

# TEKNOFEST

## HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

### İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

**PROJE KATEGORİSİ:** Afet Yönetimi

**PROJE ADI:**Orman Muhafızı

**TAKIM ADI:**Yeni Nesil Tulumacılar

**Başvuru ID:**64172

**TAKIM SEVİYESİ:** İlkokul-Ortaokul

## İçindekiler

1.Proje Özeti

2.Problem/Sorun

2.1. Problem Soruları

2.2. Problem Tanımı

3. Çözüm

4. Yöntem

5.Yenilikçi (İnovatif) Yönü

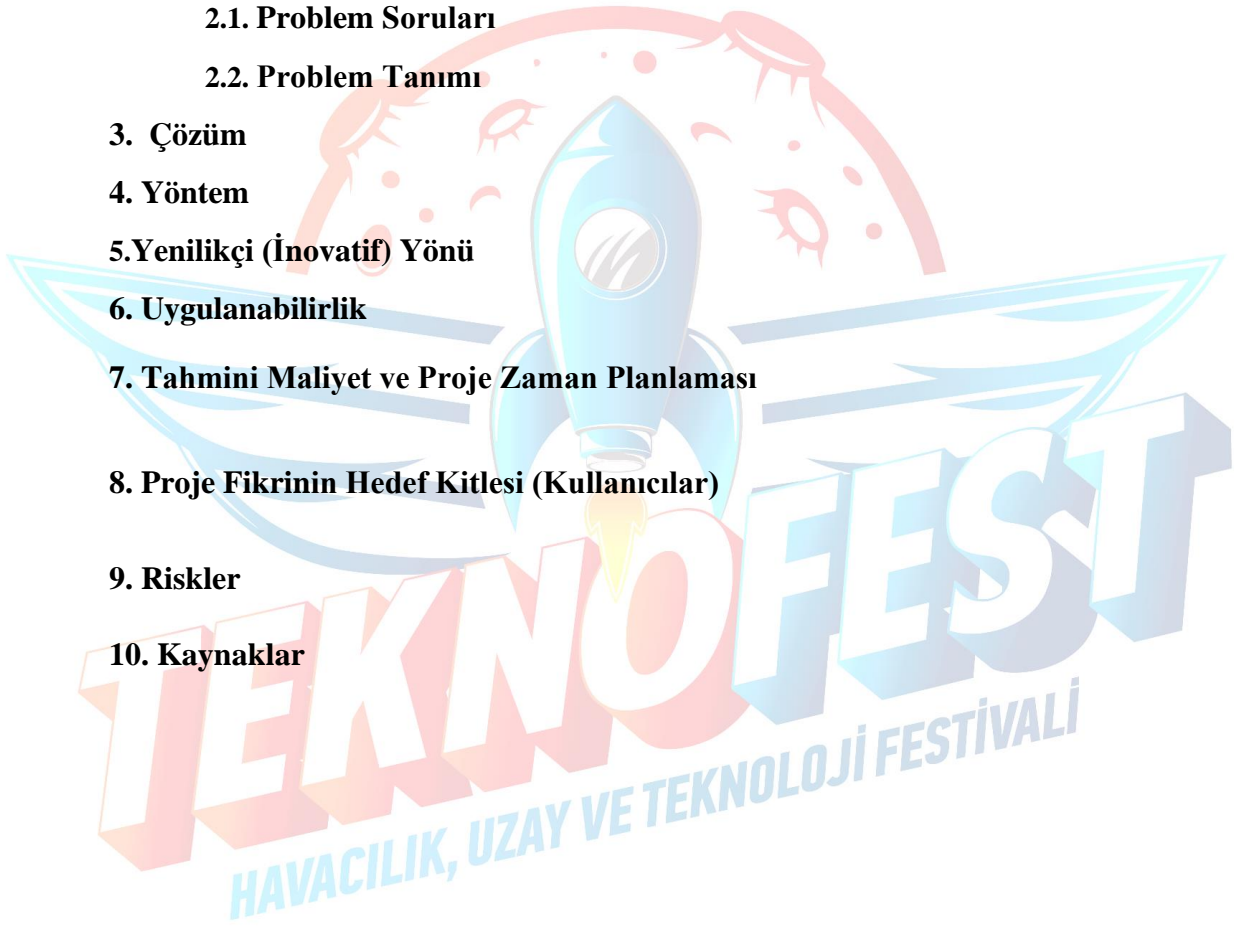
6. Uygulanabilirlik

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar)

9. Riskler

10. Kaynaklar



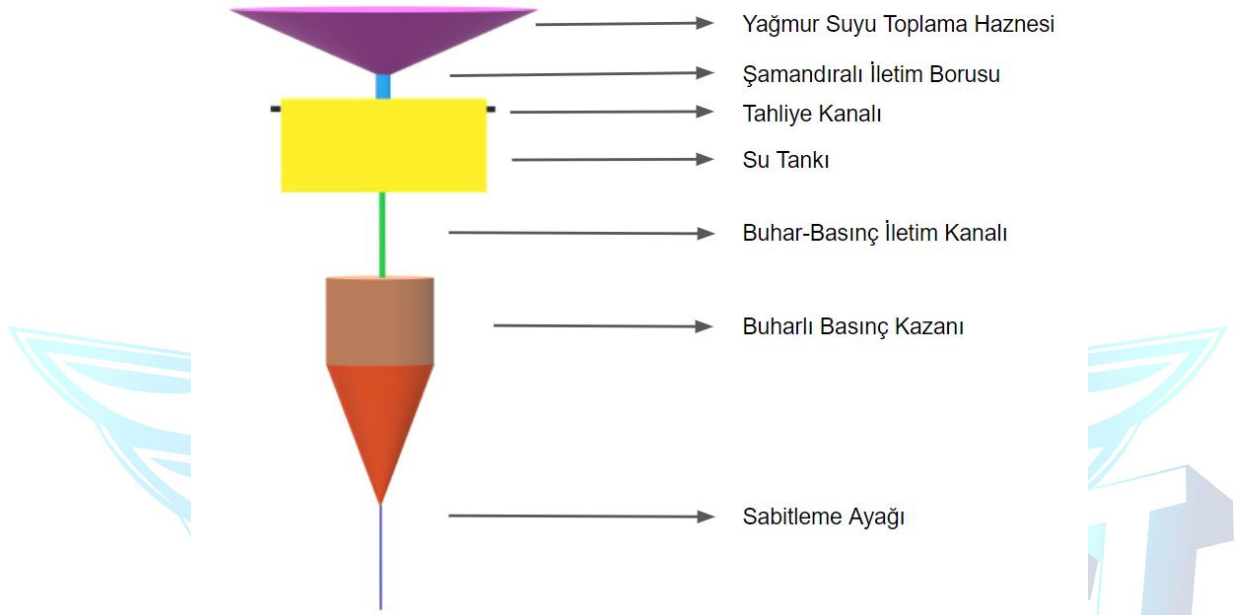
## 1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Ormanlar en önemli doğal kaynaklarımızdan birisi olsa da günümüzde çok çeşitli sebeplerle baskı altındadır. Doğanay ve Doğanay(2011) yaptıkları çalışmada orman kaynaklarının baskı altında kalma sebeplerini artan nüfus, genişleyen tarım arazileri, kentleşme ve sanayileşme olarak göstermiştir. Özellikle son yıllarda orman yangınları kentleşme ve küresel ısınma ile birlikte ciddi oranda artmış, doğal yaşam için çok büyük bir tehdit olmaya başlamıştır. Orman yangını tehdidinin artmasıyla birlikte yangınlara hızlı müdahalenin ve alınacak önlemlerin de önemi gün geçtikçe artmaktadır. Ertuğrul(2010) yaptığı çalışmada ormanlarda orman teşkilatlarının alacağı önlemlerin; yangın öncesi, yangın esnası ve sonrası şeklinde üç safhada toplanabileceğini belirtmiş ve safhalardan birinde verilen kararın diğer safhaları da etkileyeceğini ifade etmiştir. Bu bulgudan hareketle yangın öncesi, yangın esnası ve sonrasında alınacak önlemlerin otonom bir teknoloji ile birleşmesi fikri ormanlık alanlarımızda bir ihtiyaç olarak ortaya çıkmaktadır. Orman Muhafızı Projesi fikrimiz mekanik düzeyde olsa da otonom şekilde çalışması sebebiyle yangın öncesi önlem olarak ormanlık alanlara yerleştirilecek, yangın esnasında yangının ürettiği ısı enerjisini kullanarak yangına çok yakın mesafeden müdahale edecek ve yangın sonrasında da müdahale edip koruyabildiği alanlardan başlayarak doğaya kendisini yenilemesi için imkân tanıyacaktır. Üç aşamadan oluşan orman yangını önlem faaliyetlerini tek başına karşılayabilmesi düşünüldüğünde mevcut şartlarda proje fikrimizin henüz alternatifi olmayan ekonomik ve işlevsel bir çözüm önerisi olduğuna inanmaktayız.

Orman muhafızının tasarımında, en üst kısımda yağmur suyunun toplanması için tasarladığımız çanak şekilli yağmur suyu toplama haznesi yer almaktadır. Yağmur suyu toplama haznesinin altında ise haznede biriken suyun alttaki su tankına aktarımı için kullanılan şamandıralı iletim borusu yer almaktadır. Proje tasarımında şamandıralı iletim borusu tercih edilme sebebi ise su tankının dolması durumunda biriken suyun su tankından taşmasına engel olmaktır. Şamandıralı iletim borusunun altında, yanlarında yangın esnasında oluşacak basınçla suyun tahliye edileceği tahliye kanallarına sahip su tankı yer almaktadır. Bu su tankının altında, yangın ısıyla buharlı basıncı üreten ve ileten konik silindir şeklinde buharlı basınç kazanı ve kazanı su tankına bağlayan doğrusal şekilli buhar-basınç iletim kanalı yer almaktadır. Olası bir orman yangınında buharlı basınç kazanının etrafındaki ısı, su buharı ve basınç oluşmasına sebep olacak, oluşan basınç, iletim kanalından geçerek su tankına ulaşacaktır. Su tankına ulaşan basınç, tankın yanlarındaki tahliye kanallarından tazyikli şekilde su tahliyesine sebep olarak yangına otonom bir müdahale gerçekleştirecektir. Yangının büyüklüğüne göre orman muhafızının etrafındaki ısı enerji miktarı artacak, dolayısıyla üretilen basınç şiddeti de artacak ve tahliye edilecek suyun da tazyiki daha güçlü olacaktır. Projemizdeki buharlı basınç kazanının zemine bakan konik kısmında, ısı enerjisini en iyi ileten metallere bakır tercih edilecek olsa da projemizin diğer bölümlerinde bakıra göre daha düşük maliyete sahip olması sebebiyle demir metali tercih edilecektir. Projeyi oluşturan bölümler için lazım olan bu

metal bileşenler levha olarak temin edilecek, CNC makinesi yardımıyla şekillendirilecektir. Şekillendirilerek üretilen parçalar kaynak yöntemiyle birleştirilerek Şekil 1'deki prototip haline getirilecektir.

**Şekil 1.** Orman Muhafızı Proje Bileşenleri



## 2. Problem/Sorun:

### 2.1 Problem Soruları

- Orman yangınlarına müdahale yöntemleri nelerdir?
- Orman yangınlarını söndürmenin alternatif kolay yolları var mıdır?
- Orman yangınlarını kontrol altında tutarak yayılmasına izin vermeden söndürmek mümkün müdür?
- Orman yangınlarının yayılmasını kontrol altında tutmak ve söndürme faaliyetlerini kolaylaştırmak için insan müdahalesine dayalı olmayan bir yöntem geliştirilebilir mi?

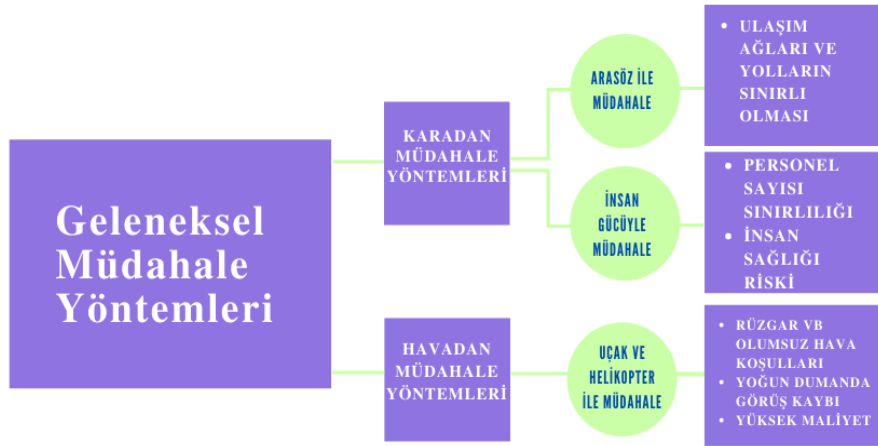
### 2.2 Problem tanımı

Orman yangınları sadece günümüzde değil ülkemiz tarihinde de önemsenen bir sorun olarak yer edinmiştir. Kılıç(2010) yaptığı çalışmada ülkemize dair ilk sistemsel orman yangını kayıtlarının 1918'de başlasa da 1840 yılından itibaren orman yangınlarıyla etkin mücadele edebilmek için çeşitli organizasyon çalışmaları ve farklı mücadele yöntemleri uygulandığını ifade etmiştir. Ülkemizde geçmişten günümüze

yangın sebepleri ve mücadele yöntemleri farklılaşsa da sorunun aynı olduğu bir gerçektir. Orman yangınlarında günümüz şartlarında geleneksel olarak ifade edilen insan gücüne dayalı müdahale faaliyetleri hem maliyetli hem de insan sağlığı için tehlike oluşturmaktadır. Bu tehlike durumu kabul edildiği takdirde dahi Ateşoğlu, Melemez ve Uğur'un (2015) yaptığı çalışmada geleneksel insan müdahalesine dayalı söndürme yöntemi olan arazözlerin ulaşabileceği orta ve yüksek yangın riski olan alanların sadece %67,3'üne ulaşabileceği belirtilmiştir. Kara yoluyla ulaşamayan alanlar için hava yoluyla müdahale yönteminden başka bir alternatifin bulunmadığı bilinmektedir. Hava yoluyla müdahale yönteminin şiddetli rüzgâr sebebiyle kalkamama, dumana bağlı görüş kaybı yüzünden müdahale edememe, yüksek maliyet gibi olumsuz ve riskli yönleri bulunmaktadır.

**Tablo 1.**Orman Yangınlarında Kullanılan Müdahale Yöntemleri

## ORMAN YANGINLARINDA KULLANILAN MÜDEHALE YÖNTEMLERİ



### 3. Çözüm

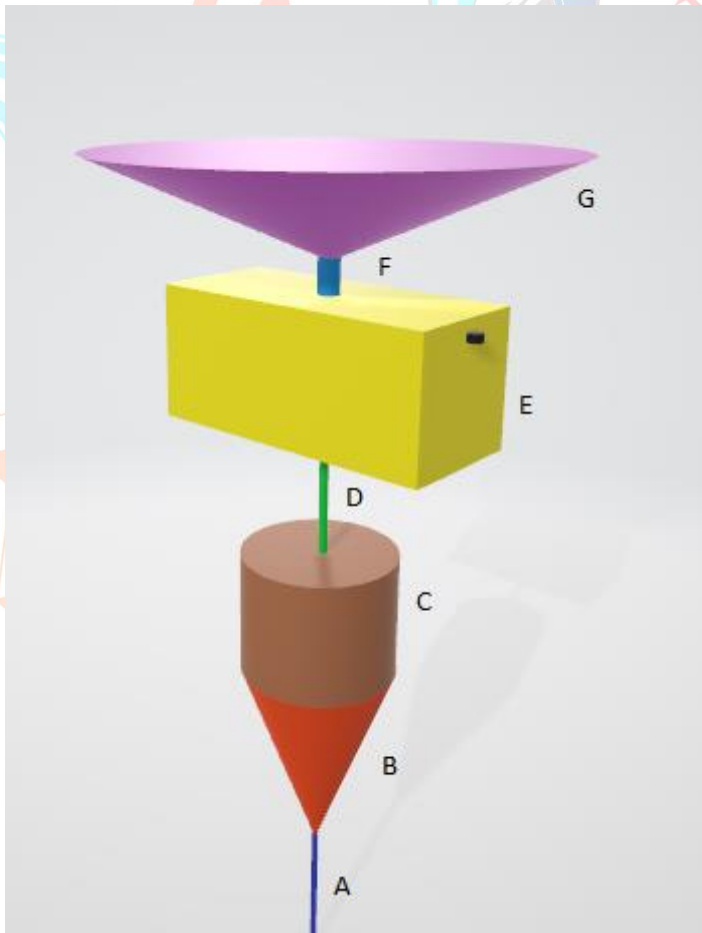
Geleneksel orman yangını söndürme yöntemlerinin sahip olduğu dezavantajlı yönler hızlı, ekonomik, otonom bir orman yangını müdahale yöntemi ihtiyacı olduğunu fark etmemizi sağlamıştır. Projemiz bu ihtiyaca ait fikirle yola çıkmış olup orman yangını söndürme, yayılma hızını düşürme, insan müdahalesine dayalı söndürme faaliyetleri öncesinde söndürme faaliyetlerini kolaylaştırmayı amaçlamaktadır. Mekanik düzeyde de olsa sahip olduğu otonom özelliğiyle olası bir yangın esnasında, buharlı kazan mekanizmasında ısının sebep olduğu basıncı

kullanarak su tankındaki suyu tahliye edecek ve orman yangınına kendiliğinden müdahalede bulunacaktır.

#### 4. Yöntem

Sıcaklık buhar basıncını etkileyen önemli bir etmendir.  $45^{\circ}\text{C}$  sıcaklıktaki suda oluşan mutlak basınç 0.10 bar iken  $100^{\circ}\text{C}$  sıcaklıkta 1.00 bar olarak bilinmektedir. Bu sebeple olası orman yangınının ürettiği ısının su tankındaki suyu tazyikle tahliye edebilmesi fikrini gerçekleştirecek en etkili ve maliyetsiz yöntemin buhar basınçlı kazan mekanizması olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kazan mekanizmasının alt konik bölümünün (Şekil 2, Bölüm B) ısı iletkenlik değeri açısından yüksek ( $385/\text{mK}$ ) ve ekonomik olması sebebiyle bakır olması planlanmıştır. Buhar kazanının altında, düzeneğin sabitlenmesini kolaylaştırmak ve kazanın ısıyla temas eden yüzeyini artırmak için 25 cm yüksekliğinde ayak mekanizmasının (Şekil 2, Bölüm A) yer alması düşünülmektedir.

Şekil 2. Orman Muhafızı Proje Bileşenleri



## 5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Yapılan araştırmalarda Tarım ve Orman Bakanlığı kaynakları ve yayınlanmış makale taramalarında orman yangınlarını erken haber verecek otonom İnsansız Hava Araçları kullanımı olsa da otonom ve insan müdahalesine dayanmayan bir müdahale yönteminin henüz olmadığı görülmüştür. Projemiz, orman yangınının söndürülmesinde veya kontrol altında tutulmasında, doğanın sahip olduğu imkanları ve yangının ürettiği ısı enerjisini kullanarak yangına müdahale etme fikrine dayanmaktadır. Yaptığımız araştırmalara göre; önerdiğimiz müdahale fikrinin alternatifinin olmaması ve halihazırda kullanılan müdahale yöntemlerinin hepsinin insan müdahalesine dayanması sebebiyle projemizin oldukça inovatif ve düşük maliyetli bir çözüm önerisi olduğuna inanmaktayız.





## 6. Uygulanabilirlik

Prototip üretiminde kullanılacak temel hammaddelerin demir ve bakır metallere dönüşmesi ve ülkemizde bu madenlerin üretim ve kullanımının yaygınlığı birlikte düşünüldüğünde maliyetin oldukça düşük olacağı fikri ortaya çıkmaktadır. Ayrıca hurda şeklinde ve atıl olan demir ve bakırın şekil değişikliğine uğratarak projede kullanılmasının mümkün olacağı düşünülmektedir. Üretim fikrinin şekil değişikliğine dayalı olması projemizin seri üretim aşamasında küçük ve orta ölçekli atölyelerde dahi üretimini mümkün kılmaktadır. Projemiz üzerinde yapılabilecek bilimsel çalışma ve değişimlerle güncellenip daha işlevsel varyasyonlarının(daha tazyikli tahliye, kimyasal tepkime süreçlerini buhar tankında kullanma vb.) üretilebileceği düşünülmektedir. Mevcut araştırmamızda tespit edebildiğimiz tek ticari risk olarak orman muhafızının ormana yerleştirildikten sonra hırsızlık olaylarına maruz kalma ihtimali olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Projemizin ticari boyuta dönüşmesi durumunda orman muhafızına ağırlık ekleme yöntemiyle bu risk durumunun çözülebileceği düşünülmüştür.

## 7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Orman Muhafızı prototip üretiminde kullanılmak üzere temin edilmesi planlanan malzemelerin birim fiyatları Tablo 2’de sunulmuştur. Buna göre 940.6 TL’lik bir prototip bütçesi öngörülmüştür. Bu bütçeye ek olarak metal fiyatlarında yaşanabilecek değişiklikler ve prototip test aşamasında yaşanabilecek aksaklıkların düzeltilmesi gibi problemler için “Ön görülmemiş sorunlar ve olası fiyat değişiklikleri tedbir bütçesi” isimli bir kalem proje bütçesine ek olarak eklenmiştir. Bu tedbir bütçesi prototip üretim için öngörülen bütçenin %30’u (282.18 TL) olarak planlanmıştır. Tedbir bütçesi ve prototip bütçesi kalemleri birleştirilerek proje bütçesi oluşturulmuştur. Proje prototip üretim bütçesi prototip tasarlama aşamasında kullanılacaktır. Tedbir bütçesi ise prototip üretim aşamasındaki olası fiyat değişikliklerinde, test-deneme-hata düzeltme aşamasında ihtiyaç duyulan yedek malzeme temininde ve 2021 Teknofest final sunum aşamasında ihtiyaç duyulan malzemelerin(alevsiz ısımatik, fon karton, koruma kutusu vs.) temininde kullanılacaktır.

**Tablo 2.** Orman Muhafızı Proje Bütçesi

Orman Muhafızı Proje bütçesi					
	Malzeme Türü	Örnek görsel	Miktar	Birim fiyatı(TL)	Toplam Fiyat (TL)
Prototip Üretim Bütçesi	0.7 mm Kalınlıkta Dairesel Bakır Levha		3 KG	97.3 TL	291.9
	0,7 mm Kalınlıkta Demir Levha		30 KG	16.90 TL	507
	Şamandıra Sistemi (Çelik)		1 adet	64,8 TL	64,8
	Tahliye Kanalı (Çelik)		2 adet	38.45 TL	76.9 TL
	<b>Ara Toplam (TL)</b>				
Ön görülmemiş sorunlar ve fiyat değişikliği tedbir bütçesi			30%		282.18 TL
<b>Genel Toplam (TL)</b>					<b>1222.78 TL</b>

Orman Muhafızı Projemize ait araştırma, rapor hazırlama, prototip üretimi, prototip testleri ve hata düzeltme aşamalarını detaylı olarak içeren proje çalışma takvimimiz Tablo 3'te paylaşılmıştır.

**Tablo 3.** Orman Muhafızı Proje Çalışma Takvimi

Orman Muhafızı Proje Çalışma Takvimi	
Faaliyet Adı/ Ay	TARİH
Yeni Nesil Tulumbacılar takımının kuruluşu	22.02.2021
Problem alanının belirlenmesi	22.02.2021-25.02.2021
Problem alanına yönelik literatür taraması yapılması	25.02.2021-05.03.2021
Proje fikrinin belirlenmesi	05.03.2021-07.03.2021
Ön değerlendirme raporu hazırlanması	07.03.2021-13.04.2021
Proje literatür taraması	14.04.2021-26.06.2021
Proje detay raporu hazırlanması	06.06.2021-26.06.2021
Prototip üretimi	20.07.2021-15.08.2021
Prototip testleri ve hata düzeltme	15.08.2021-18.09.2021
<b>TEKNOFEST 2021</b>	21.09.2021



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

Orman Muhafızı Projemiz ormanlara yerleştirilerek ormanların yangınlardan korunmasını sağlayacaktır. 2020 yılı içerisinde ülkemizde birçok ilde büyük çaplı ve günlerce söndürülemeyen orman yangınlarının çıkması ve habitatın bundan olumsuz etkilenmesi böyle bir sorunun çözümünü kolaylaştırmak için bir fikre ihtiyaç olduğu hissi oluşturmuştur. Tüm bu sebeplerle Orman Genel Müdürlüğü'nün yetki alanları içerisindeki ormanlık alanlarda kullanılacak olması büyük bir öncelik taşısa da, belediyelere bağlı mesire alanlarında belediyelerce önlem olarak kullanılabilmesi düşünülmektedir. Yine Türk Silahlı Kuvvetlerince yangın riskinin faciaya dönüşebileceği cepanelik vb. patlama tehlikesi içeren mekanların bulunduğu arazilerde ve özel işletmelere ait mesire alanlarında kullanılabilmesi düşünülmektedir.

## 9. Riskler

Proje prototipinin üretimi, test edilmesi finalde sergilenmesi gibi çeşitli başlıklarda taşıdığı riskler Tablo 4'te verilmiştir. Teknofest final aşamasına katılırken ulaşım esnasında prototipin zarar görebilme olasılığı risk etmeni olarak ele alınmıştır. Böylesi bir durum yaşanmaması için prototip taşınırken güvenli köpük kutularda taşınacak olsa da tedbir amaçlı proje sunumu için prototipin çalışır videosu hazırlanarak tasarlanan prototiple aynı ölçekli bir maketle birlikte sunulacaktır. Yine planlanan prototip üretim aşamasında okulların tatil sürecine girecek olması takım üyelerinin toplanma zamanını etkileyebilecek olsa da hafta sonlarının da çalışma takvimine eklenmesiyle bu risk engellenecektir. Projemiz için başka bir risk etmeni olarak Teknofest finalinin Atatürk Havalimanı'nda yapılacak olması güvenlik tedbirleri açısından belirsizliğe sebep olmaktadır. Sunum esnasında ateşle ısı ve basınç üretimine izin verilmemesi durumunda "alevsiz ısımatik" olarak bilinen tehlikesiz ürün kullanılacak, prototipin yangın esnasında nasıl çalıştığına dair hazırlanmış videolarla sunum gerçekleştirilecektir. Projedeki bileşenlerin ısıya maruz kalmasıyla birlikte genişmesi, bu yüzden çalışma prensibindeki basınç ve tazyiki düşürmesi ciddi bir risk olarak görülmektedir. Bu durum prototip test aşamasında detaylıca incelenecek ve problemin tespit edilmesi durumunda, tahliye kanallarındaki su tahliye noktaları inceltilerek basıncın şiddetinin artırılması yöntemiyle çözülebilecektir. Son olarak prototip üretiminde kullanılacak metallerin fiyatlarının günlük olarak değişmesinin prototip üretimini etkileyebileceği düşünülmektedir. Bunun için proje bütçesi kısmında tedbir amaçlı %30 oranında fiyat değişikliği ve öngörülememiş sorunlar için tedbir bütçesi eklenmiştir. Bu bütçenin artan metal fiyatlarını karşılamaması durumunda projeye hem sponsor desteği bulunacak hem de hurda durumdaki, fiziki şekli projede kullanıma uygun atıl metal kullanımı yoluna başvurulacaktır.

**Tablo 4:** Olası Riskler ve Bu Risklerin Olası Etkisi

Olası Riskler ve Bu Risklerin Olası Etkisi				
Risk	Olasılık	Etki		
		Düşük	Orta	Yüksek
Prototipin taşıma esnasında zarar görmesi	Orta			
Okulların tatil olması sebebiyle takım üyelerinin toplanma zamanında sorun yaşaması	Düşük			
Prototipin finalde tanıtımı esnasında alev kullanımının tehlikeli bulunması	Yüksek			
Prototipin çalışması için kullanılan ısının metal kısımları genişleterek basıncı azaltabilmesi	Yüksek			
Prototip üretiminde kullanılan metallerin fiyatlarının günlük olarak değişmesi	Yüksek			

## 10. Kaynaklar

- Ateşoğlu, A, Melemez, K , Uğur, B . (2016). Orman yangınına hassas bölgelerde arazöz ile müdahale oranının belirlenmesi (Bartın Orman İşletmesi örneği) . *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* , 16 (2) , 132-143 . DOI: 0.17474/acuofd.24014
- Ertuğrul, M.(2010). Orman yangınlarının yerleşim alanları üzerine etkisi ve koruma yöntemleri .*Bartın Orman Fakültesi Dergisi* , 12 (17) , 101-109 .
- Ertuğrul, M. (2005). Orman yangınlarının dünyadaki ve türkiyedeki durumu. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi* , 7(7), 43-50.
- Kılıç, E.(2010).Osmanlı ormancılığında orman yangınlarıyla mücadele yöntemleri. *Ağaç ve Orman* , 1(1), 12-20.
- Elektrikçe.com (2010, 4 Şubat). <https://www.elektrikce.com/metallerin-iletkenlik-ve-diger-ozellikleri> (Erişim tarihi: 2021, 6 Haziran).
- Harran Üniversitesi (2008, 11 Haziran). <http://eng.harran.edu.tr/~hbulut/tablolalar.pdf>(Erişim tarihi: 2021, 6 Haziran).
- Küçük, Ö. & Sağlam, B. (2004). Orman yangınları ve hava halleri. *Kastamonu Orman Fakültesi Dergisi* , 4(2), 220-231.