

TEKNOFEST
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ
FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI
PROJE DETAY RAPORU



PROJE KATEGORİSİ: Afet Yönetimi

PROJE ADI: Kurtarıcı Drone

TAKIM ADI: SCIENCE BRIDGE

Başvuru ID: #72285

TAKIM SEVİYESİ: Lise

İçindekiler Tablosu

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)	2
2. Problem/Sorun:.....	3
2.1 Yüksek Yapılarda Acil Durum Müdahaleleri ve Afet Yönetimi	3
2.2 Günlük Yaşamda Acil Durum Müdahaleleri ve Afet Yönetimi	3
2.3 Var Olan Çözümler için Gerekli İyileştirmeler	3
3. Çözüm	4
4. Yöntem	5
4.1 Yazılım:	5
4.2 Mekanik Tasarım:	5
4.3 Elektronik:	6
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü	7
6. Uygulanabilirlik	8
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması	8
8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):	10
9. Riskler	10
10. Kaynaklar	11

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Genellikle yüksekliği on katı geçen veya 30 metreyi aşan yapılar “yüksek yapı” olarak adlandırılır. Günümüzde artan nüfus ile birlikte yüksek yapıların inşaatı da artmaktadır. Örnek verecek olunursa, yalnızca İstanbul’da 2019 yılında yapıımı bitmiş 161 gökdelen vardı. Yurt genelindeki yüksek yapıların çoğunluğunu konutlar, oteller ve işyerleri oluşturmaktadır ve bu yüksek yapıların büyük bir çoğunluğunda olası bir yangın durumuna karşı alınan önlemlerin yetersiz olduğunu gösteren araştırmalar bulunmaktadır. Proje, bu gibi sorunların önüne geçmek adına günümüz otonom drone teknolojileri ile afet müdahalelerini harmanlayarak itfaiye merdiveninin ulaşamadığı yerlerdeki afetzedelere yardım eli uzatabilecek bir kurtarıcı drone modeli içerir. Tasarım drone'ların mahsur kalan kişi için belli bir yükseklikten dağcılık ekipmanlarının indirilmesi , kişinin Drone'a binmesi ve Drone'la güvenli alana götürülmesi fikri üzerine kuruludur ve insan taşıyan diğer Drone tasarımlarından esinlenilmiştir. Programlanması Python ve C++ dillerince sağlanacak olan Kurtarıcı drone sayesinde itfaiye erlerinin yangın halindeki bir yapıya dıştan etki alanı artacak, daha az can kaybı olacaktır. İtfaiye erlerinin üzerindeki baskı azalacaktır. Kısaca bu proje, otonom drone teknolojisini kullanarak afet durumlarında hızlı ve etkin müdahale sağlanmasını amaçlamaktadır. Yangın veya mahsur kalma halinde itfaiye merdivenlerinin erişemediği afetzedelere yardım elinin uzanabilmesini sağlayacak kurtarıcı drone ile özellikle yüksek katlı binalarda afetzedelerin güvenli alana en kısa sürede ulaştırılmasını ve can kaybının azaltılmasını hedeflemektedir.

2. Problem/Sorun:

2.1 Yüksek Yapılarda Acil Durum Müdahaleleri ve Afet Yönetimi

Son 50 yıl içerisinde hızla gelişen ve sanayileşen tüketim toplumu kentsel değişimleri beraberinde getirmiştir. Bunun temel sonucu olarak günlük hayat ve barınma çözümleri, kırsal yaşamdan ayrılarak çok katlı toplu yaşam alanlarına dönüşmüştür. 30 metreden daha yüksek bu toplu yaşam alanları, yüksek katlı binalar olarak sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırmanın 30 metre olmasındaki sebep itfaiye merdivenlerinin ortalama uzunluğunun 30 metreyi bulmasıdır. Yüksek yapılara duyulan ihtiyaç nüfusun artması, sanayinin ve turizmin gelişmesi gibi etmenler sebebiyle günbegün artmaktadır. Bu artışın görüldüğü başlıca yerler ise metropollerin yanı sıra turizm ve otelciliğin geliştiği şehirlerdir. Ancak yapılan araştırmalar 2017 yılı ve öncesinde inşaa edilmiş yüksek yapıların %80'inde olası bir yangına karşı alınan önlemlerin yetersiz kaldığını göstermektedir. Özellikle deprem, yıldırım gibi dış etmenler sonrası çıkan bir yangına karşı yüksek dairelerde bulunan insanlar savunmasız kalabilmekte ve can kaybı yaşanabilmektedir.

Bir afet sırasında bu yapılarda itfaiye merdivenlerinin etki alanının dışında kalan katlardaki insanların yerinin tespit edilmesinde güçlük yaşanması, itfaiye erlerinin afetzedeye ulaşmasının vakit alması, ulaşılsa bile geç kalınmış olması ya da afetzedenin gerekli tıbbi yardımlara vaktinde ulaşamaması gibi durumlar yaşanabilmektedir.

Yüksek yapıların amaçlarından biri az metrekarede daha fazla insanın bulunabilmesini sağlamaktır. Bu da tek bir yapıda ortalama bir binada bulunan insan sayısından daha fazla insan bulunması anlamına geliyor. Herhangi bir afet sonrası insan yoğunluğunun fazla olduğu bu yapılarda arama-kurtarma faaliyetleri zorlaşmaktadır.

2.2 Günlük Yaşamda Acil Durum Müdahaleleri ve Afet Yönetimi

Yere atılan sigara izmaritlerinden, eskiyen tesisatların değişmemesi sebebiyle elektrik kontaklarında çıkan arızalardan, bacaların tutuşmasından, günlük yaşam sırasında yaşanan kazalardan ve bu gibi olaylardan dolayı yangın çıkabilmektedir. İstanbul'da, günde ortalama 110 ila 120 arasında yangın olmaktadır. Başka bir deyişle her saat en az beş yangın meydana gelmektedir(Kılıç,2018). Can ve mal kaybının en aza indirilmesi amacıyla acil durum müdahalelerinin olabildiğince hızlı ve tertipli ilerlemesi gerekmektedir. Ancak kimi zaman afetin iş saati gibi trafiğin yoğun olduğu zamanlarda olması, yol üzerinde kaza yaşanması, yağmurlu ve rüzgarlı bir gün olması veya gün içinde kurulan pazar çadırlarının yolu daraltması gibi durumlarda itfaiye ekipleri aksaklıklar ile karşı karşıya kalabiliyor. Bu aksaklıklar zaman ile yarışan itfaiye erlerinin olay yerine vaktinde ulaşmamasına sebebiyet veriyor.

İtfaiye erlerinin karşı karşıya kaldıkları bir diğer problem de çarpık kentleşmeden dolayı yaşanıyor. Kimi zaman itfaiye arabaları dar sokaklara girmekte zorluk yaşarken kimi zaman ise çıkmaz sokaklardaki binaların arka cephedeki odalarına ulaşmak onlar için eziyet olabiliyor. Yangına müdahaledesi yeterince hızlı olmadığı zaman farklı binalara da sıçrayabiliyor.

İtfaiye erlerinin yanı sıra afetzedeler de yeterince afet yönetimi bilinci kazanılmamış olmasından dolayı veya afetzedenin engeli olması, afet sırasında yaralanmış olması gibi sebepler ile olay yerini terk edememelerinden dolayı sıkıntı yaşayabilmektedirler.

Bu sorunlar. eğer yangın dışında farklı afetler eş zamanlı olarak yaşanmışsa arama-kurtarma ekiplerinin daha yoğun olmaları sebebiyle büyüyeabilmektedirler.

2.3 Var Olan Çözümler için Gerekli İyileştirmeler

Yüksek binaların üst katlarına ulaşmakta güçlük çekmeyen, trafiğe takılma sorunu olmayan, arama-kurtarma faaliyetlerine hız kazandıran yeni ürünlere yönelim sağlanmalıdır.

3. Çözüm

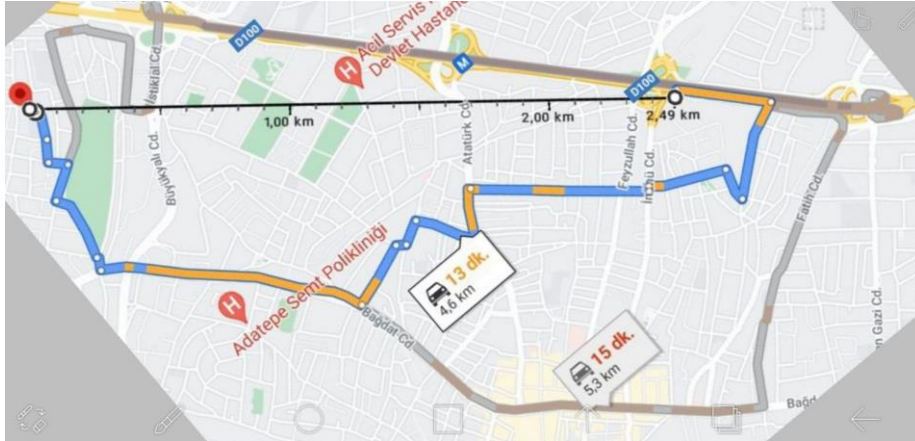
Drone teknolojilerinin modern kültür ile birlikte kullanım yerleri ve amaçları artmakta ve günbegün insan hayatının bir parçası haline gelmektedir. Geleceğe yön veren teknolojilerden biri olarak ticari bir güce sahip bu dönerkanatlı insansız hava araçlarının tercih edilmesinin sebebi, projenin başlıca kullanım yerinin yüksek yapılardaki arama-kurtarma faaliyetleri olduğundan uçabilecek, yaygın bir teknolojinin kullanılmasıyla beraber ihtiyaç duyulacak malzemelere daha kolay temininin sağlanacak, kullanımının kolay olabilecek, havadan kuş uçuşu mesafe ile trafiğe takılma sorunu olmaksızın yol alabilecek bir ürün olmasıdır.

Otonom sürüş sağlanmasıyla da insan gücüne duyulan ihtiyacı azaltacaktır. Projenin Kurtarıcı drone'un programlanması C++ ve Python dillerince yapılacaktır. Konum bilgisinin alınabilmesi ve olay yerine giden rotanın çizilmesi GPS modülünce sağlanacaktır. Kontrol kartı olarak Raspberry Pi 4, uçuş kontrol kartı olarak ise Pixhawk tercih edilmiştir. Afetzedenin tespiti için görüntü işleme ve ses sensörleri kullanılacaktır. Görüntü işleme kütüphanesi olarak OpenCV kullanılacaktır. Kurtarıcı Drone'un mekanik tasarımı insan taşıyan diğer drone modellerinden esinlenilmiştir. Afetzedeye ipi sarkıtacak ve ileri geri, aşağı yukarı hareketlerini yapacak bir mekanizma kullanılacaktır. Prototip aşamasındaki drone tek kişilik olacaktır.



Şekil 3-1: Arama Kurtarma Senaryosu

Örneğin Maltepe Fen Lisesinde yangın çıkması durumunda arasındaki mesafe yaklaşık 6 km olan Maltepe İtfaiye Merkezi müdahalede bulunacaktır. Okula varış süresi 10 ile 15 dakika arasında değişen kara yolunun aksine drone kuş uçuşu mesafesi 2,5 m olan yolu 1-2 dakika içinde gelebilecektir. İtfaiye aracının gelmek için harcadığı süre boyunca drone, yapının içindeki afetzede sayısının tespitini yapabilir ve gerekli görmesi durumunda başka drone'ların teminini sağlayabilir, arama Kurtarma faaliyetlerine başlayabilir.



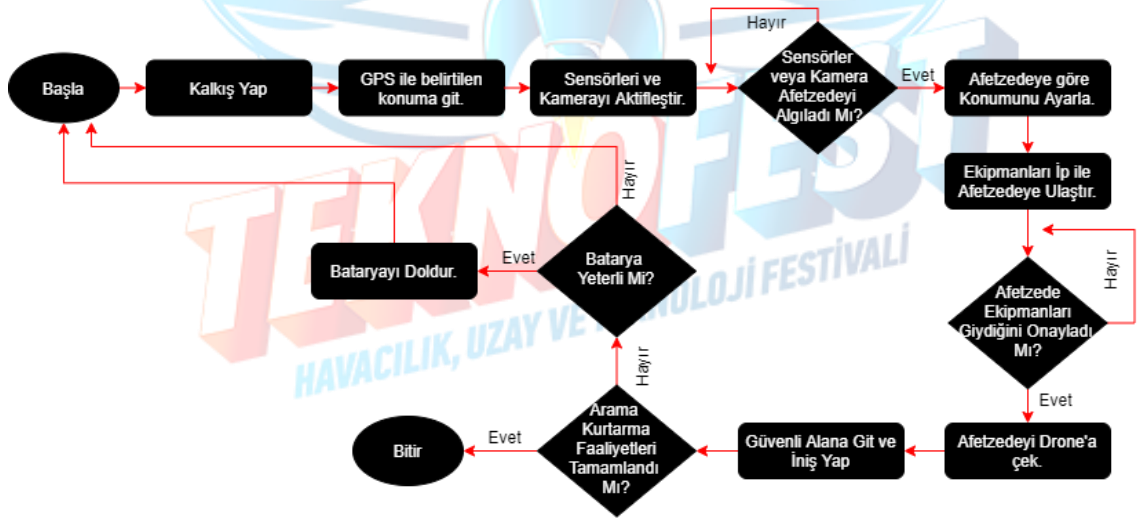
Şekil 3-2 Maltepe Fen Lisesi ile Maltepe İtfaiye Merkezi Arası Kara Yolu ve Kuş Uçuşu Mesafeleri

4. Yöntem

4.1 Yazılım:

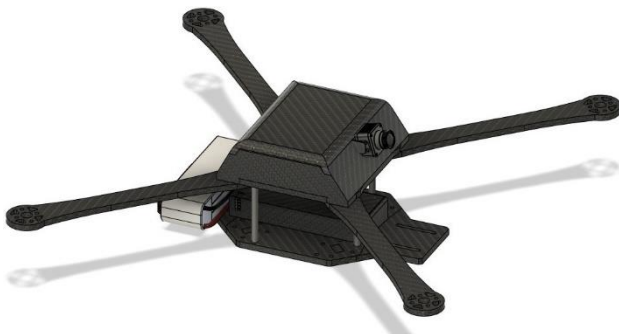
Raspberry Pi 4 kullanılarak C++ ve Python dillerinde programlanacaktır. OpenCV kütüphanesi kullanılarak yapılacak olan görüntü işleme ile insan tespiti sağlanacaktır. Görüntü alımı USB veri yoluna Raspberry Pi'ın kendi kızılötesi kamerası ile sağlanacaktır.

Kalkış komutu alan drone GPS modülü ile konum bilgisini alacak ve olay yerine en kısa sürede varabileceği bir rota çizecektir. Pixhawk sayesinde belirli bir hızda, belirlenen konuma otonom sürüş sağlanacaktır. Drone olay yerine varduktan sonra kamera ve ses sensörleri aktifleşecek ve afetzedenin mevcut konumu bulunana kadar çalışmaya devam edecektir. Kurtarıcı drone, afetzedeyi algıladığı zaman havadaki konumu yapının çatısından yüksekte duracak bir şekilde ayarlanacaktır. Sonrasında dağcılık ekipmanları, sağlam bir ip ile sarkıtılacak ve pencere kenarı, balkon gibi açık bir alana yaklaştırılarak afetzedeye ulaştırılacaktır. Afetzedenin ekipmanları aldığını ve doğru bir şekilde üzerine giydiğini onaylaması gerekmektedir aksi halde drone kalkışa geçmeyecektir. Onaylama işlemi, kazara basılması riskine karşın giyerken kolayca düşmeyecek bir yere konulmuş kapaklı bir butona basılması ile gerçekleşecektir. Komut alındığında afetzede drone'a doğru çekilecektir. GPS ile tespit edilmiş olan en yakın güvenli bölgeye götürülecektir. Afetzede güvenli bölgeye bırakıldıktan sonra ise arama-kurtarma faaliyetlerine devam edilip edilmediği bilgisi alınacaktır. Eğer arama-kurtarma faaliyetleri devam etmekte ise önce batarya durumu sorgulanacak ve bataryanın yeterli olduğundan veya şarj edildiğinden emin olunulacaktır. Sonrasında komut dizisinin başına dönülecek ve bu işlemler arama-kurtarma faaliyetleri bitene kadar devam edecektir.



Şekil 4-1-4-1 Yazılım Algoritması

4.2 Mekanik Tasarım:



Şekil 4-2-1-4-2 Şase

4.2.1 Şase: Drone'un şase tasarımı işlevsel olması amacıyla F450 olarak seçilmiştir. Şasenin üzerinde daha fazla akım üretmesi, diğer bataryalara oranla hafif olması ve kullanım süresinin daha uzun olması nedeniyle seçilen Lityum polimer batarya, otonom sürüşün gerçekleştirilmesi için Pixhawk PX4, görüntü alımı için USB veri

yoluna bağılı bir webcam kamera , pervane hareketi için A2212 1400KV fırçasız motor, görüntü işleme ve yüksek seviye algoritmaların koşturulması için Raspberry Pi 4 bulunmaktadır. Tutucu uç mekanizması şaseye karbon fiber bir çubuğa bağılı olarak ön tarafında yer almaktadır. Tutucu uç mekanizması da karbon fiber kompozit malzemenin tercih sebebi malzemenin hafifliği sayesinde drone'un kararlılığının bozulmasını engellemektedir.

4.2.2 Pervane: F450 şasesi ile uyumlu olması için 1045 Drone Pervanesi tercih edilmiştir.

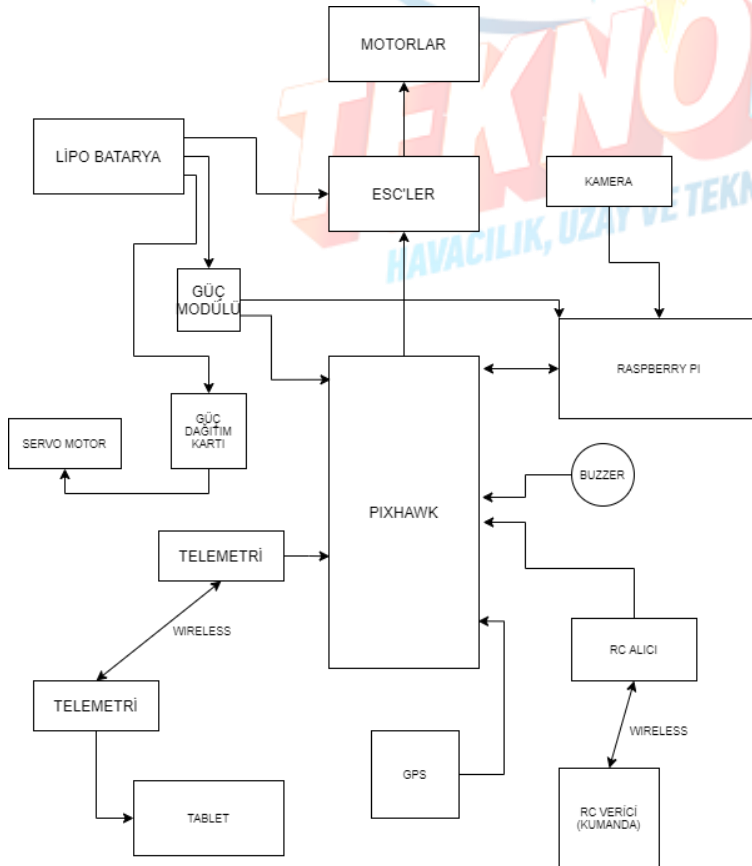


4.2.3 Kurtarma Mekanizması: Drone kurtarılabilecek kişinin olduğu binanın çatı seviyesinde kalacağından kazazedeye ulaşabilmesi amacıyla makaralı sistem kullanılmıştır. Makara kazazedeye kolay bir şekilde ulaşabilmesi için makara sisteminin ucuna yatay şekilde yerleştirilmiş kurtarma çubuğu bulunmaktadır. Bu sistem kazazede dronedan uzak olsa bile halatlara ulaşabilmesini sağlamaktadır. Kazazede halatları güvenli bir şekilde kendine bağılandığı emin olduğunda makara yavaşça belli bir boyutta geri sarılıp drone binadan uzaklaşarak kazazedeyi güvenli bölgeye götürmektedir.

4.2.3.1 Kurtarma Mekanizması:

4.3 Elektronik:

Şekil 4.3.1 Elektronik Bağılantı Şablonu



4.3.1 Uçuş Kontrol Kartı: Uçuş kontrol kartı için Pixhawk PX4 modelini kullanılacaktır. Projenin amacı için gereksinimleri karşılamakta ve minimal bir yapıda olan Pixhawk için gerekli güç lipo bataryaya bağılı olan güç modülünden alınacaktır.

4.3.2 Batarya: Drone güç kaynağı olarak 3S 11.1 volt 3000 mAh batarya kullanılacaktır.

4.3.3 Güç Modülü: Düşük voltaj ve akımla çalışan modüllere güç sağlamak amacıyla lipo bataryaya güç modülü bağılanacaktır.

4.3.4 Görüntü İşleme: Görüntü işlemede kullanılması amacıyla drone üstünde Raspberry Pi 4 kullanılacaktır. Kamera doğrudan bu modüle takılacaktır. Raspberry için gerekli güç lipo bataryaya bağılı olan güç modülünün 5 volt 3 amper çıkışından

alınacaktır.

4.3.5 Servo Motor: Makara bölümünde kullanılacak olan servo motor için gerekli güç lipo bataryaya ayrı olarak bağlı olan güç dağıtım kartından alınacaktır.

4.3.6 Motor ve ESC: Drone’da motor olarak A2212 1400kv fırçasız motor kullanılacaktır. Motorlar uçuş kontrol kartına bağlı olan ESC’lere bağlanacaktır. ESC’ler için gerekli güç lipo bataryadan direkt olarak alınacaktır.

4.3.7 Tablet: Drone’dan alacağımız GPS, batarya durumu ve motor hızları gibi verileri gözlemlemek için tablet kullanılacaktır.

4.3.8 Telemetri: Drone’un uzaktan kontrolü için Pixhawk 3DR telemetri kullanılacaktır. Telemetrilerden biri doğrudan uçuş kontrol kartına, diğeri ise tablete bağlanacaktır.

4.3.9 Uzaktan Kumanda: Drone kontrolü için Radiolink AT9S RC verici modeli kullanılacaktır. RC alıcı ise doğrudan uçuş kontrol kartına bağlanacaktır.

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Drone Teknolojilerinin gelişmesiyle beraber farklı amaçlar için de farklı drone modelleri hazırlanmıştır. Kurtarıcı Drone gibi birçok arama-kurtarma drone’u geliştirilmiştir. Bu modellerin çoğu drone’un kamerasından kazazedenin konumunun tespitinin görüntü işleme ile sağlanması ve gerekli ilk yardım gereçlerinin temini senaryosu üzerine kurulmuştur.

Yüksek yapılarda kullanılması hedeflenen projelerden birinde ağ kullanımı tercih edilmiş ve bu ağın dört drone ile birlikte taşınması amaçlanmıştır. Kurtarıcı Drone projesinde ise ürünün insan taşıyabilecek boyutta olması ve ip aracılığıyla afetzedenin drone’a çekilmesi tercih edilmiş olup tek bir drone kullanımı üzerine kurulan bir konsepte sahiptir. Her iki drone’un da kötü hava şartlarından etkilenmesi söz konusu olmasına rağmen dört drone ile ortasında insan taşınması beklenen tasarımda senkronizasyon ve stabilite daha büyük bir sorun olabilir. Yine her iki projede kazazedenin pencere, balkon gibi açık alanlara çıkması gerekmektedir. Tasarımlar incelendiğinde ise Kurtarıcı Drone’un hayata geçirilebilirliği daha yüksektir.

İBB tarafından dar veya çıkmaz sokaklarda kullanılmak üzere geliştirilmiş itfaiye araçları vardır. Kurtarıcı Drone projesi daha hızlı olması sebebiyle alternatif olarak kullanılabileceği gibi asıl hedef alanı yüksek yapılardır.

Kurtarıcı Drone günümüz yangın müdahalelerinde kullanılan itfaiye araçlarının aksine trafiğe takılmayacak olması sebebiyle arama kurtarma faaliyetlerine hız katacak bir projedir. Dıştan müdahale şansını arttıran proje; itfaiye erlerine daha fazla zaman kazandıracığı için can kaybı, dolaylı yoldan da mal kaybı azalacaktır. İtfaiyenin ulaşmada sıkıntı yaşadığı dar, ulaşımı elverişsiz bölgeler gibi birçok alanda kullanılması projenin çok yönlü kullanılabileceğinin kanıtı niteliğindedir. Bir yandan insan yaşamını kurtarıırken bir yandan da itfaiye erlerinin hayatları daha az riske girecektir. Drone üzerinde bulunacak termal kameralar ve ses sensörleri sayesinde iletişime geçememiş afetzedelerin de mevcut konumu öğrenilebilecek ve kurtarılacaktır. Kurtarıcı Drone projesi Türkiye’de drone teknolojilerinin yaygınlaşmasını ve geliştirilmesini sağlamak adına etkin bir rol oynayabilecek bir projedir. Ülkemizde daha öncesinde drone teknolojileri ile arama-kurtarma faaliyetlerini birleştirmeye yönelik veya yangın müdahalelerinde dıştan etki alanını arttırmayı amaçlayan ürünler geliştirilmemiştir. İyileştirilmelerinin ve üretiminin sağlanması ile beraber yalnızca yurt içi satış ile değil ihracat yapılması ile de gelir elde edilecek bir projedir. Üstelik İteknolojik gelişmeler ile birlikte inovasyon yapılabilecek bir projedir. Yani yeniliğe ve geliştirilmeye açık bir projedir.

6. Uygulanabilirlik

Projenin hayata geçirilmesi için çizilen yolun ilk basamağı metodolojinin belirlenmesidir. Bu aşama literatür incelemeleri, kaynakça taramaları, yeni metodlar ve bulgular hakkında veriler toplamak gibi alt aşamalar içermektedir. Bu aşamadan sonrasında ise drone'un amacına uygun bir tasarım kriterlerinin belirlenmesi gerekmektedir. AR-GE çalışmalarının yürütülmesi ile eş zamanlı olarak mekaniksel ve yazılımsal değerlendirmeler yapılacaktır. Hazırlanan metodolojinin somut hale getirilmesinden sonra gerekli iyileştirmelerin tespiti için saha testleri yapılacaktır. Ürüne son hali verildikten sonra seri üretime geçmesi adına çeşitli kurum ve kuruluşlarla işbirlikleri yapılacak ve ürün tanıtımları hazırlanacaktır. Çeşitli pazar araştırmaları yapılacak, rakip firmalar analiz edilecek ve tahmini bir satış planlanması yapılacaktır. Son aşamada ise Kurtarıcı Drone pazardaki yerini alacak ve satışa sunulacaktır. Talep görmemesi, test sahası bulunamaması gibi riskler projenin ticari bir ürüne geçiş aşamasında zorluk çıkarabilir.

Kurtarıcı Drone projesi günlük hayat kullanımı sırasında itfaiye istasyonlarında konumlandırılacaktır. 110 yangın ihbar hattının aranması üzerine drone GPS bilgisiyle olay mahalline gelecektir.

Drone teknolojileri oldukça yüksek bir popüleriteye sahiptir. İngiltere gibi gelişmiş ülkelerde satış artışları görülmektedir ve birçok insanın dikkatini çeken bir teknolojidir. Sahip olduğu popüleritenin bir getirisi olarak ihracat ihtimali yüksek bir projedir. Dünya çapında gelişmekte olan drone teknolojilerinde öncü ülkelerden biri olunmasına vesile olabilecek bir projedir.

Projenin yaygınlaşması durumunda; drone'un birden fazla insan taşıyabileceği modelleri geliştirilebilir. Telefon hatlarının meşgul olması gibi durumlara karşılık kullanılmak üzere acil durum çağrısı yapılabilecek uygulamalar geliştirilebilir. Yüksek yapıların çatı katlarında drone bekleme alanları oluşturulabilir hatta her bir yapıda birer tane konuşlandırılabilir. Birden fazla drone yapay zeka destekli yazılımları ile görev paylaşımı yaparak çalışabilir. Yangın söndüren bir diğer drone modelleri ile birlikte acil durum müdahalelerinde ortaklaşa çalışabilirler.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Kullanılacak Eleman	Adedi	Birim Fiyat (₺)	Ürün Linki
Pixhawk PX4 2.4.8 Uçuş Kontrol Seti	1	677,00	https://www.robotistan.com/pixhawk-px4-v248-32-bit-ucus-kontrol-karti-guvenlik-anahtari-buzzer
Raspberry Pi 4-2GB	1	445,94	https://www.robotistan.com/raspberry-pi-4-2gb
USB Veri Kablosu	1	3,00	https://www.gittigidiyor.com/cep-telefonu-ve-aksesuar/samsung-usb-veri-kablosu-beyaz_pdp_625453265
Raspberry Pi Kızılötesi Kamera Modülü	1	377,27	https://www.robotistan.com/raspberry-pi-kizilotesi-kamera-modulu-noir-camera-module-for-raspberry-pi?language=tr&h=d824faab
30a ESC	4	75,99	https://www.robotzade.com/30A-Esc-Devresi-Fircasiz-Motor-ESC-XXD-30A,PR-1220.html
a2212 1400kV Motor	4	70,56	https://www.robotzade.com/A2212-1400KV-Fircasiz-Motor,PR-1221.html
Servo Motor	1	15,47	https://www.direnc.net/sg90-9g-servo-motor
F450 Drone Pervanesi	2	17,70	https://www.robotlinkmarket.com/1045-plastik-drone-cw

Radiolink AT9S Pro 2.4G 12 Kanal DSSS FHSS Kumanda ve 9 Kanal R9DS Alıcı	1	1860,47	https://www.robotistan.com/radiolink-at9s-pro-24g-12-kanal-dsss-fhss-kumanda-ve-9-kanal-r9ds-aliaci?gclid=CjwKCAjwqvyFBhB7EiwAER786eaIKcow64rwa792x3doTumEtqj27TvPevKqNtiELBrOqZkGN-mZ6BoChTEQAvD_BwE
3s 3000 mAh Lipo Batarya	1	246,40	https://www.f1depo.com/3S-111V-Lipo-Pil-Batarya-3000mAh-25C,PR-533.html
F450 Drone Gövdesi	1	154,88	https://www.dronmarket.com/urun/f450-drone-frame-govde
Toplam Maliyet	-	5124.36	

Tablo 7.1: Maliyet Tablosu

Ölçekli prototip drone'unun tahmini fiyatı 5124.36 olduğu düşünülmektedir.

	Görevler	01.05-14.05	15.05-31.05	01.06-14.06	15.06-30.06	01.07-14.07	15.07-30.07	01.08-14.08	15.08-31.08	01.09-14.09
M E K A N İ K	Literatür Taraması									
	Ön Tasarım ve Boyutlandırma									
	Kullanılacak Malzemelerin Belirlenmesi									
	Kullanılacak Malzemelerin Temini									
	Malzemelerin Montajlanması									
ELEKT- RONİK	Literatür Taraması									
	Aviyonik Sistemin Tedariği									
	Aviyonik Sistem Entegrasyonu									
Y A Z I L I M	Literatür Taraması									
	Görüntü İşleme Algoritmasının Geliştirilmesi									
	PX4 Otopilot yazılımı ile görüntü işleme algoritmasının entegrasyonu									
	Simülasyon Ortamının Oluşturulması									
ENTEGRASYON	Uçuş Kontrol Yazılım Entegrasyonu									
	Hava Aracı Entegrasyonu									
T E S T	Saha Testi									
	İyileştirmelerin Yapılması									
	Prototipin Test Uçuşları									

Tablo 7.2: Zaman Planlaması

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Artan bir nüfus dinamiğine sahip ülkemizde Ankara, İstanbul, İzmir gibi metropollerde; Antalya, İzmir gibi otel ve turizmciğin arttığı şehirlerde yüksek yapı inşaatı da artmaktadır. Proje yüksek yapılarda oturan, konaklayan veya çalışan kimselere ve hayatlarını riske atan itfaiye erlerine yardım etmeyi hedeflemektedir. Türkiye genelinde 38 ilde 20 kat ve civarında 1.500'den fazla yüksek yapı yer alıyor. Yüksek yapılarda 1 milyonun üzerinde insan yaşadığını tahmin edilmektedir.

Türkiyede Büyükşehir belediyelerinde 4.345, il belediyelerinde 1.375, ilçe belediyelerinde 2.756, belde belediyelerinde 1.444 toplamda ise 9.920 tane itfaiye personeli bulunmaktadır. AFAD, UMKE, AKUT, JAK, İHH, HAK, TURKUVAZ, GEA gibi arama-kurtarma faaliyetleri gerçekleştiren kurum ve kuruluşlarda projeden yararlanabilecekler.

9. Riskler

	ETKİ			
	OLASILIK İHTİMAL	HAFİF (1)	ORTA (2)	CİDDİ (3)
OLASILIK	KÜÇÜK (1)	Malzeme Temininde Gecikme Yaşanması	Ekibin Uzaktan Çalışması	Toplam Maliyetin Artması
	ORTA (2)	Üretilen Projenin Talep Görmemesi	Projenin Çalışmasında Sıkıntı Çıkması	Yazılım Hatası
	YÜKSEK (3)	Mekanizmaların Üretim Aşamasında Sorun Çıkması	Mekanik Tasarım Hatası	Olumsuz Hava Koşullarında Drone'un Stabilesini Koruyamaması

Tablo 9.1: Risk Matrisi

Riskler	B Planı
Malzeme temininde sorun yaşanması	Teknoloji pasajlarından elden alım yapılması, alınması planlanan malzemelerin alternatifleriyle değiştirilmesi.
Ekibin pandemi sebebiyle uzaktan çalışması ve buna bağlı performans düşüklüğü oluşması.	Belirli periyotlar halinde temizlik, maske, mesafe kurallarına uyularak bir araya gelinmesi.
Projenin ilgili testlerinin pandemi dolayısıyla gecikebilmesi, isterleri yerine getirememesi.	Kalabalık olmayan ve test uçuşları için uygun olan bir yerde yapılması.

Yangın sırasında düşen eşyaların afetzedeye çarpması ve afetzedenin bilinç kaybı yaşaması.	Drone'un afetzedenin onun zarar görmeyeceği hızda asılı konumda direkt hastaneye götürmesi.
Ateşten ve dumandan dolayı kameraların kör olması.	Kameranın yanı sıra ses sensörlerinin de kullanılması.
Afetzedenin bebek, çocuk, engelli, yaralı veya baygın olması ve ekipmanları giyememesi.	Bir drone ile itfaiye erinin getirilmesi, itfaiye erinin kazazedeyi diğer drone'a binmesini sağlanması ve iki drone ile müdahale sağlanması
Afetzedenin konumu bulunmasına rağmen afetzedenin pencere, balkon kenarı gibi açık alanlara ulaşamayacak durumda olması.	Bir drone ile itfaiye erinin getirilmesi, itfaiye erinin kazazedeyi diğer drone binmesini sağlanması ve iki drone'la müdahale sağlanması

Tablo 9.2: B Planı Tablosu

10. Kaynaklar

- [1]Ataman, B. (2008). Arşiv ve Kütüphanelerde Yangınla Mücadele. Bilgi Ve Belge Araştırmaları, 1-21. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bel/issue/18269/192631> adresinden alındı.
- [2]Demir, B , Ercan, S , Aktan, M , Öztaşkın, H . (2020). Türkiye’de Acil Yıkım Yönetim Sistemi: Temel Yaklaşımlar, Elazığ Deprem Deneyimi Ve Öneriler . Afet ve Risk Dergisi , 3 (2) , 143-158 . DOI: 10.35341/afet.763521
- [3]Kılıç, A. (2018, Haziran 11). Binalarımız Yangına Karşı Güvenli Mi?. Eko Yapı dergisi: <https://www.ekoyapidergisi.org/4698-binalarimiz-yangina-karsi-guvenli-mi.html> adresinden alındı
- [4]KILIÇ, A. (2018). GELİŞMİŞ ÜLKELERDE VE TÜRKİYE’DE YANGIN NEDENLERİ. Yangın ve Güvenlik Dergisi (200), 8-10.
- [5]KILIÇ, M. (2003). Yapılarda Yangın Güvenliği ve Söndürme Sistemleri. Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 8, Sayı 1, 2003, 59-70.
- [6]Loesche, D. (2017, Mayıs 23). Drones: A Tech Growth Market in the United States. Statista: <https://www.statista.com/chart/9525/sales-of-consumer-drones-to-dealers-in-the-us/> adresinden alındı
- [7]Türkiye’nin İlk Uçan Arabası Cezeri Havalandı! (2020, Eylül). BAYKAR Savunma. adresinden alındı
- [8]Türkiye’de kaç gökdelen var? (2015, Aralık 26). Emlak Kulisi: <https://emlakkulisi.com/turkiyede-kac-gokdelen-var/440804> adresinden alındı
- [9]ÜNLÜ, D. E. (2017, Kasım 01). Yüksek Katlı Binaların Yüzde 80’i. Dünya gazetesi: <https://www.dunya.com/surdurulebilir-dunya/yuksekkatli-binalarin-yuzde-80i-yanginguvenligi-acisindan-yeterli-degil-haberi-389117> adresinden alındı
- [10]“<https://www.google.com/url?q=https://www.tbb.gov.tr/belediyelerimiz/istatistikler/personelistatistikleri/&sa=D&source=editors&ust=1624880939771000&usg=AOvVaw1XdzYDSU5omKYcZptG5Mq8>” adresinden 24.06.2021 tarihinde esinlenilmiştir.