

TEKNOFEST**HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ****İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI****PROJE DETAY RAPORU**

PROJE ADI: Orman Yangınlarında Erken Uyarı ve Otomatik Söndürme Sistemleri

TAKIM ADI: MFŞ

KATEGORİ: Afet Yönetim

Başvuru ID: 339649

TAKIM SEVİYESİ: İlkokul-Ortaokul

DANIŞMAN ADI: Salim Şahin

EK: PDR deki Görsellerin linki
https://drive.google.com/drive/folders/1FhneUSjTBSz4yUIjA0fu1XOcdt7_bSfF

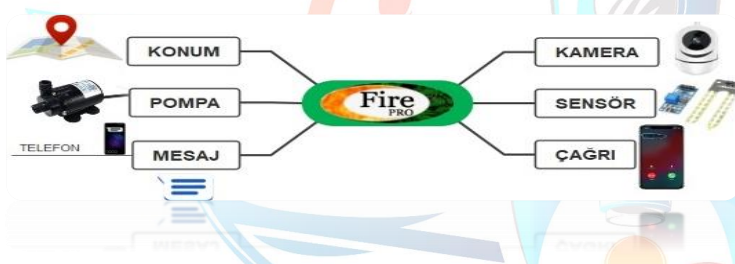
İçindekiler Tablosu

1.Proje Özeti (Proje Tanımı)	3
2.Problem Durumunun tanımlanması	
2.1.Projemizin Amaçları	4
2.2. Var olan çözüm yöntemleri.....	4
3.Çözüm.....	5
3.1Problem için çözüm önerimiz.....	5
3.2 Projenin toplumsal faydası:	6
a) Yangın anında faydası.....	6
b) Teknolojik faydaları	6
c) Ekonomik faydası	6
d) Çocukların eğitime faydaları	6
3.3. Fire PRO problemi nasıl çözecek	7
3.4. Projenin çözüm algoritması	8
4.Yöntem.....	8
4.1. Fire PRO da ki yazılımın çalışma prensibi nasıl olacak.....	8
4.2. Arduino nedir?	8
4.3. Projede kullanılan ürünlerin nasıl çalıştığı	9
4.4. Orman yangınlarıyla mücadelede genel bilgiler.....	10
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü	10
5.1 Piyasadaki benzer ürünler	10
5.2. Piyasadaki benzer ürünlerden fark.....	10
5.3.Fire PRO' nün özgün yönleri.....	11
5.4. Yazılım alanında yaptığımız özgünlük	11
5.5. MFŞ takımının çalışmada izlediği metot, yöntem.....	11
6.Uygulanabilirlik	12
6.1.Projenin uygulanabilirliği ve ticari ürüne dönüşebilmesi.....	12
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması.....	12
7.1. projenin en az maliyetle uygulanabilmesi.....	12
7.2 Proje iş zaman çizelgesi, zaman çubuğu ve maliyet tablosu.....	13
7.3.Maliyet analizi	13
7.4.Piyasadaki benzer projeler ile karşılaştırılması maliyet analizi	14
8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar).....	14
9.Riskler.....	14
9.2.Proje hayata geçer iken karşılaşılan problemler	14
9.3. proje hayata geçirilirken alınan tedbirler ve çözüm önerileri.....	14
10.Kaynaklar.....	15

1.Proje Özeti (Proje Tanımı)

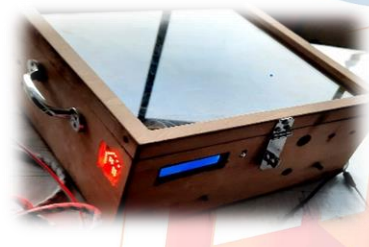
Projemizin kolay anlaşılması için geliştirdiğimiz sisteme Fire Pro ismini verdik. Yaptığımız çalışmayla ormanlarımız da çıkan yangınlara erken müdahale etmeyi amaçlıyoruz. Fire Pro orman yangını tehdidi altında olan yerleşim yerlerinin korunmasını veya bu yerlerden yangının ormanlara sıçramasını engellemek için geliştirilmiş bir sistemdir. Fire Pro üzerinde- ki sen sörler ve yazılımlarla, yangını erken algılayacak ve yangına otomatik olarak müdahale edebilecektir. Fire Pro üç seriden oluşacak, **A3 serisi** en gelişmiş model olacak yangın ihbarında bulunacak. Yangınlara müdahale edecek **OGM'** ye **SMS** gönderecek çağrı bırakacak ve web sitesi üzerinden yangınlara müdahale edebilme imkânı sunacaktır. **A2 modeli** sadece yangın ihbarında bulunacaktır. **A1 modeli** ise ormanlık alandan geçen kara yolarına kurularak görüntü aktaracaktır. Bu şekilde ilgili birimi bilgilendirirken en yakın orman ve bölge itfaiye birimlerini de yangından haberdar edecektir. Bunun yansıra yangın çıkan yerin konumunu da ilgili birimlere ulaşacaktır. Fire Pro' nün üzerin de ki yazılım ve web sitesi aracılığı ile ormanlar sürekli kontrol edilebilecektir. İlgili birime kurulacak veri tabanı ile veriler depolanacaktır. Aynı zamanda Fire Pro ya eklenen ısı ve nem sensörleri ile yangın riski olan bölgeler anlık biline bilecektir. Tüm bu işlemlerin düzenli takibini kurulmuş olana ilgili internet sitesi üzerinden sağlanacaktır. Bu site **7/24 açık** olacak ve hizmet verecektir. Bu şekilde ormanda yangın riskinin yüksek olduğu yerler kontrol altında tutulacaktır.

Görünüm 1: Fire peronun yapacağı işlemlerin krokisi.



Görünüm 1: Fire peronun yapacağı işlemlerin krokisi.

Görünüm 2 Fire PRO' nun iç görünümü



Resim 3Görünüm3 Fir PRO Prototip

Fire Pro bir yazılım projesidir. Fire Pro' nün İçerisinde yüzlerce satır kod vardır. Çok sayıda elektronik devrenin ve cihazın birbiriyle uyumlu çalışmasından oluşmaktadır. Fire PRO' nün beynini Arduino Mega oluşturmaktadır. Bu kart Arduino IDE üzerinden programlanmıştır. Ateş, Nem, Sıcaklık ve Gaz Sen sörleri cevreden aldığı değerleri kartımıza gönderir. Kartımız **SİM**

Kartın internetini kullanarak AP' ye HTTPPOST protokolü ile veriyi gönderir. AP'i SQL databaseye veriyi basar. Biz bunu kurmuş olduğumuz internet sitesinde veri değerlerini (7/24 saat) görebiliriz. Donanım kısmına gelince; sen sörler algıladığı uyarıyı -ateş, gaz, sıcaklı, nem -Arduino Megaya gönderecek Ardinyo mega içerisindeki yazılım aracılığı ile ilgili birimleri arayarak (OGM, itfaiye vs. gibi) çağrı bırakacak. **SMS** (mesaj) gönderecek, yangın çıkan yerin konumunu bildirecektir. Elektronik anahtarı otomatik açarak su pompasını çalıştıracak. Tüm bunlar eşzamanlı olarak çalışacak. Fire Pro üzerine entegre edilen kamara aracılığı ile ilgili siteye görüntü aktaracaktır. Ayrıca (B planı olarak) gerek duyulursa bu site üzerindeki ilgili sekme aracılığı ile yangına uzaktan müdahale edile bilinecek. Pompalar uzaktan açıla bilinecektir. Modüler (GSM, GPS, DS1302) ve sen sörler (GAZ, ATEŞ, ISI-NEM) Ardunio Megaya jumper kablolar ile bağlanmıştır. Şehir Şebekesinden alınan **240 voltluk** elektriği trafo aracılığı ile **24volt 2ampere** düşürerek su pompasını besledik. Diger modülleri ise **12 volt 2amperlik** adaptör ile besledik. Bu şekilde protottobimizi yüksek gerilimden koruyarak güvenli çalışmasını sağladık. Ayrıca görsellerin daha iyi incelenebilmesi için ilgili linki kapak sayfasına ekledik.

2.Problem

Durumunun

Tanımlanması

2.1.Projemizin

Amaçları

Ormanlarımızı yangınlardan nasıl koruruz? Ormanla iç içe geçmiş yerleşim yerlerini buralardaki can ve mal kayıplarını nasıl engelleriz? Geleceğimizin teminatı olan gençlerimizi asrın bilim ve teknolojisiyle nasıl donanımlı hale getirebiliriz? Her yıl çıkan orman yangınlarda binlerce hektar ormanlık alan yok olmaktadır. Bu durum çok sayıda maddi ve manevi zararlar yol açmaktadır. Projemizin amacı orman yangınlarını çıktığı yerde kontrol edebilmektir. Ülkemizdeki orman yangınlarının oransal olarak en çok nerelerde çıktığı bilinmektedir. OGM bu istatistikleri 1937'den beri tutmaktadır. Bu bilgiler yangınların daha çok Akdeniz bölgesinde, Ege bölgesinde ve Marmara bölgesinde çıktığını göstermektedir. (Doğanay, 2011). Konuyu daha da özele indirerek daraltacak olursak en çok yangın çıkan ilimizde tesbit edebiliriz. Bu ilimizin Antalya, Muğla ve İzmir olduğu görülmektedir. (Temeli, 2010). Yangınlar da erken uyarı sistemleri kullanılmaktadır. Biz bu uyarı sistemleriyle eş zamanlı olarak yangınlara erken müdahale sistemlerini de geliştirebilirsek, yangınları kontrol altına alabiliriz. OGM verilerine göre orman yangınlarının yüzde 95'ten fazlası insan kaynaklıdır. (Temeli, 2010) Bu gün elimizdeki istatistikler yardımı ile yangınların çıktığı alanları çok az yanılma payı ile tesbit edebiliriz. Çevre ve Orman Bakanlığının ve Bilim bakanlığının verilerine göre, yangın riskinin yüksek olması için *nemin %20 altına düşmesi, sıcaklığın ise 40 derecenin üzerinde olması gerekiyor.*



Görünüm 4: Yanan orman köyü Görünüm 5: yangın üçgeni Görünüm 6 2020 istatistik Görünüm 7 Karikatür Görünüm 8 Orman yangını

(<http://climatechange.boun.edu.tr.08/01/2022>) Yangın riskinin çok yüksek olduğu bu bölgelere otomatik yangın söndürme sistemlerini kurabilirsek yangınlara hızlı bir şekilde müdahale edebiliriz. Fire Pro bu amaca hizmet etmek için tasarlanmıştır. Türkiye'de ki ve Dünyada ki orman yangınlarının geneli insan kaynaklı olup bu yangınlar yolların ormanlardan geçtiği bölgelerde, ormanlık alanlardaki yerleşim yerlerinde, mesire alanlarında, piknik alanlarında, doğal tabiat alanlarında, arkeolojik ve kültürel alanların turizm için açılan yerlerinde yangın riskinin fazla olduğu ve buralarda yapılan ihmal, hata, bilgisizlik ve kusurların yangınlara sebep olduğu bilinmektedir. (Avcı, 2021)

Ayrıca çocuklarımızın çağın şartlarına uygun yetiştirilmesi gerekmektedir. Teknolojik devrimlerin kaçırılması geleceğimiz açısından büyük risk oluşturmaktadır. Bu problemin çözümünde de bu ve benzeri projeleri fırsat olarak görmekteyiz.

2.2. Var olan çözüm yöntemleri

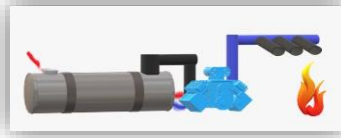
Ülkemizin her yerinde itfaiye birimleri vardır. Yangın ihbarları ilgili bölgede görev yapan itfaiye birimine iletilir ve itfaiye ekipleri yangın bölgesine hareket eder ve yangınla mücadele başlar. Eğer yangınlar çok büyükse yangın bölgesine en yakın (komşu) itfaiye birimlerinden yardım alınır. Aynı şekilde Kontrolden çıkan daha da büyük yangınların kontrol altına alınması için çevre illerin itfaiye birimlerinden destekler alınarak yangınlarla mücadele edilir. Bazen yangına müdahale için hava araçlarından faydalanılır ve bu şekilde yangınlar söndürülmeye çalışılır. Eğer ortamdaki nem, sıcaklık, rüzgarın yönü ve ortamdaki yanıcı madde, oksijen, ısı (5. Görselde ki gibi yangın üçgeni) yangın için uygun şartları oluştursa yangınlar haftalarca devam eder ve çok büyük zararlara yol açtıktan sonra söndürülebilir. (<https://isgadami.com/yangin-nedir/>, 2022) Büyük yangınların söndürülmesinde itfaiye ordusu kullanılır. Yinede istenilen sonuç alınamaz. Bazen itfaiye görevlileri bu yangınlarda can verir. Bu durum bize meselenin çok hassas ve önemli olduğunu göstermektedir. Sorun büyük çözümler ise yetersiz olmaktadır. Eğer biz yangınlara çıktığı anda -yangının ilk beş dakikasında- müdahale edebilirsek yangınları hızlı bir şekilde kontrol altına alabiliriz ve yangınları söndürebiliriz. Bu tesbit bizim değil itfaiyecilerin ve konuya ilgi duyan herkesin

ortak görüşüdür. (İNCE, 2022) Bu durum da yangınların çıktığı yerler de yangının başladığı an ve yangın büyümeden müdahale etmek önem kazanmaktadır. Bize düşen ise bu alanda yapılan çalışmalara katkı sağlamaktır. Eğer bu çalışmaları yapmazsak -kılasık yöntemleri modern hale getirmesek- küresel ısınmanın da etkisi ile ormanların yok oluşunu izlemeye devam edeceğiz demektir. İtfaiye birimlerinin yangın yerlerine ulaşması bazen saatler alabilmektedir. Bu sorunu aşmak için uçan sistemler- uçak,dron gibi- kullanılmaktadır. Doga'nın engebeli olması dağlık alanların varlığı, havada ki rüzgarın etkisi vs. uçakların yangınlara müdahalesini zorlaştırmakta, bu da işleri dahada zor hale getirmektedir. Yinede umutsiz olmamak gerekir. Çalışmalara devam edip çözüm yollarını geliştirebilirsek elbirliği ile sorunların üstesinden gelebiliriz. Yani en kısa zamanda en hızlı şekilde yangına müdahale edebilmeliyiz. Geliştirmiş olduğumuz Fire PRO bize bu imkanı sağlayacaktır.

3. Çözüm

3.1 Problem için çözüm önerimiz

Biz yangınların çıktığı noktaların çok az yanılma payı ile öngörülebileceğini düşünüyoruz. Eğer bu noktalarda gerekli tedbirleri alabilirsek yangınlara çıktığı an müdahale edebiliriz. Bunun için **Fire Pro** yangın riskinin yüksek olduğu orman köylerine kurula bilecektir. Buradaki sistem köyde çıkan bir yangının ormana sıçramasını veya orman da var olan yangının köye girmesini engelleyecektir. Mesire alanlarına kurulan **Fire Pro** köylerdeki gibi; piknik alanlarında çıkan yangınların ormanlık alanlara sıçramasını engelleyecektir. Kültürel mirasımız olan ve ormanla iç içe geçmiş arkolojik ve kültürel alanlarda çıkan yangınların söndürülmesinde veya buradaki yangınların ormanlık alana sıçramasını engellemede kullanıla bilecektir. Yol boylarına kurulan **Fire Pro, A1 serisi** ile yol boylarından ormanı yakacak nesnelerin ormana atılmasını engeleyecek. Hatta bu yol boylarından ormanlık alana atılacak tüm kirleticileri engelleyecektir. **A1 serisi** mobese kameraları gibi çalışacaktır. **Fire Pro** meyve bahçelerini korumada da kullanıla bilecektir. Yangın riski yüksek olan bahçelere kurulacak sistemlerle bağ ve bahçe yangınlarının önüne geçilebilecektir. Sadece burada çıkan yangın haberleri **OGM** yerine bağ bahçe sahiplerine veya ilgili birimlere ulaşacaktır. *Su ve köpük ile etkileşime girmeyen Fabrikalara, özel koruluklara, belediye çöplüklerine kurula bilecektir. Dışardan yangın sıçrama riski olan tesislerin korunmasında da kullanıla bilecektir.* Aynı şekilde buralarda çıkıp da çevreye yayılma riski olan yangınları içeriye hapsederek etkisiz hale getirecek ve yangının çevreye yayılmasını engeleyecektir. Projemizin hedefi orman yangınlarını çıktığı an da yok etmektir. Bunun için orman yangınlarına, erken müdahale edebilen otomatik orman yangınlarını söndürme sistemlerini geliştirmek. Bu alanda yapılan çalışmalara farklı açıdan bakarak, konuyla ilgilenenlere katkıda bulunmaktadır. Ayrıca orman yangınlarını ihbar eden uyarı sistemlerinin geliştirilmesine katkıda bulunmak olacaktır. **OGM'** nün ormanlarımızda yangın uyarı sistemi **OYEUS** vardır. (Yıldız, 2013) Fakat bu sistem sadece erken uyarı sisteminden oluşmaktadır. Biz erken uyarı sisteminin yanında erken müdahale sistemini de **Fire PRO** ya entegre ediyoruz. Orman yangınları ulusal değil, uluslararası bir sorundur. Oksijen, karbon havada serbest dolaşan gazlardır. Bu gazların ülkesi vatani olmaz. Asit yağmurları bunun en tabi örneğidir. (KIZILOĞLU, 2002) Bu probleme hiç kimse kayıtsız kalamaz. Böyle bir sorunun çözümüne katkı sağlamak dünyadaki bütün yaşamın devamına katkıda bulunmak olacaktır. *Toplumu bu konuda bilinçlendirmek eğitim çalışmalarını, eğitimin her kademesine yaymak, erken uyarı sistemlerinin yanında erken müdahale sistemlerini de geliştirmek, yasal düzenlemeleri güncellemek Ormanlık alanları kamu dahil imara ve iskana açmamak, konuyla ilgili farkındalık oluşturmak vb. gibi başlıkları da önerilerimiz arasında sayabiliriz.*



Görünüm 9: TÜBİTAK Bursa bölge yazılım 1. Lığı.

Görünüm 10: Fire PRO Su tankına entegre hali

Görünüm 11: Fire pordonun logos

3.2 Projenin toplumsal faydası:

a) Yangın anında faydası

Yangınlar doğal afetler olarak adlandırılmaktadır. Tedbir alınmaz ise yıkıcı olabilmektedir. Yangın riskinin yüksek olduğu yerlerde kurulacak **Fire PRO** kurulduğu bölgede yapay setler oluşturarak yangının yayılmasını engelleyecektir. Kurulduğu yerlerde yaşam alanları oluşturacaktır. Sistemin verimli olmasını öngörüyoruz. Yangınlara erken müdahale ettiğimizde itfaiye ekiplerine zaman kazandıracaktır. Oluşacak can ve mal kayıplarının önüne geçebileceğiz. Yanma riski olan itfaiye personelini riske etmeden yangınlarla mücadele edebileceğiz. Ormanlarımızı koruma altına almış olacağız. Bunlar bizim yangın anında sağlayacağımız faydalar.



Görünüm 12: Fire PRO Temsili görüntüsü



Görünüm 13: Fire PRO Temsili görüntüsü



Görünüm 14: O. Yangınların da yeni teknolojiler

b) Teknolojik faydaları

Konuyu teknolojik açıdan ele aldığımızda çok daha önemli kazanımlar elde etmiş olacağız. **Görsel de ki** görüntüyü incelediğimizde proje de altı tane cihazın aynı anda aktif olduğunu görüyoruz. Bunun her biri aslında devasa bir teknoloji demek. Bunların her birini farklı alanlar da kullanabiliriz. Örneğin **SMS** modülünü akıllı evler de işyerlerin de vb. gibi. Hareketi algılayan sensör cep telefonumuza **SMS** gönderecektir. Başka bir **örnek Esp 32cam kamera** sim kartın internetini kullanarak kurulduğu bölgenin 40 FPS' ni - fotoğrafını- göndermektedir. Yaban hayatı korumak için bu kamardan faydalanılabilir. Hayvanların doğada su içtiği su kaynaklarının başına kurularak vahşi yaşam anlık olarak kontrol edilebilir. Başka bir örnek; Elektronik anahtarın internet üzerinden su pompasını açması, bu modülü elektronik makinelerin uzaktan açılıp kapanmasında kullanılabilir. *Toplum için asıl faydası ortaokul 8.sınıfa giden bir öğrencinin bu bilgilere sahip olabilesidir. Aslında projenin asıl vurucu gücünü de burası oluşturmaktadır.*

c) Ekonomik faydası

Yapılan projenin ekonomiye kazandırılması noktasına gelince, yapılması mümkün bir proje. Geçen sene ki orman yangınların da insanlar köylerini, evlerini ve canlarını koruyamadılar. Her şeyleri yandı. İtfaiye olağan üstü gayretine rağmen yangınlara yetişemedi. Yurt dışından yardım istenmesine rağmen yangınlar haftalarca devam etti. Halbuki bu köylerin etrafına Fire PRO kurulabilse sistem otomatik olarak aktif olacak ve bu yapay setler buralardaki yaşam alanlarını koruyabilecek. Aslında mesele bu kadar kolay. Sistemin faydalı olduğunu düşündüğümüzde binlerce insana istihdam kapısı açılacaktır. Çünkü proje sadece yazılımdan oluşmamaktadır, bunun mekaniği, donanımı, kurulumu ve alt bileşenleri -su depoları, şebeke sistemleri, direkler vs.- olan bir projedir. Bu tip projelere ihtiyacın olduğunu ön germekteyiz.

d) Çocukların eğitimine faydaları

Projenin amacı yukarıdaki gibidir. Okulumuzun amacı ise öğrencilerimizi **21. yy'**ın temel becerileriyle donatmaktır. Bu çalışmaların ulusal ve uluslararası yarışmalara katılımını sağlayarak öğrencilerimizi desteklemektir. Yaptığımız çalışmalarla, Okulumuzun bu çalışmalarla ilgilendiğini, öğrenci velilerimiz başta olmak üzere, ulaşta bildiğimiz herkese iletmek ve herkesi bu çalışmalardan haberdar edebilmektir. Çocuklarımızı erken yaşlarda bilimsel çalışmalarla tanıştırmak, onlarda var olan araştırma ve merak duygusunu canlı tutarak gelecekte bilimsel ve teknolojik alanlarda onların

da söz sahibi olabilmelerini sağlamaktır. Bu bilinci ve şuuru şimdiden öğrencilerimizde oluşturabilmektir. Biz, bu çocuklarımızı ülkemize kazandırmak istiyoruz. Bu konuda **Süleyman şah İHO ailesi** olarak bu ve benzer projeleri destekliyoruz. Çocuklarımızın donanımlı yetişmeleri için üzerimize düşen maddi ve manevi her türlü desteği veriyoruz. Onların yaptığı çalışmaları sosyal medya aracılığı ile ülkemize tanıtarak konuyla ilgilenen çevrelerde heyecan dalgası oluşturuyoruz ve bu heyecan dalgasına da şahit oluyoruz. Bunun bir sorumluluk ve görev olduğunun bilincindeyiz. Bu çalışmaların ülkemizin geleceği için yepyeni bir yatırım olduğunu düşünüyoruz ve bunun gibi çalışmaları önemsiyoruz



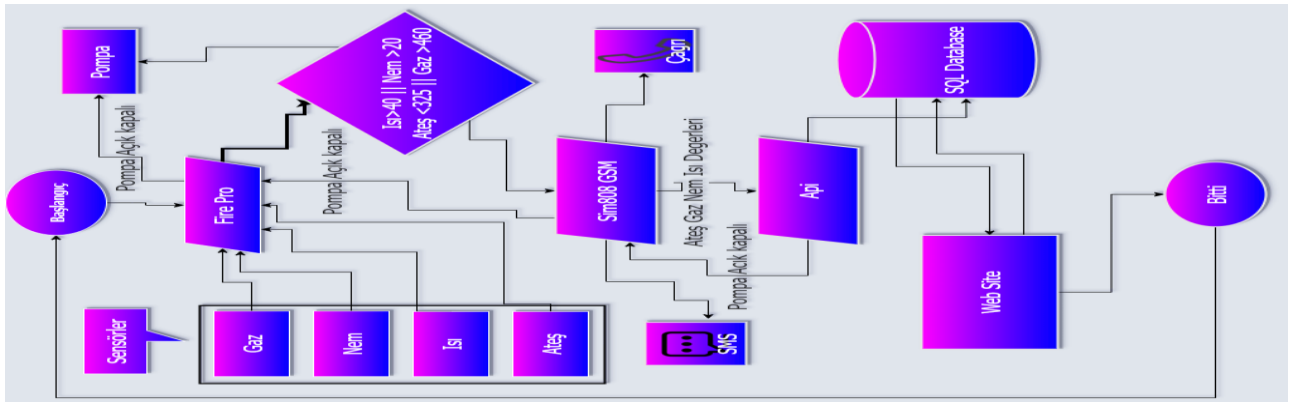
Şekil 15: Fire PRO 3B tasarım

3.3 Fire PRO problemi nasıl çözecek

Fire Pro A3 modeli nasıl çalışacak

Ormanların etkin kullanılan bölümlerinde hakim noktalara Demir direkler dikilebilir, bu direklerin üzerine bu sistemleri montaj edebiliriz. Direklerin dikildiği yerler özel seçilmeli ve yangınlara karşı korunaklı Olmalıdır veya bizler korunaklı yerler oluşturmalıyız. Yapılan çalışmalarda sensörler ağaçlara monte edilmekte çıkan yangın ile bu sistemler de yanmaktadır. Sistemin yanmaması için bu direklere ihtiyaç vardır. Buradaki sensörler yangını algılayacak ve sistem harekete geçecektir. Harekete geçen sistem elektronik düğmeyi açacak, bu düğme elektrikle çalışan su pompasını aktive edecektir. Aktif olan pompa daha önce depolanan suyu fiskiyelere ileterek yanan alanın üzerine sıkacaktır. Bize yangınların %95 nin insan kaynaklı olduğunu bilimsel çevreler söylüyor. Bu da demek oluyor ki bilimsel verileri iyi analiz ettiğimizde yangınların çıktığı noktaları tespit edebiliriz. Yapmamız gereken buraların etrafında yapay setler oluşturmak olacaktır. Görsel 5 ve 6 da bunu temsil eden bir resim vardır. Sistem yangını algıladığında daha önce kurulan şebeke yardımı ile fiskiyeler otomatik olarak pompalardan gelen suyu yangına sıkacak ve yangının insan baskısının yoğun olduğu ormanlık alanlardan dışarı çıkmasını engelleyecek. Dolayısıyla A3 modeli iki aşamadan oluşacak. İkinci aşamada yangın riskinin en fazla olduğu bölgelerde su depolarının olmasını sağlayacağız. Su depolarına yerleştirilen pompalar olacak pompalar kendilerine takılan borularla ormanlık alana bir şebeke ile ulaşabilecek buralardan fiskiyelerle yanan alana su fişkırtacaktır. Ormanların bu bölgelerinde enerjinin sorun oluşturmayacağını düşünüyoruz. Çünkü buralar yerleşim yerleri, işletmeler, milli parklar. vb. olduğu için buralarda enerji var. Suyun da sorun oluşturmayacağı kanaatindeyiz. Ormanların risk oluşturan bu bölümlerinde yeterli su var. Bunların depolanması için su depolarına ihtiyaç var. Bununda yapılabileceğini ön görüyoruz. Zaten yerleşim yerleri 20 binin üzerindeyse itfaiye var ve yangın planları da var. Su şebeke sistemlerini ormanlık alanın sınırına getirerek buralarda projenin standartlarına uygun altyapıyı oluşturmak olacaktır. Bu planlar Fire Pro' ya entegre edilecektir. Aynı sistemin ormanlık alanlardaki işletmeler içinde olabileceğini düşünüyoruz. Eğer bu yerleşimlerle ormanlık alanlar iç içe geçmemiş ve yapay setler oluşmuşsa burada Fire Pro ya ihtiyaç olmayacaktır. Yerleşim yerlerinden uzak ormanların kör noktası olan ve OGM' nün gözetleyemediği yerlere ise Fire Pro A2 serisini kura bileceğiz A2 serisi sadece yangın erken uyarı sistemi olarak çalışacaktır. A2 serisine otomatik söndürme sistemi entegre edilmeyecektir. Buralar da enerjinin sorunu olacağı için güneş enerjisi ve güneş enerjinin depolanmasıyla çalışacaktır. A1 serisi ise, ormanlık alandan geçen hassas yol boylarına kurulacak ve sondajlama yöntemiyle görüntüleri ilgili birimlere aktararak ormanlık alandan geçen yolların kontrolünü sağlayacaktır. Sistemin verimli çalışması için elektriğin olduğu yerlerde elektrikten faydalanılacaktır. Şehir şebeke elektriğinin olmadığı yerlerde güneş enerjisi ve batarya teknolojilerinden faydalanılacaktır. Burada ihtiyaç duyulan enerji 12volt 2amper olduğu için enerjinin de sorun oluşturmayacağını öngörmekteyiz. Bu şekilde yangın riskinin yüksek olduğu bölgelerin tamamını bütüncül olarak kontrol ediliyor olacağız.

3.4. Projenin çözüm algoritması



Görünüm 16: Proje çözüm algoritması

4. Yöntem

4.1. Fire PRO da ki yazılımın çalışma prensibi nasıl olacak

Projede kullanılan sensörler gaz -duman-, ısı, nem ve ateş sensörüdür.

Ateş sensörü; ateşin yaydığı kızıl ötesi ışıkların miktarını hesaplar. **Isı sensörü;** ortamdaki ısıyı ölçer. **Gaz sensörü;** ise ortamdaki gazı algılar. **Nem sensörü** 'de su tanecikleri ile çalışır havada ne oranda nem olduğunu tespit ederek onu sayısal değer dönüştürür. Bu sensörler bize bir analog değer gönderir bu gönderilen değer hesaplanır ve bunlara int türünde değişken atanır bu değişkenler bizim if fonksiyonunu kullanmamızı sağlar, mesela "if (1>2)" sizce bu kod çalışır mı? Tabi ki de hayır çünkü ne 2 birden küçük ola bilir; ne de 1 ikiden büyük olabilir fakat "if (2>1)" çalışır çünkü 2 birden büyüktür. Biz bu alınan değerleri **LCD** ekrandan takip edebiliriz, bu şekilde sensörlerin çalışıp çalışmadığını kontrol edebiliriz. Biz Fire Pro' yu istediğimizde web sitesi üzerinden kapatıp açabileceğiz. Bu şekilde ormanlık alanların temizliği için yakılan kontrollü ateşlerde sorun oluşturmayacaktır. Böyle sıra dışı durumlarda sensörleri devre dışı bırakabileceğiz. Aynı şekilde web sitesi üzerinden yangının çıktığı yeri ve zamanını görebileceğiz. Bu cihaz **OGM** personeli olan herkes tarafından kontrol edilebilecektir. Aynı şekilde **OGM'** nün uygun gördüğü şahıslar tarafından da cihaz kontrol edilebilecektir. Buradaki amacımız sistemde oluşabilecek risklere karşı "**B**" planını uygulamak olacaktır. Mesela Bursa'nın falanca ilçesinin falanca köyünde yangın çıktı orda bulunan muhtar pompaları açabilecek bu olası bir sorunda "**B**" planıdır. Proje her ne kadar gerçek bir yangında test edilmemiş olsada kendi yaptığımız denemelerde sistemin sorunsuz çalıştığını defalarca test ettik. Fire Pro, yangın çıkınca web sitede yangın çıktığını, yangının yerini ve saatini gösteriyor. Bunun yanında **OGM'** ne **SMS** gönderiyor ve çağrı bırakıyor. **SMS** in içeriğinde yangının çıktığını ve yangının başlama saatini bildiriyor ve Google Map den konumunu atıyor. Ayrıca yetkili kişiyi otomatik arayarak yangınla ilgili gerekli bilgileri veriyor. Örneğin yangının çıktığı yeri, hangi cihazdan arama yapıldığını bildirecek. Biz projenin kodlarını yazarken **arduino mega** ve **asp** net kullandık. İlerde **c#** uygulamasını yapmayı planlıyoruz

4.2. Arduino nedir?

Bir geliştirme kartı bu karta bazı algoritmalar yüklenir ve bu algoritmalar devreye sokulur. Algoritmalar uygulamaya en baştan başlar ve en sonuna kadar uygulamayı devam ettirir ve sonlandırır. Bu yazılım dili birçok sensörle uyumlu çalışır. **Asp nedir?** **Asp Microsoft** 'un geliştirdiği **c#** tabanlı web yazılımdır. Bu yazılım web sitede **database** işlemlerini yapmamızı sağlar, **database** olarak **sql** server kullanıyoruz web siteye veriyi gönderiyoruz. Örneğin databasenin pompa bölümüne "1" değerini gönderince veri database ekleniyor. Eğer "0" değerini gönderirse database "0" ekleniyor. **Fire Pro** databasenin pompa bölümün de ki "1" değerini okuduğunda pompayı açıyor "0" değerini gördüğünde ise pompayı kapalı tutuyor. Projemizde 5 tane kütüphane kullandık. Kütüphanelerimiz *SoftwareSerial*, *LiquidCrystal*, *virtuabotixRTC*, *DFRobot_sim808* ve *TinyGPS*. **Fire Pro** üç modelden oluşmaktadır. **A1** Serisi hassas yol boylarında, **A2** serisi **OGM'** nün göremediği ormanların kör noktalarında ve **A3** serisi orman yangın riskinin en fazla olduğu

bölgelerde kullanılacaktır. Ayrıca **LCD** ekrandan bütün değerleri görebiliriz. Bunun yanı sıra **Fire Pro** nün üzerinde *kırmızı, mavi ve sarı LED*'ler vardır. Bu **LED**'ler dışardan bakıldığında görülebilir. *Kırmızı, mavi, sarı LED*'ler yanıyorsa yangın riski yüksektir. *Mavi sarı* yanıyorsa yangın olma riski orta seviyededir. *Sarı* yanıyorsa yangın riski çok azdır. **LED**'lerin hiç birsi yanıyorsa yangın riski yoktur. Aynı şekilde **Fire Pro** yangın olma ihtimalini de siteye bildirecektir. Mesela havadaki nem miktarını, sıcaklık miktarını, gaz miktarını bildirecektir. **GSM** modülü "at" komutları ile çalışır. Bu aynı bilgisayarımızdaki cmd'ye benzer. Biz cmd'ye komut yazdığımız da onu uygular. **GSM** modülünün rx, tx pinleri arduino'ya takılır. Bu pinler arduino dan gelen komutları **GSM** gönderir. **GSM** kendisine gelen komutlara cevap verir. Mesela "at" yazdığımızda "ok" cevabını gönderiyor ise arduino ile **GSM** arasında bağlantı sağlıklıdır anlamına gelir. Kısaca **Fire Pro** bu şekilde çalışacaktır.

4.3. Projede kullanılan ürünlerin nasıl çalıştığı



Arduino Mega: projenin beynini oluşturmaktadır, pim sayısı fazla olduğundan dolayı ayrıca ekonomik oluşundan dolayı bu arduino'yu tercih ettik.



GSM sim808: Bu modül sayesinde ormanda yangın çıktığında daha önce kayıt edilmiş olan telefon numarasına sms göndererek ve çağrı bırakarak yangın ihbarında bulunmaktadır. Ayrıca sms kart üzerinde database'e gaz, ısı, nem verilerini göndermektedir. ESP32 cam'den aldığı görüntüyü ilgili internet sitesine aktarmaktadır. Api'de ki pompanın durumunu arduino mega'ya iletmektedir



24v 2a su pompası: su tankından aldığı suyu fışkiyeye basar.



Röle: Elektronik açma kapatma anahtarı; Fire Pro'nun açılıp kapanmasını sağlar.



Lcd ekran: ortamdaki ateş, ısı, nem ve gaz'ın değerlerini görmemizi sağlar.



led matrix: Lcd ekrandaki menülerin hangi bölümde olduğunu gösterir.



jumper kablo: modüller ile arduino arasındaki iletişimi sağlar.



Buzzer: Arka planda arduino tarafından yapılan işlemleri bize sesle bildirmektedir.



Potansiyometre: Lcd ekranın parlaklığını istenilen düzeye getirilmesi konusunda görev görür.



ESP32 cam: Ortamdan aldığı görüntüyü arduino megaya gönderir, arduino ise gsm üzerinden ilgili siteye görüntü aktarır.



Ateş sensörü: Ateşin içindeki kızılötesi ışınlar belirli bir orana geldiğinde arduino mega'ya gönderir.



Gaz sensörü (MQ7): Ortamdaki gazlar atanan değere ulaştığında Arduino'ya sinyal gönderir.



IR sensör: El hareketini algılayarak Lcd ekrandaki menüler arası geçişi sağlar.



Isı ve nem sensörü (DHT11): Ortamdaki ısı ve nemi değere dönüştürerek arduino'ya sinyal gönderir.



BreadBoard: devre kartlarının arduino'ya bağlanmasını kolaylaştırır, 5v ve GND pin sayılarını arttırır.



Kablo (su geçirmez) : trafodaki elektriği su pompasına aktarır.



220v Örgü Kablo (ütü kablosu) : Trafoya elektrik enerjisini getirmektedir.



5v led: Sensörlerden gelen verilerle Fire Pro'nun bulunduğu ortamda yangın oluşma riskini bizlere renkler ile göstermektedir.



On/Off buton: Fire Pro'yu manuel olarak açıp kapatmayı sağlar.



24v trafo: Su pompasının arduino kontrolünde çalışması için pompaya elektrik sağlar.

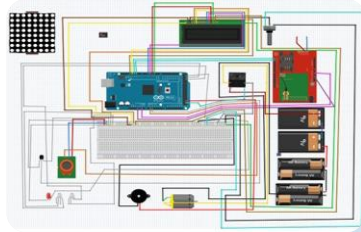


RTC kart (gerçek zamanlı saat) : Lcd ekran üzerinden anlık olarak zamanı görmemizi sağlar.

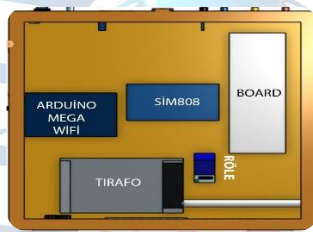
4.4. Orman yangınlarıyla mücadelede genel bilgiler

Sorun her sene artarak devam eden orman yangınları, çözüm ise bu yangınların söndürülmesi. Ormanların yok olması her geçen gün artarak devam etmiştir. *MÖ. 2000'li* yıllarda 8 milyar hektar iken bu oran hızlı bir şekilde azalmıştır. *MS. 2000* yılına gelindiğinde ise bu oran *4,8 milyar* hektar azalarak *3,2 milyar* hektara gerilemiştir. (www.mgm.gov.tr) o günden bugüne *%60 oranında* ormanlık alan yok olmuştur. Bu durum -konuya ilgiyi artırmakta ve bilimsel çalışmalara kapıyı aralamaktadır. Orman yangınlarının nasıl söndürüleceği, Üzerine kafa yorulması gereken önemli bir

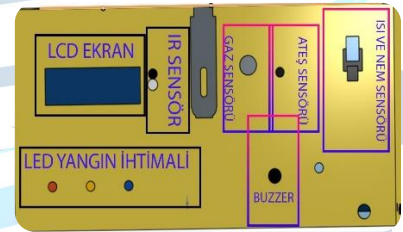
sorun olsa da. Bilim insanları konuyu lokal olarak ele alabilir. Fire Pro orman yangınlarını lokal eştirerek söndürmek üzere tasarlanmış bir sistemdir. Bunun için **OGM'** nün arşivinden faydalanılarak yangınların en fazla çıktığı noktalar tespit edilebilir. Buralara kurulacak sistemlerle buralardaki yangınlar önlenebilecektir. Aynı şekilde yapılarda yüksek binalarda, otomatik yangın söndürme planları vardır. Bu planlar kat yüksekliğine göre değişmektedir. (Kılıç, 2023) *Biz neden benzer planları ormanlarımızın halka açık alanları için geliştirmiyoruz?* Nihayetinde yangınların %95'i insan kaynaklı ve bu yangınların %88' i insanların ormanları etkin şekilde kullandığı gündüz saatlerinde çıkıyor. *Bunun için illada elektronik sistemlere ihtiyaç vardır diye bir idamız yoktur.* Bazı bölgelerde bu sistemlere gerekte kalmaya bilir. Bunun için yapay yangın setleri oluşturula bileceğini düşünüyoruz. Ormanla iç içe geçmiş yerleşim yerlerinin etrafını iç Anadolu bölgesinde uygulanan nadas yöntemi gibi sürebilir, ormanlarla yaşam alanlarının arasına yapay setler oluştura biliriz. (www. wikipedia.org, 2022) Yolların ormanlardan gecen kısımları yangına karşı hassas bölge ilan edilerek bu yollarda seyahat edenlerin yol kenarlarına hiçbir şey atmamaları sağlanabilir. Ormanlarımızı riske edenlerin tespitin de projemizin işe yarayacağını düşünüyoruz. Bu işlemi yolların hâkim noktalarına konan **-A1 modeli-** kamera sistemleriyle gerçekleştirebiliriz. Yol kenarlarına araçlardan veya yolu kullananlardan atılan maddeyi ve ataları kolaylıkla tespit edebiliriz. Buralara koyacağımız sistem sadece kamera ve onun enerjisinin sağlayan at bileşenler olacaktır. Batarya teknolojilerinin geliştiğini düşündüğümüzde ve bu teknolojileri millileştirdiğimizde, enerjiyi ucuza depolamış olacağız. (<https://www.youtube.com/c/AspilsanEnerji/videos>, 2022)



Görsel:17 fire PRO elektronik şeması



Görsel:18 fire PRO iç donanım



Görsel:19 dış donanım

4.4 Yapılan testler

Fire PRO gerçek bir yangında kullanılmamıştır. Şu an bu yapacak imkân ve kabiliyetimiz de yoktur. Fakat proje yaparken yazdığımız her kodun çalışmasını test ettik hem de defalarca. Modüller eklendikçe aynı testleri yapmaya devam ettik. Bu testleri geçtikten sonra. Yeni kod ve modüller ekledik. Ta ki proje tamam olana kadar bu çalışmamız devam etti. Projenin prototipi tamamlanınca genel testleri yaptık. Ateşle, gazla (karbondioksit) ile testler yapıldı. Kurduğumuz internet sitesine verilerin düzenli akışı test edildi. Projedeki elektronik cihazların çalışması aynı şekilde test edildi. Çalışmayan veya çalışırken sorun çıkaran -temassızlık, yana, bozulan aksamalar- parçalar değiştirildi. **Fire PRO'** nün testlerini bu şekilde tamamladık. Ateşin için deki kızıl ötesi ışınlar ve karbondioksit oranı belli bir yoğunluğa ulaşınca sistemdeki tüm aksamalar düzgün çalışmaya başlıyor. Fire PRO' nun çalışmasında Sorun yok, sistem kullanıma hazır.

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

5.1 Piyasadaki benzer ürünler

Ormanlardaki yangınların görülmesi gerekirken Söndürme işlemleri başlayabilsin. Bu amaç için zamanla çalışmalar yapılmış bu çalışmalardan da verim alınmıştır. Yangınlarla mücadelede gözetleme kulelerinin kurulması , gezici ve sabit gözetleme ekiblerinin oluşturulması, uçan araçlarla havadan gözetlemenin yapılması bunlardan bazılarıdır. (**Küçük osmanoğlu, 1997**) Yapılan çalışmalar geçen zamanla doğru orantılı olarak gelişmiş modern hale gelmiştir. Ormanlarımızdaki

yangın riskini belirlemek için meteoroloji genel müdürlüğü erken uyarı sistemi (MEUS)'u geliştirmişlerdir. bu sistemlerle havadaki nem, sıcaklık, rüzgarın yönü gibi yangın riski olan bölgelerin haritaları çıkarılmakta kurulan sistemle riskli bölgeler tahmin edilebilmektedir. (www.mgm.gov) aynı şekilde OGM' nün de OYEUS isimli erken uyarı sistemi olup, yangınların erken tespit edilmesi için geliştirilmiştir. TÜBİTAK tarafından geliştirilen proje ormanlarımıza kurulan gözetleme kulelerine entegre edilerek birkaç dakikada **30 ile 60 bin** hektarlık alanın taraması yapılabilir hale gelmiştir. Görüldüğü gibi zamanla sistemler modern hale gelmiştir. (Yıldız, 2013) Yine de yangınların önüne geçilememiştir.

5.2. Piyasadaki benzer ürünlerden fark

Bu projelerin tamamı yangın ihbarı için geliştirilmiş projelerdir. Ayrıca Ormanlarımızı gözetlemek için şu anda da kullanılmaktadır. Yangın söndürmek için kullanılan diğer projeler ise klasik yangın söndürme projelerdir. Biz ise otomatik yangın söndürme sistemlerinin geliştirilmesi ve insan unsurunu minimize ederek veya hiç kullanılmadan yangınların söndürülmesini planlıyoruz. Bu sistemlerin yangın söndürmede kullanılabileceğini öngörüyoruz. Dünyanın birçok yerinde yapılan çalışmaların çoğu yangın ihbarı ve yangın uyarı sistemleri üzerine geliştiriliyor. Yangın anında ormanla beraber her şey kül oluyor. Bu çalışmaları elbette önemsiyoruz ve çok değerli buluyoruz. Yine de orman yangınlarıyla mücadelede otonom sistemlerin geliştirilmesinin gerektiğini vurguluyoruz. Bizim yaptığımız bu çalışmaların gelecekte yapılacak otonom yangın söndürme sistemleri için ilham verici olacağını düşünüyoruz.

5.3.Fire PRO' nün özgün yönleri

- a) Fire Pro' yu farklı kılan onun sadece yangın erken uyarı sistemlerinden oluşması değildir. Onu farklılaştıran yangınlarla mücadelede, erken müdahale sisteminin de olmasıdır.*
- b) Diğer projelerdeki sensörler genelde ağaçlara monte edilirken Fire Pro kendisi için kurulacak yapay kulelere monte edilecektir. Bu kuleler onun yanmasını ve yangında devre dışı kalmasını engelleyecektir.*
- c) Fire Pro orman yangınlarını lokal olarak ele alacaktır. Projenin asıl amacı yangınlara anında müdahale ederek yangının yayılmasını önleyecek veya geciktirerek yangın ekiplerine zaman kazandıracaktır.*
- d) Ormanlarımızdaki yangınlarla mücadelede otomatik söndürme sistemlerini dilendiren belki de ilk ve tek projedir. Bu konuda bu alanda çalışma yapanlara, öneride bulunmaktayız.*
- e) projenin yangın ihbarında bulunurken bununla eş güdümlü olarak yangına müdahil olması yangın yerinden görüntü aktara bilmesi de onun özgün yanını oluşturmaktadır.*
- f) Görüntüyü string olarak sim kart üzerinden iletmesi de onun özgün yönlerindendir.*
- g) proje A1 modeli, A2 modeli, A3 modeli ile bütüncül olarak orman yangınlarıyla mücadele edebilmeyi amaçlamaktadır*

5.4. Yazılım alanında yaptığımız özgünlük

ESP 32 Cam kamaranın görüntü aktarımında kullandığımız yazılımın kodları özgündür. Kendi projemizde kullandığımız kodlar bize aittir. Aslında **ESP32 Cam** kendi yazılımı olan bir üründür. Bu ürünü kendi projelerinde kullananlar genelde ürünün kendi yazılımını internet üzerinden alarak kullanırlar. Bazı projelerde de **ESP32Cam**'in URL'sini kendi cihazlarına -cep telefonu gibi- tanıtarak görüntü elde ederler. Yanı kullanım talimatındaki yönlendirmeler yardımı ile projeleri kodlayarak kendi projelerini aktif hale getirirler. Biz ise projemizde bu yöntemi kullanamadık. Çünkü **Fire PRO'** nün **A1 ve A2 Modelleri** yol boylarında ve **OGM'** nün ormanları gözlemleyemediği noktalarda kullanılacak. Bu bölgelerde şebeke elektriği sorun oluşturacağı için ve internet modemi ekstra maliyet olacağından buradaki görüntü akışını sim kart üzerinden sağladık. **ESP 32 CAM** çekmiş olduğu fotoğrafı string olarak arduinoya -yazıya dönüştürerek- gönderiyor arduino string olan bu yazıyı alıp resme dönüştürerek ilgili siteye gönderiyor. Bu döngü kırk FPS

(saniyelik görüntü olayı) oluyor. Biz bu döngüyü **21 ile 42 sn.** de bir döndüreceğiz. Bu şekilde internet sitesinden ortamı gözlemleyenler bu süre içerisinde ilgili görsellere ulaşacaktır. Döngünün **21 ile 42 sn.** de gerçekleşmesinin sebebi Arduinio Meganın içindeki yazılımın bu surede döngüyü tamamlamasıdır. Aynı zamanda bu projenin yenilikçi yönlerinden birini de oluşturmaktadır.

5.5. MFŞ takımının çalışmada izlediği metot, yöntem

Öncelikle takımımızın adı ismimin ve soy ismimin kısaltılmış halidir. Bu ismi bana öğretmenlerim verdi. Benim de hoşuma gitti ondan sonra bu kısaltmaları hep kullandım. Çünkü bu benim için ayrıcalık oldu. Çalışma yöntemimden şöyle bahsedebilirim. Bu tip büyük projelere başlarken, projeyi konuşuruz, fikirlerimizi söyleriz, bu konuşmaları danışman öğretmenimle yaparım. Bu süreç yaklaşık bir hafta sürer. Bir hafta sonra yapılacak işin teorik olarak mümkün olup olmayacağı, projenin zorlukları ortaya çıkar. Bazı konuları çevremdekilere de (konuyu bilenlere, uzman kişiler) sorarım. Eğer projeyi yapabileceğime inanırsam karar aşamasında tamam derim. Sonra düzenli olarak projenin sınırlarını belirlemek için toplantılar yaparız. Yaklaşık bu iki, üç toplantı olur. Burada yapılacak projenin taslağı kafamda şekillenir. Sonra literatür ve taslak çalışmaları başlar. Taslak çalışmaları çıktıkça değerlendirme çalışmaları yaparız. Alınması gereken cihazlar bu süreçte alınmaya başlar. Bu cihazları çok severim onları çalıştırmak motivasyonumu artırır. Çalışmalar ilerledikçe, literatür taraması yapıldıkça proje belirgin olmaya başlar. Yapamadığımız yerlerde bilenlerden yardım almak için konuyla ilgilenen şahıslar ile ilgili araştırma yaparız. Genelde de bu şahıslara ulaşırız. Onlara sorunu anlatırım çözüm önerilerini alırım, yeni fikirler edinirim. Metotlar öğrenirim, onları dinlerim, vs. gibi. Projenin yazımında, ameliz sentez çalışmalarında çok uğraşırız. Bazen bir cümleyi üç dört kez yazar sileriz. Danışmanım "projeyi anlatamaz isek çalışmalarımızdan netice "alamayız der." bir yandan kodların düzenli çalışması, bir yandan projenin yazılması derken zamanda projede ilerler. Geriye baktığımızda yol aldığımızı görmek işlerin olacağına olan inancımızı perçinler ve çalışmaya devam ederiz.

Şu an ki Projeyi ben kendim geliştiriyorum bu açıdan bakıldığında hem yerli hem de milli bir projedir. Aynı zamanda yenilikçi çünkü burada otomatik söndürme sistemleri üzerinde çalışıyoruz. Bu konu çok tartışılıyor ama kimse bir yerlerden başlamış değil biz ise riskli bölgelerde yapay setler oluşturula bileceğini düşünüyoruz. Bunu ormanlarımızı yangınlardan korunması için geliştiriyoruz. Zor iş ama bir yerlerden başlamak gerekiyordu, öyle de yaptık. Bu proje savunma amaçlı olup defans oluşturuyor. Bu aşamadan sonra orman yangınlarıyla mücadelede otomatik yangın söndüren tearuz sistemlerinin teorisini çalışmayı planlıyoruz. Öyle bir sistem olmalı ki yangını otomatik algılayacak ve söndürmek için yangının çıktığı yere gidecek ve yangını söndürme çalışmalarını otomatik başlatacak. **Fire PRO** piyasadaki diğer projelerden bu yönüyle farklılaşıyor ve özgünleşiyor. Fire PRO yüzlerce satır koddan oluşan bir yazılım projesidir. Yaklaşık olarak yüzbinin üzerinde sözcük den oluşmaktadır.

6.Uygulanabilirlik

6.1.Projenin uygulanabilirliği ve ticari ürüne dönüşebilmesi

Fire PRO nün uygulana bilir bir proje olduğunu öngörmekteyiz. Orman yangınlarında erken uyarı sistemleri kullanılan projeler. **OGM, OYEUS** ve **MEUS** sistemlerini kullanıyor. Bu sistemler ormanlık alanda ormanı görebilen hâkim tepelere kuruluyor. **OYEUS** ormanda yangın olduğunu gördüğünde uyarı verirken; **MEUS** ormandaki yangın riski, olan yerleri ihbar ediyor. Bizim geliştirdiğimiz sistemler ise daha yerel olacak bu sistemlerin gözetleyemediği yerlere ve riskin yüksek olduğu yerlere kurulabilecek. Böylece lokal olarak ormanların her noktasını kontrol altında tutacağız. **A1 ile A2** modelleri rahatlıkla kurulabilecek ve ekonomik olacaktır. **A3 Modelinin** kurulumu alt bileşenlerinin olduğu için maliyet gerektiriyor. Bununda yapılabileceğini öngörmekteyiz. İtfaiye erlerinin yaptığı işlemleri fiskiyelere otomatik yaptıracağız. Eğer kamu bu projeye ihtiyaç duyarsa proje rahatlıkla ticari bir ürüne dönüşecektir.

6.2 Olası Riskler

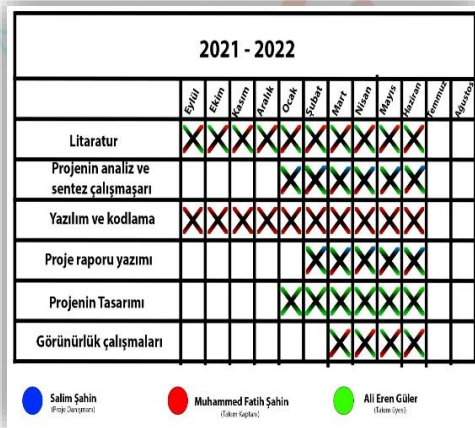
ESP32Cam kameranın, sensörlerin ve **LEDI**'erin bozulmasını düşük risk olarak öngörüyoruz. Saatin ayarının bozulması, enerjinin ve suyun kesilmesini orta derecede risk olarak öngörüyoruz, sistemin çalınması ve yıldırımında yanmasını yüksek risk olarak öngörülmektedir. Konuyla ilgili **23.Görsel** incelenebilir.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

7.1. projenin en az maliyetle uygulanabilmesi

Projenin maliyet açısından uygulanabilir olduğunu öngörüyoruz. En pahalı model **A3 serisi** olacak bu model at bileşenlerinden dolayı maliyetli olacaktır. **A1 ile A2** modelleri daha uygun olacaktır. Bu modellerin maliyetini projenin yazılım bedeli hariç **4.500TL** olarak hesaplanıyoruz. Bu üründe kullanılan cihazlar elektronik olduğu için fiyatlarda zamanla güncellemeler olacaktır. Konuyla ilgili bilgiler **21. Görselde** ayrıntılı olarak gösterilmiştir. **A3 modelinin** üst bileşenleri de aynı fiyat olacaktır. Ek bileşenlere gelince bura da net bir şey söyleyemiyoruz. Çünkü burası ayrı bir mühendislik çalışması gerektiriyor. Ortalama bir yerleşim yeri için kaç metre küp suya ihtiyaç olacak. Projede kaç pompa kullanılacak kaç bar basınçla çalışacak, şebeke için tesisat, fiske, su deposu bunların hepsi, uzman kişilerle çalışılması gereken konular olduğu için **A3 modelini** alt bileşenlerinin maliyeti hakkında net bir öngörümüz yoktur.

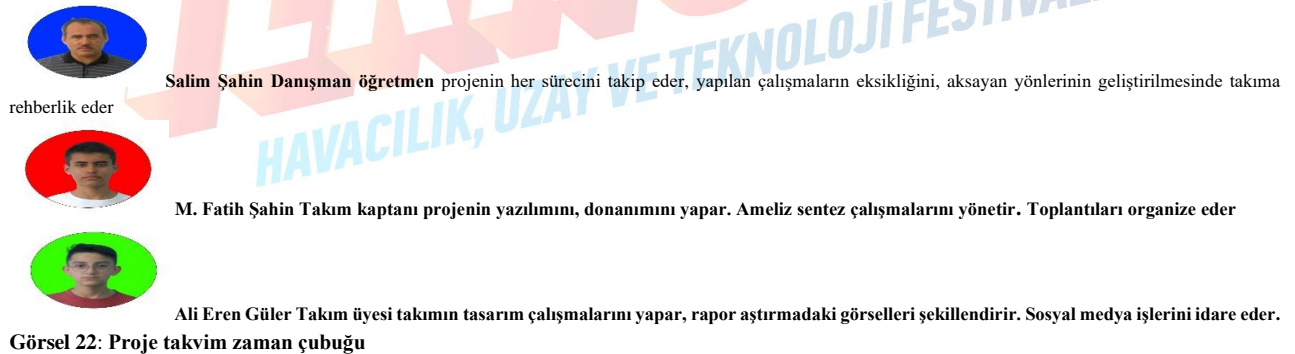
7.2 Proje iş zaman çizelgesi, zaman çubuğu ve maliyet tablosu



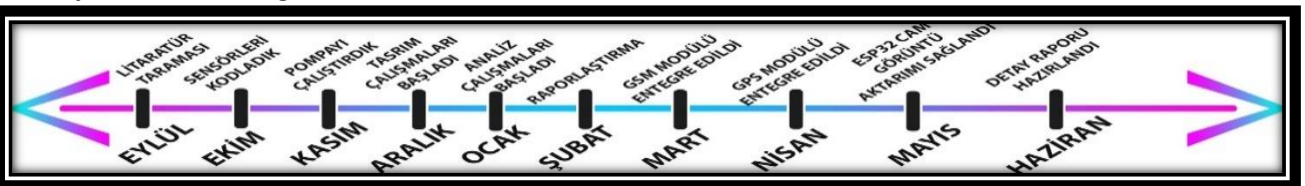
Görsel 20: iş zaman çizelgesi

Sn.	ÜRÜN	Fiyat	Sn.	ÜRÜN	Fiyat
1)	ArduinoMegaWifi	329,83	12)	Potansiyometre	2,71
2)	GSM SIM808	610,24	13)	Buzzer	2,91
3)	24v 2a pompa	368,08	14)	24v 2a Trafo	210,81
4)	Röle	29,47	15)	5 tane Led	3,90
5)	Icd Ekran	104,88	16)	Şerit Led	13,50
6)	LED Matrix	53,95	17)	Açma Kapanma düğmesi	2,58
7)	Jumper Kablo	21,46	18)	DS1302	10,12
8)	Ateş sen sözü	12,86	19)	250v 10u kablolu	58,00
9)	MQ7	54,41	20)	5metre kablo	25,99
10)	IR Sensör	14,99	21)	BreadBoard	18,41
11)	DHT11	35,25	22)	ESP32 Cam	310,86

Görsel 21: maliyet tablosu



Görsel 22: Proje takvim zaman çubuğu



7.3.Maliyet analizi

Prototip çalışmaları ekim ayında başladı. İlk olarak arduino . sensörler, jumper, kablolar, elektronik düğme ve su pompası alındı. Bugün için güncel fiyatlar 21.görselde ayrıntılı olarak gösterilmiştir. Ayrıca 22. Görselde zaman çubuğun da modülerin entegrasyonu

gösterilmiştir. GPS, LED, saat, LCD ekran, LED matrix ekranı mart ile nisan aylarında alındı. ESP32Cam mayıs ayında alındı. Modüler yapıldıkça ve sisteme entegre edildikçe ihtiyaç duyulan alımlar yapılmış oldu.

7.4.Piyasadaki benzer projeler ile karşılaştırılması maliyet analizi

2007 yılında başlatılan, TÜBİTAK tarafından geliştirilen OYEUS projesi iki yıl gibi bir çalışmanın sonunda geliştirildi. Bu proje için proje ekibi kuruldu. Projeye o zaman 765,952 liralık bütçe ayrıldı. Bu bütçenin 642,308 TL si harcandı. Yazılım Çalışmaları bu bütçeden desteklendi. (DERGİSİ, 2022) Aynı şekilde meteoroloji genel müdürlüğü de MEUS için bir yıl sonra benzer şekilde bütçe ayırdı. Entegrasyon hariç projelere ayrılan bütçeler böyle, bu projeler OGM nün yangın kulelerine entegre edildi. Bu projeler ormanları gözetlemede şu anda kullanılıyor. Bu acıdan bakıldığında otomatik yangın söndürme ve direklerin Fire PRO ya entegrasyonunu hesaba katmaz isek oldukça ekonomik bir proje olduğunu görürüz. Ama bizim asıl amacımız pahalı da olsa yangına karşı yapay setler oluşturan otomatik yangın söndürme sistemleri olmaktadır. Bu projenin piyasada muadilinin olmaması ve projenin kendi alanında özgün olduğundan karşılaştırma yapamıyoruz.

8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar)

İnsan nüfusu her gecen gün artmaktadır. Bu da ormanlardaki insan popülasyonunu artırmakta ve ormanlar üzerinde baskı oluşturmaktadır. Özellikle gündüz saatlerinde ormanların çok sık kullanıldığını görüyoruz. Bu yangınların %88'nin gündüz saatlerinde çıkmasının sebebi de budur. Biz yangınların başlayacağı yerlerin öngörüle bileceğine inanıyoruz. Çünkü yangınlar ormanların insanlar tarafından yoğun olarak kullanıldığı yerlerden çıkıyor. Bunun için hedef kitlemiz *orman köyleri. Ormanla içi içe geçmiş ormanlık alanlardaki yerleşim yerlerin de yaşayanlar. Ormanlık alanların içine kurulan tesislerin sahipleri. Ormanlık alandan gecen yollarla ulaşımı sağlanan yerleşim yerleri. Belediyelerin yangın riski oluşturan çöplükleri. Bağ bahçe sahibi olup yangın riski yüksek olan yerler. Özel koruluklar. Su ve köpükle etkileşime girmeyen fabrikalar, halka açık piknik alanları, mesire alanları, doğal tabiat alanlarını işletenler, tarihi miras kültürel alanların halka açık işletmecilerini saya biliriz.* A2 Modeli ESP 32 Cam, ihtiyaç duyulan her yere kurulabilir. Arıcılar, çiftçiler, vahşi hayatı gözetleyenlerin ihtiyaç duyduğu alanlara kurula bileceğini ön görmekteyiz. Kısaca hedef kitlemiz oksijen alan, her şey burada biz ticari bir üründen daha fazlasından bahsediyoruz. Yani yanan yok olan ormanları korumadan bahsediyoruz. Ormanlarda ve tüm dünyada var olan ekosistemi korumanın yollarını arıyoruz.

9.Riskler

9.1.Projeyi olumsuz yönde etkileyecek riskler ve problemler

Kamera' nın ve LED'lerin çalışmaması, sensörlerin bozulması düşük risk olarak ön görüyoruz. Su ve elektrik kesintileri orta seviyeli risk olsa da etkisi güçlü olacaktır, saat ayarının bozulma olasılığı orta seviye de olurken etkisi düşük olacaktır. LCD ekrandaki değerlerin görülmemesi ve internetin çekmemesi yüksek risk oluşturmaktadır. LCD ekrandaki değerlerin görülmemesinin etkisi düşük olurken, internet çekmemesinin etkisi yüksek olacaktır. Cihazların çalınması ve yıldırım atması sonucu yanması yüksek risk oluştururken etkisi de yüksek olacaktır. Zira cihazlar olmadan sistem çalışmayacaktır

9.2.Proje hayata geçer iken karşılaşılan problemler

Kodların çalışmaması. Elektronik devrelerin yanması. Cihaz tedarik süreçlerindeki gecikmeler. Bütçe oluşturma ve ödemede karşılaşılabacak sorunlar. Projenin zamanında yetiştirilememesi ve testlerin zamanında yapılamaması.

9.3. proje hayata geçirilirken alınan tedbirler ve çözüm önerileri

Olası problemlerin aşılması için AR-GE çalışmalarına hız verilecek ve uzman görüşüne başvurulacak. Elektronik devrelerin zarar görmesi, çalışmamasını öngördüğümüz için bazı cihazların yenisi ile değiştirilmesi ve tamiratının yapılmasıyla ilgili bütçe aşamasın da bunlara pay ayrıldı. Tedarik

süreçlerinde sorun olmaması için araç gereçler, cihazlar, önceden sipariş edilerek proje çalışmalarının da sorun oluşturmayacak şekilde planlamalar yapılmıştır. Bütçe olarak öğrenci aileleri ve okul, maddi imkân sağlayarak projeyi destekleyecek çalışmalarda aksaklık olmayacak. Az dinlenilecek çok çalışılacak projeye ek zaman ayrılarak testler yapılacak ve süreç tamamlanacak.



10.Kaynaklar

(2022, 01 17). <https://mag.bilgi.edu.tr/>: <https://mag.bilgi.edu.tr/tr/haber/orman-yanginlarini->

DERGİSİ, B. (2022, 06 07). <http://www.bilisimdergisi.org.tr/s134/pdf/82-95.pdf>.

<http://www.bilisimdergisi.org.tr/s134/pdf/82-95.pdf>:

<http://www.bilisimdergisi.org.tr/s134/pdf/82-95.pdf>

<https://isgadami.com/yangin-nedir/>. (2022, 06 05). <https://isgadami.com/yangin-nedir/>.

<https://isgadami.com/yangin-nedir/>: <https://isgadami.com/yangin-nedir/> adresinden alındı

İNCE, A. (2022, 06 04). <http://abdurrahmanince.net/yyt.pdf>.

<http://abdurrahmanince.net/yyt.pdf>: <http://abdurrahmanince.net/yyt.pdf> adresinden alındı

KIZILOĞLU, C. K. (2002,1122)Asit Yağmurlarının Canlılar Üzerine Etkileri. *Atatürk Üniv.z.f.d* . 217-221.

Korkmaz, M. A. (2021). Türkiye'de Orman Yangını Sorunu: Güncel Bazı Konular Üzerine Değerlendirmeler. *Türkiye Ormancılık Dergisi*, 229-239.

Yıldız, E. S. (2013). Orman yangınlarında Organizasyon ve Kaza Desdek Sistemleri. *Orman Mühendisliği Anabilim Dalı*. ISPARTA, TÜRKİYE.

onceden-haer-veren-sensor-tasa/ adresinden alındı

(2022, 01 17). <https://www.youtube.com/c/AspilsanEnerji/videos>. adresinden alındı

(2022, 01 17). www.wikipedia.org. adresinden alındı

Avcı, M. K. (2021). Türkiye'de orman yangını sorunu: Güncel bazı konular üzerine değerlendirmeler. *Türkiye Ormancılık Dergisi*, 229-.

Buğday2*, U. M. (15 Ağustos/August, 2019). Yangın Gözetleme Kuleleri Konumlarının Uygunluğunun. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, , : 550-559.

<https://www.youtube.com/playlist?list=WL30.12.2021>

<https://www.youtube.com/watch?v=Ktcw4bSSrjQ&list=WL&index=12802.01.2022>

<https://www.ogm.gov.tr/tr/orman-yanginlarinda-teknoloji> 22.01.2022

kılıç, M. (2023). Yapılarda Yangın Güvenliği ve Söndürme Sistemleri. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Mimarlık fakültesi Dergisi*, 59-70.

Küçükosmanoğlu. (1997).YSG Orman Yangınlarında Alınması Gereken Önlemler. *ALO-110*, 14-19.

Temeli, U. (2010). *itfaiyecilik ve yangın güvenliği*. istanbul: istanbul üniversitesi.

www.orfamder.org. 12.01.2022)

www.mgm.gov.tr 13.01.2022