

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

ÇEVRE VE ENERJİ TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU



TAKIM ADI: SATURN

PROJE ADI: FIREINTER

BAŞVURU ID: 379675

İçindekiler

| | |
|--|----|
| 1.Proje Özeti | 3 |
| 2.Problem/Sorun | 3 |
| 3.Çözüm | 5 |
| 4.Yöntem | 6 |
| 5.Yenilikçi (İnovatif) Yönü | 10 |
| 6.Uygulanabilirlik | 10 |
| 7.Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması | 12 |
| 8.Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar): | 13 |
| 9.Riskler | 13 |
| 10.Kaynakça ve Rapor Düzeni | 14 |



1. Proje Özeti

Fireinter projesi hayatımızda bize bir kıvılcım kadar yakın olan orman yangını afetlerinde ilk müdahaleyi eden ve yangın bilgisinin aktarımını IoT aracılığı ile sağlayan bir projedir. Bir orman yangını gerçekleştiğinde uçak müdahalesinden sonra soğutmak için devreye giren helikopterin sadece kalkış ve iniş hareketi bile binlerce liraya mal olmaktadır. Maddi sorunların yanında uçakların ve helikopterlerin denizden sürekli olarak su almaları ekosisteme de zarar vermektedir. Yangınları gözlemlediğimizde küçük saniyelerin bile çok önemli olduğunu söyleyebiliriz. Evlerde, okullarda, iş yerlerinde yangınları söndürmek için yangın tüpleri bulunur. Yangın tüplerinin kullanımı olası büyük yangınların önüne geçer. Ormanlarda yangına anında müdahale edecek orman içinde bulunan bir sistemin olmaması nedeniyle projemizi hayata geçirmek istedik. Ormanlara yerleştirdiğimiz ağaç şeklinde görüntüyü bozmayan direkler ile yangın çıktığında yayılan karbonmonoksit gazını, gaz sensörünün hissetmesiyle cihazımızın yangının olduğu yöne dönerek yangın alanına kuru kimyevi topunu fırlatmasına ve 3-5 saniye içinde yangını söndürmesine dayanan sistemimiz aynı zamanda orman genel müdürlüğüne yangının durumunu ve konumunu bildirecektir. Projemizin en önemli özelliği yangına acil müdahale imkânı sağlayacak olmasıdır. Direklerimiz ağaç görünümünde olacak bu sayede orman bütünlüğünü ve doğa manzarasını bozmayan cihazımız kuru kimyevi topları yangın alevini algıladığında aktif olacaktır. Fırlatılan kuru kimyevi topunun çevreci özelliği de bulunmaktadır. Projemizde yer alan ses ile uyarı ikazı sayesinde çevrede bulunanlara uyarıda bulunacaktır. Ağacımızın boyu 230 cm yükseklikte olacak şekilde planlanmıştır. Ağacın dolum alanına 7 adet kuru kimyevi yangın topu yerleştirilebilmektedir. Ağacımızın üst kısmı için geliştirdiğimiz rulman sistemi ile fırlatacağı yönü belirlerken dönmekte, fırlatacağı alanı belirledikten sonra kuru kimyevi topunu fırlatmaktadır. Kuru kimyevi topunun içinde bulunan kimyasallar; insanlar, bitkiler ve eşyalar için tehlikeli değildir. Projenin herhangi bir periyodik bakıma ihtiyacı yoktur. Ülkemizde ve yurt dışında yapılan yangın söndürme ile ilgili çalışmalara baktığımızda yangını, ilgili kurumlara bildiren uygulamaların olduğu fakat bizim gibi yangına anında müdahale eden projeler olmadığını yaptığımız araştırmalar sonucunda gördük.

Ön değerlendirmede 96 puan alan projemiz; maliyet hesaplamasından, projenin swot analizine, projenin gerçek hayatta uygulanabilirlik noktasından hedef kitlesine kadar birçok çalışma yapılarak detay raporunda da tüm aşamalarıyla anlatılmaya çalışılmıştır. Projemizin yapım aşamalarını alışveriş sürecinden projenin bitimine kadar çekerek bir video oluşturmaya çalıştık. Videomuzu izlemek için linke tıklayabilirsiniz.

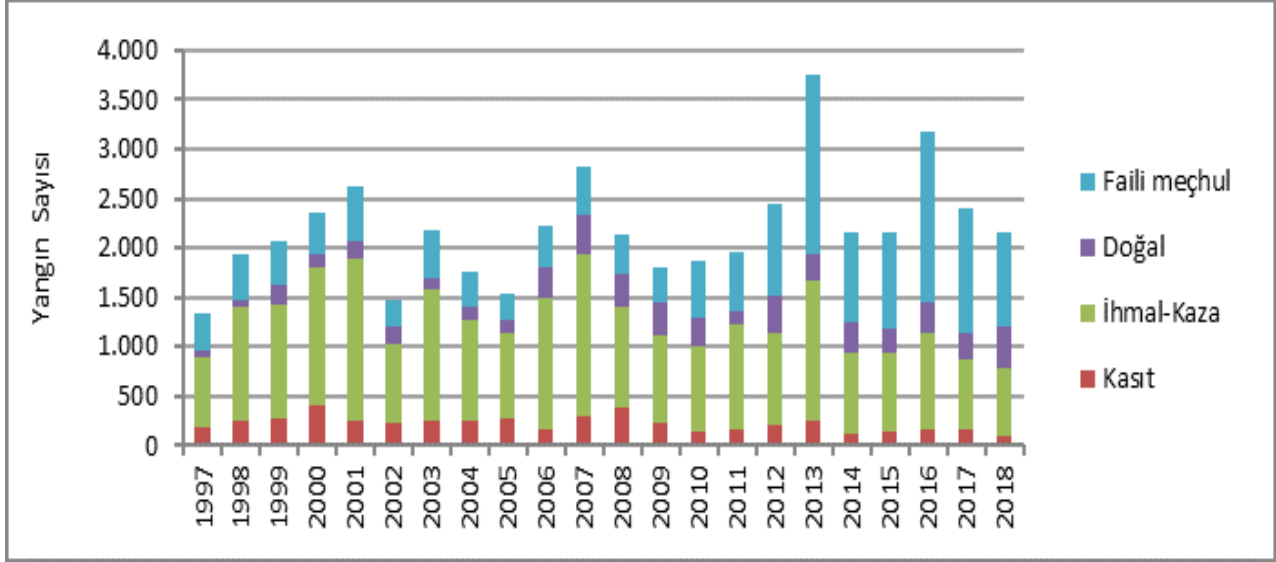
<https://drive.google.com/file/d/1JB0kaQTAMLdhYR2L0ZtSlev5r6R831wT/view?usp=sharing>

2. Problem/Sorun:

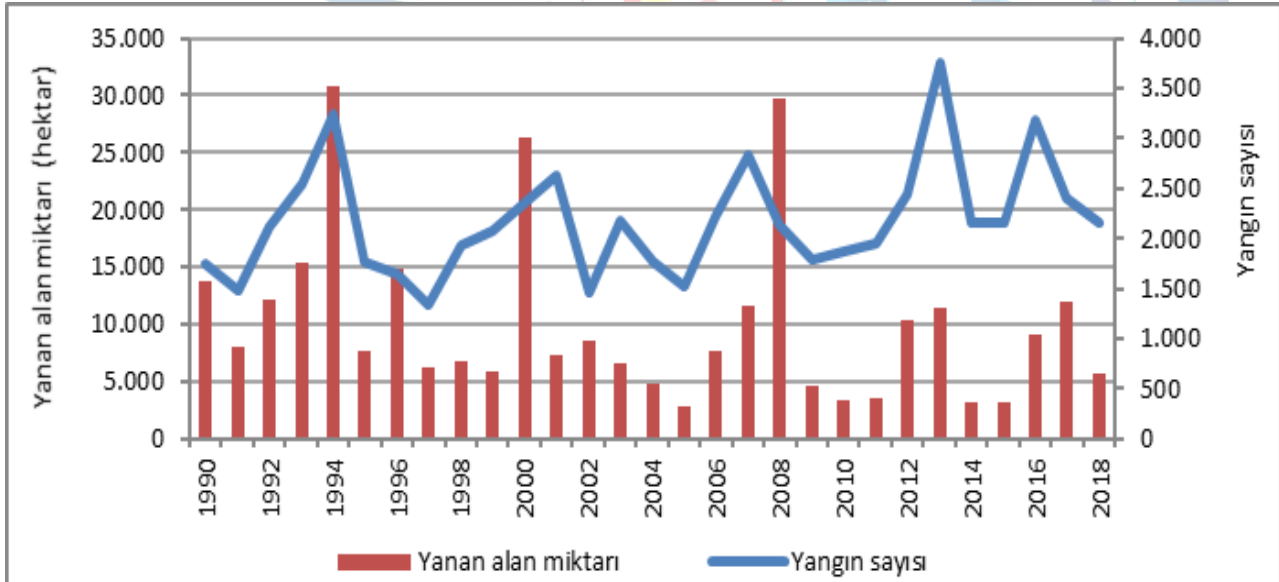
Akdeniz iklim kuşağında yer alan Türkiye ormanlarının büyük bir bölümü yangın tehdidi altındadır. 2018 yılı içinde 2.167 adet orman yangını çıkmış ve bu yangınlarda 5.644 hektar orman alanı zarar görmüştür. Yangın başına düşen ortalama yanan alan 2,6 hektar olmuştur. 2018 yılında bir önceki yıla göre çıkan yangın sayısında %10,12 azalma olmuştur. Yanan orman alanı ise önceki yıla oranla %53 azalmıştır. Ormanlarımızda çıkan yangınların büyük çoğunluğu insanlar tarafından çıkarılmaktadır. 2018 yılında çıkan orman yangınlarının %45'inin çıkış nedeni belirlenememiştir. Orman yangınlarının %32'si ihmal-kaza, %19'u doğal sebepler, %4'ü kasıt sonucu çıkmıştır.

Avrupa Orman Yangın Bildirgesi Sistemi (EFFIS) verilerine göre, Akdeniz iklim kuşağındaki Avrupa Ülkelerinde 9 yıllık (2007-2016) ortalama yangın başına yanan alan miktarı Yunanistan'da 41,98 ha, İtalya'da 12,72 ha, İspanya'da 6,83 ha, Portekiz'de 4,6 ha, Türkiye'de 3,73 ha, Fransa'da 2,65 ha olmuştur. AB-28 ülkelerinde ise 2018 yılında toplam 137.539 ha orman alanı yanmıştır.

ÇIKIŞ NEDENLERİNE GÖRE YANGIN SAYILARI (1997-2018)



ORMAN YANGINLARI (1990-2018)



Ormanlarımız bizim yaşamımız için önemlidir. İstatistiksel verilere baktığımızda orman yangınlarının önüne geçebilmek için yenilikçi, sorunlara hızlı ve sorunları etkili bir şekilde çözebilecek yöntemlerin bulunması gerekmektedir. Bazen farkında olmadan bazen ise bilinçli olarak ormanlarımıza zarar verebiliyoruz. Fark etmeden bıraktığımız bir cam parçası bile büyük yangınlara

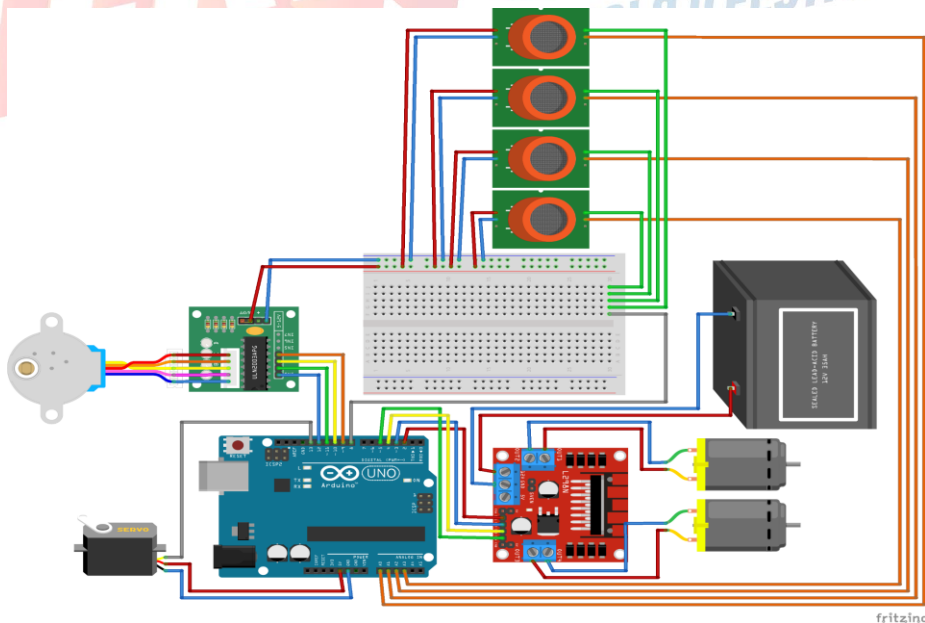
sebepe olabiliyor. Biz ise bu projede ormanlarımızı korumayı hedefledik. Yangınları söndürmek için insan hayatı tehlikeye atılıyor ve yangınlarda kullanılan araçların harcadıkları yakıtlar veya söndürürken denizlerden alınan su, ekosisteme zarar veriyor.

3. Çözüm

Orman yangınlarını ormanın içinde anında söndürmeyi sağlayan bir cihaz geliştirmeye çalıştık. Projemiz ormanlara belli aralıklarla yerleştirdiğimiz ağaç şeklinde görüntüyü bozmayan yapısıyla içindeki kuru kimyevi yangın topunu prototipin dört tarafına yerleştirdiğimiz gaz sensörünün karbonmonoksit gazını hissetmesi ile kamera yangının hangi tarafta gerçekleştiğini belirler. Böylece rulman sistemi topun çıkacağı yöne doğru dönerek kuru kimyevi topunu fırlatır. Yangın topunun dış kısmı fosfor yapısındadır. Bu fosforlu yapının içerisinde de yangın tüplerinin içinde bulunan kuru kimyevi toz bulunmaktadır. Fosforlu yapı da alevle tepkimeye girdikten sonra patlar ve içindeki toz 10 m³lük alanda oksijeni keser. Böylece yangının büyümesi engellenmiş olur. Aynı zamanda yapay zeka ve IoT sistemi, yangını ve koordinatını Orman Genel Müdürlüğü ile bölge itfaiyesine bildirir. Böylece yangınlar büyümeden söndürülür. İnsan hayatı tehlikeye atılmaz. Ayrıca ekosisteme de zarar verilmeden hava sahası üzerindeki yangın söndürme araçlarının yakıt masrafı da devlet bütçesine yük olmaz.

Projemizin Çalışma Mekanizması

- Kuru kimyevi toplarının hazneye yerleştirilmesi (Max. 7 kuru kimyevi topu almaktadır.)
- Yangını sensörlerin algılaması
- Orman Genel Müdürlüğüne yangının sistem üzerinden bildirilmesi
- Sesli uyarının yapılması
- Yangını algılayan sensöre doğru fırlatma mekanizmasının dönmesi
- Kuru kimyevi topunu fırlatacak kapağın açılması
- Kuru kimyevi topunun yangının olduğu yöne fırlatılması
- Kapağın kapanması



Şekil 1: Devre şeması

4. Yöntem

Projemizi gerçekleştirirken uyguladığımız adımların tasarım ve yazılımı şu şekildedir:

TASARIM

- Ağacın gövde kısmının tasarlanması



Ağacın gövde kısmını oluştururken sıcak hava üfleme mekanizmasıyla kalıbımıza şekil vererek yuvarlak bir gövde oluşturduk. Gövdemize yaprak menteşe koyarak açılıp kapanabilen bir gövde tasarladık. Gövdemizi tasarlarken doku olarak ağaç dokusunu elde etmeyi amaçladık.

Resim 1: Ağacın gövdesi (prototip)

- Fırlatma mekanizmasının tasarlanması

Fırlatma mekanizması ağaç gövdesinin içerisinde bulunacak 2 metre yanmayan pvc borulardan yapılmıştır. Pvc boruların yanlarından karşılıklı birer metrelik çizgisel boşluklar açılmıştır. 2 metrelik pvc'nin içerisine fırlatmayı sağlayacak 1 metrelik pvc boru yerleştirilmiş, 1 metrelik pvc borudan açılan delik ve 2 metrelik pvc borunun çizgisel boşluklarından demir geçirilmiştir. Fırlatma mekanizmasında demirlerin uçlarına 5 kg'lık direnç bantları yerleştirilmiştir. Bu direnç bantları mekanizma çalışacağı zaman güçlü ve hızlı bir fırlatma sağlaması için kullanılmıştır. Kuru kimyevi topunun yerleştirildiği alanda menteşe kapı yapılmıştır.



Resim 2: Kuru kimyevi yangın topu doldurma haznesi

- **Yangını algılayan sensörlerin mekanizmasının tasarlanması**

Yangını algılayan sensör için 4 tarafa dallar yaptık. Dalların sağlam olması için drenaj borusu yerleştirdik. Sensörlerin kablolarını drenaj borusunun içinden geçirdik. Suya dayanıklı bir boru olduğu için su geçirmeyen bir mekanizma olması sağlanmıştı



Resim 3: Dallarının uçlarında yangını algılayan sensör bulunmaktadır.

- **Fırlatma mekanizmasının yönünü belirleyen sistemin tasarlanması**

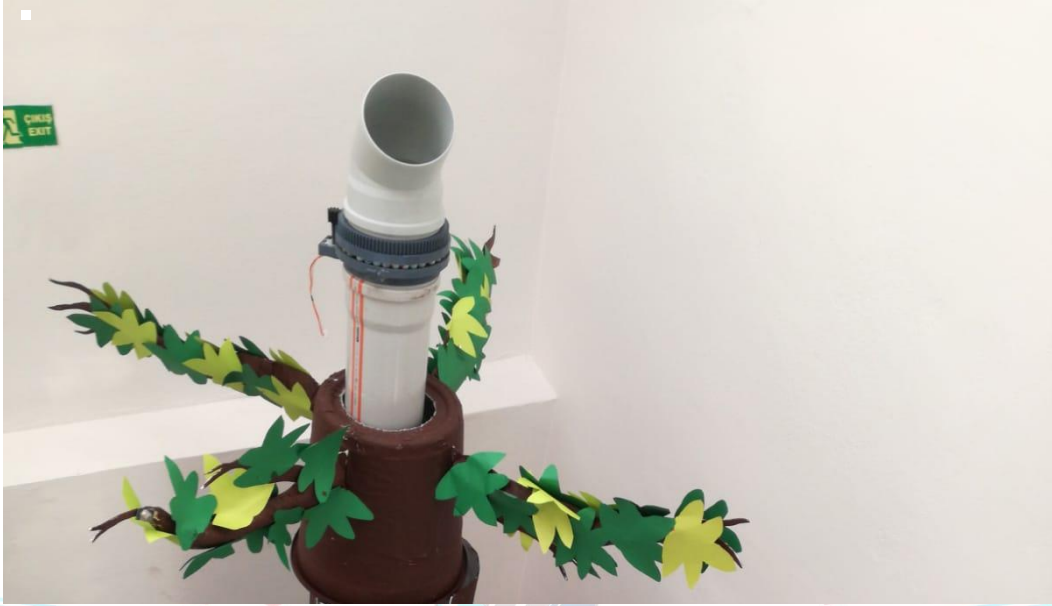
Fırlatma mekanizması için çarklı bir sistem Tinkercad ile tasarlanmıştır.

Rulman sisteminin rahat dönmesi için bilyeler yerleştirilmiştir. Çarklı sisteminin otomatik dönmesini sağlayan step motor yerleştirilmiştir. Yangın hangi yönde ise step motor sayesinde pvc dirsek borusu o yöne dönecektir.



Resim 5: Rulman sistemi

Çarklı sistemimiz yaklaşık 230 santimetre yükseklikte bulunmaktadır. Bu sayede fırlatmayı yaparken daha yüksekte fırlatma yapmasını sağlamış olduk.



Resim 6: Gövde tasarımı

Çarklı sisteminin üstünde bulunan dirsek borunun yanlarından açılan deliklerle içine hızlı fırlatmayı sağlayacak torku yüksek 6000 Rpm yüksek güçlü dc motor yerleştirilmiştir. Pvc dirsek borusunun içerisinde bulunan kapakta servo sayesinde açılmaktadır.



Resim 7: Fırlatış mekanizması

YAZILIM

Yazılım için Arduino IDE ve adafruit platformu kullanılmıştır. Arduino donanımsal malzemelerin kodlanması için adafruit internet tabanlı bilgi alışverişi için kullanılmıştır.

Arduino IDE platformunda yazdığımız kodlarla ilgili görseller aşağıdaki gibidir. Yazdığımız tüm kodlara **github** üzerinden ulaşabilirsiniz.

<https://github.com/BYSaturn/Saturn-Fireinter>

```

Saturn | Arduino 1.8.12
Dosya Düzenle Taslak Araçlar Yardım

Saturn X113647Stepper.cpp X113647Stepper.h
else{
  digitalWrite(motor1pin1, LOW);
  digitalWrite(motor1pin2, LOW);

  digitalWrite(motor2pin1, LOW);
  digitalWrite(motor2pin2, LOW);
  digitalWrite(buzzerPin, LOW);
}
Serial.println("");
delay(500);

//-----

if(sensorValue2 > 730)//2. sensör verisini eşik değerinden(750)büyük olup olmadığını algılıyoruz
{
  digitalWrite(motor1pin1, HIGH);
  digitalWrite(motor1pin2, LOW);

  digitalWrite(motor2pin1, HIGH);
  digitalWrite(motor2pin2, LOW);
  // Saat yönünün tersi hareket:
  Serial.println("sensor2");
  stepMotor_1.step(1000);
  _delay(1);
  digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
  Serial.print(" | 2.Sensör Yangın Algıladı |");
}

Saturn | Arduino 1.8.12
Dosya Düzenle Taslak Araçlar Yardım

Saturn X113647Stepper.cpp X113647Stepper.h
double angle_rad = PI/180.0;
double angle_deg = 180.0/PI;
X113647Stepper stepMotor_1(2048, 10, 11, 12, 13);

void setup(){
  //pinlerin çıkış pini - giriş pini olduğunu ayarlıyoruz
  pinMode(motor1pin1, OUTPUT);
  pinMode(motor1pin2, OUTPUT);
  pinMode(motor2pin1, OUTPUT);
  pinMode(motor2pin2, OUTPUT);
  stepMotor_1.setSpeed(6);//step motorun sabit hızını belirliyoruz
  pinMode(buzzerPin, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("Gaz Sensörü MQ-2 AKTIF HALE GETİRİLDİ");//Gaz sensörünün aktif olduğunu yazdırıyoruz
  delay(2000);//aktif hale gelen gaz sensörünün onay bilgisinden sonra yazdırma ekranına 2 saniye bekleme ekliyoruz
}

void loop(){
  //sensör verilerini analog değere eşitliyoruz

  sensorValue = analogRead(MQ2pin);
  sensorValue2 = analogRead(MQ2pin2);
  sensorValue3 = analogRead(MQ2pin3);
  sensorValue4 = analogRead(MQ2pin4);
  
```

Resim 8: Örnek kodlar

Yazılımımızı bitirip test ettikten sonra düzgün ve stabil çalıştığından emin olunca tasarım mekanizmamıza yerleştirdik. Tasarımımızla kodlarımız uyum içinde çalışmaktadır. Fırlatma için 7 kuru kimyevi topuna ihtiyacımız vardı. Bütçe planlamamızı düşünerek 1 kuru kimyevi top aldık. Mekanizmaya kuru kimyevi top ile aynı çapta olan strafor toplar alıp boyayarak mekanizmaya yerleştirdik. Strafor toplar ile kuru kimyevi topların çapı 14.5 cm'dir. Mekanizmamız kuru kimyevi

topun ağırlığına uygun olarak tasarlanmıştır. Strafor toplar kuru kimyevi toptan daha hafif olduğu için mekanizmamızda rahatlıkla test ederken kullanabildik.



Resim 9: Top haznesi



Resim 10: Kuru kimyevi yangın söndürme topu

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Yangınlar yıllardan beri gerçekleşen doğal afetlerdir. Can alması maalesef kolay olduğu kadar söndürmesi de bir o kadar zordur. Anında müdahale gerçekleşmediğinde yangının kontrol altına alınması zorlaşmaktadır. Araştırmalarımız sonucunda orman içinde anında müdahale sağlayacak bir söndürme sisteminin dünyada örneğinin olmadığını ve sadece yangın çıktığında bilgi veren sistemler olduğunu gördük. Anında müdahale için sadece bilgiye dayalı sistemler yetersizdir. Projemiz özgün bir proje olup yangın söndürmede etkili bir çözüm olacağını düşünmekteyiz. Tasarımımız tüm sistemiyle yenilikçidir. Tasarım yaparken yangın söndüren orijinal bir ağaç türü oluşturmak istedik. Diğer ağaç türlerine benzemeyen bir tasarım olduğunu düşünüyoruz. Bütçemize göre malzeme seçimi yapmaya çalıştık.

6. Uygulanabilirlik

2019 yılında ormanlık alan miktarı 22,6 milyon hektardır. 2019 verilerine göre 2.688 orman yangını gerçekleşmiştir. Verilere baktığımızda projemizin bir an önce uygulanabilir aşamaya geçmesi gerekmektedir. Özgün olan projemizin patentini almayı, ülkemizde ise anlaşılan şirketlerle ticari amaç gütmekten seri üretime dönüştürmeyi amaçlıyoruz. Projemizin uygulanabilirliği noktasında proje tanıtımı çalışmaları da yapmaktayız.



Resim 11: Projemizi Avrupa yakası itfaiye müdürü Erdinç TURAN' a sunduk



Resim 12: Projemizi Eyüpsultan Kaymakamı Sn. İlham KARA' ya sunduk.



Resim 13: Projemizi Eyüpsultan Belediye Başkanı Deniz KÖKEN' e sunduk

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Bir bütçe çalışması yaparak en uygun maliyetle projemizi üretmeye çalıştık. Tek bir baskı alsaydık baskımızın uymaması durumunda maliyetimiz artabilirdi. Seçtiğimiz malzemeleri AR-GE çalışmamız boyunca sürekli ve farklı şekillerde kullanılabilir olarak seçmeye çalıştık. AR-GE çalışması olduğu için en az maliyetle nasıl yapabiliriz diye çalışma yaparak alışverişimizi yaptık. Eğer seri üretime geçmesi için firmalarla anlaşabilirsek tüm aksanı tek parça halinde bastırarak daha az maliyetle elde etmeyi sağlayacağız.

BÜTÇE PLANLAMASI

1.DÖNEM MALİYETİ: ARALIK-OCAK-ŞUBAT MALİYETİ: 1480 ₺

| Malzeme Adı | Adet | Fiyat |
|----------------------------------|---------|-------|
| Arduino Uno | 1 adet | 72 ₺ |
| MQ2 | 4 adet | 88 ₺ |
| 6000 rpm dc motor | 2 adet | 318 ₺ |
| Servo motor | 1 adet | 26 ₺ |
| Step motor | 1 adet | 31 ₺ |
| 24V Akü | 1 adet | 230 ₺ |
| Bilye | 20 adet | 15 ₺ |
| 14.5 cm çapında Kuru kimyevi top | 1 adet | 700 ₺ |

2. DÖNEM: MART-NİSAN-MAYIS MALİYETİ: 572 ₺

| Malzeme Adı | Adet | Fiyat |
|--------------------------------|--------|-------|
| Direnç bant 5 kg'lık | 2 adet | 80 ₺ |
| 16 cm çapında pvc boru 2 metre | 1 adet | 230 ₺ |
| PVC dirsek boru | 1 adet | 50 ₺ |
| Menteşe yaprak | 4 adet | 20 ₺ |
| 14.5 cm çapında Strafor top | 6 adet | 192 ₺ |

TOPLAM MALİYET: 2052 ₺

PROJE TAKVİMİMİZ



Proje tanıtımı çalışmaları kapsamında görüşme yapılacak kurumlar

- Kuru kimyevi topu satan firmalar ile görüşülmesi
- Orman Genel Müdürlüğü ile görüşülmesi
- İtfaiye Genel Müdürlüğü ile görüşülmesi

Projemize benzer bir ürün olmadığı için diğer projelerle maliyet karşılaştırılması yapılmamıştır.

8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):

Proje ormanlara yönelik yapılmış olsa da her alana entegre edilebilecek şekilde tasarlanabilir.

9. Riskler

Projede kullanılacak olan kuru kimyevi topu diğer yangın söndürme tüplerine göre daha zararsızdır. Basınçsız kaptır. Bakım onarım gerekmemektedir. Kuru kimyevi topunun azot ya da başka itici gazlar içermemesi ozon tabakasına zarar vermesini engellemektedir. Diğer yangın söndürme cihazlarında sulu ya da köpüklü sistemler çalışınca tüm yangın alanı kullanılamaz hale gelir, tüm mal ya da cihazlar çöpe atılır. Biz projemizde kuru kimyevi topunu kullanarak çevreye zarar vermeyen ürün tercihinde bulunduk. Ayrıca yangın söndürme anında insan müdahalesi ile gerçekleştirilen çalışmalarda insanlarda yaşamını tehlikeye atmaktadır. Sistemimiz 3-5 saniye içinde yangın alanına kuru kimyevi topunu fırlatarak söndürmektedir. Projemiz yangın söndürme risklerindeki birçok riski de önleyecek bir sistemdir.

10. Kaynakça ve Rapor Düzeni

- 1) Türkiye Cumhuriyeti Çevre,Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Orman Yangınları,(Erişim Tarihi:10.05.2022) , <https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/orman-yanginlari-i-85850/>
- 2) San-Miguel-Ayanz, J., Durrant, T., Boca, R., Libertà, G., Branco, A., De Rigo, D., ... & Leray, T. (2018). Forest Fires in Europe, Middle East and North Africa 2017. Publications Officer of the European Union. doi, 10, 663443.
- 3) Veri Kaynağı,Orman Alanı Miktarı,(Erişim Tarihi:10.05.2022) ,<https://www.verikaynagi.com/konu-basligi/cevre/>
- 4) MİSTÖK Ticaret, Kuru kimyevi yangın söndürme,(Erişim Tarihi:10.05.2022), https://www.mistokyangin.com/makaleler_1.html
- 5) E.Bilgili(2014),Orman Yangınları İle Mücadele Yöntemleri,Karadeniz Teknik Üniversitesi,Ders Sunumu,(Erişim Tarihi:15.05.2022),https://www.ktu.edu.tr/dosyalar/ormankoruma_a7044.pdf
- 6) Orman Yangınları Genel Müdürlüğü,Orman ve Kırsal Alan Yangınlarına Müdahale,Bilgi Modülü,(Erişim Tarihi:15.05.2022), <https://www.ogm.gov.tr/tr/e-kutuphane/kitaplik/egitim-dokumanlari/egitim-dokumanlari-oym>
- 7)M.Yazar, Kablosuz sensör ağları ile yangın uyarı sistemi,2015,Yüksek Lisans Tezi
- 8)Çeltek, S. A., Durgun, M., Gökrem, L. & Durgun, Y. (2017). Nesnelerin İnterneti Tabanlı Yangın Alarm Sistemi Tasarımı ve Uygulaması. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi, 6 (3), 66-72
- 9)Coşkuner, K. A. & Bilgili, E. (2020). Orman Yangın Yönetiminde Etkili Bir Karar Destek Sisteminin Kavramsal Çerçevesi. Doğal Afetler ve Çevre Dergisi, 6 (2), 288-303. DOI: 10.21324/dacd.645701
- 10)Okay Ahi, G. & Canpolat, B. (2021). Akıllı Telefonda Derin Öğrenme ile Deprem Erken Uyarı Sistemi Tasarımı . Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi , (25) , 23-27 . DOI: 10.31590/ejosat.891896
- 11)Gümüş, S. & Türk, Y. (2011). Orman Yangın İşçilerinde İşçi Sağlığı ve Güvenlik Verilerinin Tespitine Yönelik Araştırma . Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Ormancılık Dergisi , 7 (1).



EKİBİMİZ 🤝