verici kısmı havuz kenarında, yüzücüden bağımsız bulunacağından, hem boyuttan feragat edebileceğimiz, hem de daha düşük maliyetli ve daha kolay bulunabilir olması sebebi ile Arduino UNO kullanmaya karar verdik.

Daha uygun fiyatlı olan HC-SR04 mesafe sensörü ile de çalışabilen devremizde, sensörün nemli ortamda ve havuz kenarında suya maruz kalma ihtimali bulunduğundan dolayı, daha maliyetli olan JSN-SR04T waterproff ultrasonik mesafe sensörü kullanmanın uygun olacağına karar verdik.

Devremizin hem alıcı hem verici kısımlarının suya dayanıklılığının sürekliliğini sağlamak için; daha uzun süreler şarj gerektirmeyecek olan LiPo piller kullanmaya karar verdik. Bu sayede şarj soketlerini daha az aç-kapat yapabileceğiz. Ayrıca; devre kutularını, kullan at piller kullanmadığımız için açmak zorunda kalmayacağız.

Yine su geçirmezliğin sağlanması için; devreleri aç-kapat yapabileceğimiz anahtarların, devre muhafazalarını açmadan kullanılabilmesi sağlamak adına, muhafazaların en dış katmanını flexible filamentten üretmeyi uygun bulduk.

**Tablo 7a:** Maliyet Tablosu

ÖGE	ADET	MALİYET
PC817, direnç, led, titreşim motoru, kondansatör, anahtar, LM7805 vs.	1	70
Arduino Uno R3 Klon	1	180 TL
JSN-SR04T Ultrasonik sensör	1	200 TL
LiPo pil 1S 350 mAh	5	400 TL
315 Mhz RF Kablosuz Kontrol Modülü	1	90 TL
LiPo şarj aleti	1	150 TL
Flexible filament	1	170 TL



Projemiz için yaptığımız planlamaya uymayı başardık. Planlamamıza uygun olarak Mayıs ayı bitiminde devre montajının tamamlanması, devre muhafazalarının üretimi, su içi çalışma testleri, frekans karışma denemelerini tamamlamayı öngörmekteyiz. Haziran ve Temmuz aylarında da su içi çalışma, ergonomiklik, kullanım kolaylığı, frekans karışma testlerini yapmaya devam ederek süreci tamalamayı hedeflemekteyiz.

**Tablo 7b:** Proje zaman Planlaması

İŞİN TANIMI	2022 AYLAR				
	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ
Devre tasarımı					
Kullanılacak devre ve malzemelerin seçimi ve temini					
Devre ve malzemelerin montajlanması, Testlerin yapılması					
Devre kılıf ve kabının yapılması, Su içi testleri, Frekans karışma risklerinin testleri					

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

Projemizin hedef kitleleri ilk etapta görme engelli yüzücü bireylerdir. Ancak ürün gerçekleştirildiğinde görme engelli tüm bireyler için hayatın bir çok yerinde kullanılabilir. Market rafları, elektrik panoları, keskin malzemeler için uygulanabilir örneğin.

Görme engelli olmayan bireyler içinde cihaz farklı maksatlar için kullanılabilir. Küçük çocukların uzak kalması gereken cihaz, alet, makine, havuz, tehlikeli madde, manyetik alan gibi ortamlara yaklaştığını bildiren uyarıcı gibi...

Hatta kıyıya yanaşan gemilerin kaptanlarını uyarın yaklaşım sensörü gibi.

Evcil hayvanlara takılarakta bir çok ortama yaklaştıkları tespit edilebilir.

#### 9. Riskler:

Projemizde tasarladığımız ürünün, nemli ve su teması riski bulunan ortamlarda kullanılacak olması öngördüğümüz en büyük risktir. Her ne kadar tasarımımızı bu etkenleri göz önünde bulundurarak yürütmeye çalışsakta riski sifira indirme şansımız yoktur. Ancak kullanılmadığı durumlarda saklanırken, uygun bir kap içerisinde, silika jel nem tutucu ile muhafaza edilmesi riski azaltacaktır.

İkinci en büyük risk olarak gördüğümüz ihtimal ise Radyo Frekans iletişimi temelli tasarladığımız ürünümüzün cep telefonu,sonar,radar,uzaktan kumanda vb sinyalleri ile karışarak hatalı çalışabilmesi ihtimalidir.Testlerimizi yaptığımızda bu olumsuz ihtimalle karşılaşmamayı umuyoruz.Riski azaltmak adına,yüzücü civarında cep telefonu kullanımı gerçekleştirilmemesi uygun olabilir.

Kullandığımız malzemeleri piyasada yaygın olarak bulunabilir cinsten seçmeye çalıştık.Ancak birçok elektronik komponentin ülkemizde üretilmiyor olması,malzeme temininde dönem dönem sorun oluşturabilir.Son ürün kullanıcılarının bu riski göz önünde bulundurarak yedek bulundurmaları uygun olabilir.

Tasarladığımız ürünün görme engelli bir bireyin vücuduna tutturularak taşınacak olması sebebiyle;öngörülemeyen sebeplerle tutturulduğu yerden kurtulması riski gözönünde bulundurduğumuz risklerdendir.Denemelerimizde yüzücü vücutundan kurtulan ürünümüzün suya batmadığını,yüzer halde kaldığını gördük.

Ürün,her yüzücüye takılırken aynı kriterlere göre konumlandırılmalıdır.Bir yüzücünün alınına,diğer yüzücünün ensesine konumlandırma yapıldığında yüzücü için eşit şartlar sağlanmayacağından,kullanım hatası riski bulunmaktadır.Ürünün kullanımı gerçekleştirildiğinde görevli hakemler bunu denetleyeceklerdir.

Cihazın dönem dönem bakımının yapılmaması durumunda,uzun vadede kullanımında enerji sağlayan pillerin ömrünü doldurması riski oluşabilir.Bu riski azaltmak için şarj soketinden, pillerin performans testini yapan cihazlarla kullanım öncesi kontrol edilmesi uygun olacaktır.

Kullanıcının,yüzme performansı esnasında titreşimi hissedememesi veya titreşimin manasını idrak edememesi,titreşimi hissetmesine rağmen gerçekleştirmesi gereken tepkiyi verememesi durumu gerçekleşebilir.Yüzücülere,sadece müsabaka esnasında değil,antrenmanlarda da cihazın kullanılması cihaza adapte olmayı sağlayacaktır.

Cihazın taşınması esnasında düşürülmesi,çarpılması,üzerine basılması,plastik muhafazalı bu ürüne zarar verebilir.Taşıma esnasında dikkatli olunması uygun olacaktır.

**Tablo 9a:**Olasılık-Etki Matrisi

OLASILIK/ETKİ	DÜŞÜK	ORTA	YÜKSEK
DÜŞÜK	Yanlış konumlandırılma	Malzeme temin edilememesi	Sinyal karışması
ORTA	Kullanıcının cihaza alışamaması	Kullanım esnasında düşme	Cihazın su alması
YÜKSEK	Saklama koşullarına uymama	Pil ömrünün dolması	Taşıma esnasında kırılma

Piyasada kolaylıkla bulunabilir ve maliyet açısından elde edilebilir malzemelerle oluşturmaya çalıştığımız projede bütçe açısından risk öngörmüyoruz.

Montaj aşamasına geldiğimizi gözönünde bulundurarak,projemizi planlamamıza uygun olarak tamamlamayı hedefliyoruz.

**Kaynaklar:**

Para yüzücü kimdir? Türkiye Milli Paralimpik Komitesi,Para Yüzme,(2022,Mart 07), [http://www.tmpk.org.tr/paralimpik-sporlar/para-yuzme/?doing\\_wp\\_cron=1646603569.6806769371032714843750](http://www.tmpk.org.tr/paralimpik-sporlar/para-yuzme/?doing_wp_cron=1646603569.6806769371032714843750)

<https://tureng.com/tr/turkce-ingilizce/tapper>

<https://fitpeople.com/tr/spor-dallari/gorme-engelli-bireyler-icin-gelistirilen-spor-dallari/>

<https://www.wearable.com/sport/samsungs-blind-cap-paralympic-swimmers>

<https://fritzing.org/>

<https://www.arduino.cc/>

<https://bigumigu.com/haber/blind-cap-gorme-engelli-yuzuculer-icin-akilli-bone/>

[https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.aile.gov.tr/media/88684/eyhgm\\_istatistik\\_bulteni\\_temmuz2021.pdf&ved=2ahUKEwjCya7h5uH3AhUYR\\_EDHRETAJgQFnoECB0QAQ&usq=A0vVaw24vtxuTtGhMaCjDLaqLQv4](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.aile.gov.tr/media/88684/eyhgm_istatistik_bulteni_temmuz2021.pdf&ved=2ahUKEwjCya7h5uH3AhUYR_EDHRETAJgQFnoECB0QAQ&usq=A0vVaw24vtxuTtGhMaCjDLaqLQv4)

[https://stringfixer.com/tr/Para-swimming\\_classification](https://stringfixer.com/tr/Para-swimming_classification)

<http://www.tmpk.org.tr/paralimpik-sporlar/para-yuzme/>

<https://www.paralympic.org/swimming/rules>

<https://yuzmehakemleri.com/yuzme-kurallari-fina>

<https://kilincgorkem.wordpress.com/yuzme/>

