

# TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI

## PROJE DETAY RAPORU

**PROJE KATEGORİSİ:**

Afet Yönetimi

**PROJE ADI:**

Simurg

**TAKIM ADI:**

İHArran

**Başvuru ID:**

#72629

**TAKIM SEVİYESİ:**

Üniversite-Mezun

**AKADEMİK DANIŞMAN:**

Mehmed Çelebi

## İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı) .....	1
2. Problem/Sorun.....	2
3. Çözüm.....	2
4. Yöntem .....	3
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü .....	4
6. Uygulanabilirlik.....	5
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması .....	6
8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar): .....	7
9. Riskler .....	7
10. Proje Ekibi .....	8
11. İHA Tasarımı ve Görüntü İşleme Yapay Zeka Yazılımı Örneği.....	8
12. Kaynaklar .....	9

### 1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Yangın alanının ve deprem sonrası enkazların teşhis edilip kurtarma ve müdahale planlamasının gecikmesi yüksek oranda can ve mal kaybına yol açmaktadır.

Bizim projemiz ise etkileri yadsınamaz insansız hava araçlarını kullanarak görüntü işleme yapay zeka yazılımımız ile teşhisi hızlandırmak ve müdahale planının kuş bakışı izlenimiyle çok daha etkili yapılabilmesini sağlamaktır. İHA'mız üstten kanatlıdır ve yüksek taşıma kapasitesi için  $cl/\alpha > 1,5$  değerine sahip FX-63-137 kodlu kanat profilini kullanılacaktır. İHA'mızın burnunda bulunan ve gimbal sayesinde sabit görüntü sağlayan anlık kameramız kontrol istasyonu üzerinden istenilen yöne doğru hareket edebilmektedir.

Kamera anlık görüntüleri kontrol istasyonundaki bilgisayara aktaracaktır. Görüntüler yapay zeka görüntü işleme yazılımımız ile anlık olarak işlenecektir. İşleme sonucu yangın ve deprem sonrası enkazlarda pilota uyarı verilecektir. Mevcut sistemlerde görüntü işleme yazılımı İHA içerisindeki bilgisayarlarda çalıştırılmaktadır. Bu durum İHA içerisinde ağırlık, fazladan güç tüketimi ve alan darlığından dolayı küçük ve düşük donanımlı bilgisayarlar kullanılmasına yol açmaktadır. Artan ağırlık ve tüketim ile uçuş süresi yüksek oranda azalmaktadır. Bilgisayar araç içerisinde bulunduğunda kaza kırım olaylarında yüksek maliyete yol açmaktadır. Aynı zamanda düşük donanıma sahip bilgisayarlar böylesi yüksek işlem gücü istenen yazılımlarda yavaşlamalar ve daha da kötüsü çökmelere yol açabilmektedir. Bu durum afet anında en son istenilecek şey olacaktır.

Bizim en büyük farkımız yapay zeka yazılımımızın kontrol istasyonundaki çok daha donanımlı bilgisayarda çalıştırılacak olmasıdır. İHA'mızda bulunacak OSD ve anlık GPS sayesinde aracımızın anlık durumunu ve konumunu görebileceğiz. Anlık konum sayesinde

kurtarma ekipleri afet alanının konumunu öğrenip en kısa zamanda müdahale edebilecektir. Afet bölgesine ulaşan ekipler İHA'mızın aktardığı anlık görüntü ve GPS sayesinde koordinasyonu sağlayabilecektir.

Kanat üzerindeki güneş panelleri ile uçuş süremizi arttırmayı hedefliyoruz. Böylelikle can ve mal kaybı minimuma indirilmiş olacaktır.

## 2. Problem/Sorun

İnsan hayatı için saniyelerin bile son derece önemli olduğu kaçınılmaz bir gerçektir. Bizler de İHArran ekibi olarak bu bilinç ile yola çıkıp afet operasyon bölgesinde anlık verinin ekipler tarafından hızlı yapılamamasından kaynaklanan zaman kaybını temel sorun olarak baz aldık. Bu doğrultuda anlık verinin sağlanması için hangi alternatiflerin kullanıldığını da incelememiz sonucunda şu sonuca vardık. Mevcut deprem yangın vs. afet bölgelerinde operasyon planında hız kazandırması için öncelikle hasar tespitlerinin yukarıdan kuş bakışı yapılması gerekiyor. Mevcut yöntemlerden biri olan uydu sistemleri ile afet tespisi de bu fikirden yola çıkmıştır. Yalnız uydu sisteminin zaman kavramının son derece önem arz ettiği bu durumlarda yetersiz olduğu son İzmir ve Elazığ depremlerinde görülmüştür. Buna ek olarak zor hava şartlarını da göz önüne alırsak gecikecek olan veri trafiği daha da gecikmiş olacaktır.

Bu sonuçlar doğrultusunda İHA'mızda kullanacağımız görüntü işleme yapay zeka yazılımı ile herhangi bir uydu sistemine ihtiyaç kalmayacak ve daha düşük bir maliyet ile ekiplere hasar tespiti yapıldığına dair analizler ulaştırılacaktır. Özellikle de yangın ve deprem bölgelerini baz alarak bu yargılara varmış bulunuyoruz. Yangın bölgelerinde de uydu sistemlerinin gecikmelere yol açacağından ve oluşacak duman ile görüş zorlaşacağından daha yakından uçan insanlı keşif uçakları devreye girebilir. Fakat pilotun yangın bölgesine CO2 zehirlenmesi ihtimali göz önüne bulundurarak fazla yaklaşmamaktır. Ama bu görevi insansız bir araca keşif ve hasar tespiti için geliştireceğimiz proje üzerinde düşünürsek böyle bir sorun olmayacaktır. Sonuç olarak geliştireceğimiz proje sayesinde anlık veri sağlanacak ve ekipler zaman kaybetmeden bir operasyon planı hazırlanmış olacaktır. Böylelikle can ve mal kaybı minimuma düşürülmüş olacaktır.

## 3. Çözüm

- İHA'mızın üzerinde bulunan güneş panelleri sayesinde daha uzun uçuş süresi elde edilecektir.
- İHA'mızın burnunda bulunan kamera sistemi (FPV Kamera) sayesinde kontrol istasyonuna anlık görüntü iletimi sağlanacaktır.
- Özgün görüntü işleme yazılımımız ile yangın gibi afetler tespit edilip belirgin hale getirilecektir. Böylelikle kontrol istasyonundaki pilota afet teşhisinde destek olunup müdahale planının daha hızlı oluşturulması sağlanacaktır.
- Yazılımımız görüntü işleme alanında en yaygın olan Python dili, OpenCV ve Numpy kütüphaneleri ile geliştirilecektir.
- İHA'mız üzerindeki kamera, kontrol istasyonundan istenilen bölgeye çevrilebilmektedir. (İzlenmek istenen her alan izlenebilecektir.)
- İHA ve kontrol istasyonu arasındaki uçtan uca şifrelenmiş haberleşme sayesinde iletişim sorunları ve kopmaları minimuma indirilmiştir.

Afet olaylarında hızlı müdahale hayati öneme sahiptir. İnsansız hava aracımız üzerinde bulunan kamera sayesinde mevcut durumu tepeden kuş bakışı görüntüleyebileceğiz. Aracımız üzerindeki kamera yapay zeka yazılımımız ile yangın bölgelerinin ve depremden dolayı yıkılan evlerin tespitini kolaylaştıracaktır. Aynı zamanda afetin boyutu belirlenip ekiplere bilgi akışı sağlanacaktır. Anlık GPS verisi sayesinde ekiplere anlık veri analizi sağlandığı için müdahale esnasında belirlenen konumlara daha hızlı koordine olmasını sağlar. Bu sayede müdahale boyunca alınan anlık veriler olayın hızlı bir şekilde kontrol altına alınıp oluşabilecek daha kötü senaryoların önüne geçilmiş olacaktır. Tespit ve müdahale süreleri azaldıkça can ve mal kaybı minimum seviyeye düşürülmüş olacaktır.

#### 4. Yöntem

Orman yangınlarında direkt orman içerisinde bir sistem kurmak yerine günümüz yaygın teknolojilerinden olan İHA'lerden faydalanacağız. İHA'mızın üzerinde sadece yüksek çözünürlüklü kamera ve sensörler bulunacaktır. Projemizde büyük orman yangınları (Haziran 2019 – Avusturalya 240 gün) ve İzmir depremi göz önünde bulundurulmuştur. Bu denli büyük yangınların ilerleyişini ve şiddetini analiz edebilmek için uçaklardan faydalanılmaktadır. O yükseklikte insan gözü ile enkazları belirlemek kolay olmayan ve zaman isteyen bir işlemdir. Aynı zamanda yangınlarda; yüksek sıcaklık, yoğun duman ve oluşan gazlar pilotlu uçakların bu görevi ifa etmesini zorlaştırmaktadır. Tam da bu sebepten İHA sistemlerini kullanıp can kaybının önüne geçmiş bulunmaktayız. İHA içerisinde insan bulunmayacağından aracın afet bölgesine daha yakın uçabilmesini sağlayıp daha etkin veri edinilebilecektir.

Görüntü işleme yazılımımızın sorunsuz çalışabilmesi için araç içinde değil kontrol istasyonunda bulunan yüksek donanımlı bilgisayarlar kullanılacaktır. Böylelikle araç ağırlığı ve tüketimini azaltmış bulunmaktayız. Ayrıca İHA içerisindeki dar alan nedeniyle kullanılabilen bilgisayarlar düşük donanımlı olduğundan yavaşlamalara hatta çökmelere neden olabilir. Olası bir kaza kırım durumunda maliyeti böylelikle en aza indirmiş olacağız.

Sistem kurgusu aşağıdaki gibi olacaktır.

- 1-) İHA'lar bildirim beklemezsizin orman yangınlarının sık olduğu mevsimlerde daha sık olmak üzere keşif uçuşları yapacaktır.
- 2-) Yangın ve deprem gibi afetlerin teşhisine yönelik geliştireceğimiz yazılım, kendini yapay zeka gibi alanlarda ispatlamış Python dilinde, OpenCV ve Numpy kütüphaneleri ile geliştirilecektir. OpenCV kütüphanesi görüntü işleme alanında en yaygın olanıdır. Büyük şirketler tarafından kullanılmaktadır. Görüntülerde belirlenen objelerin tespit gibi alanlarda çok yaygın ve başarılıdır. Numpy kütüphanesi ile fotoğraf kareleri ve videolar gibi matrislerden oluşan dijital formatlar üzerinde yüksek matematiksel işlemler yapıp afet tespiti yapılabilecektir.
- 3-) İHA yangının bulunduğu bölgeyi tarayacak ve yangın alanının büyüklüğünü tespit edecektir.
- 4-) Sistem yazılım konfigürasyonlu olacaktır. Sadece orman yangınları değil olası diğer afet durumlarına göre de revize edilebilecektir.
- 5-) Deprem durumunda deprem bölgelerinin üzerinde hızlıca keşif uçuşları yaparak anlık olarak yıkılan bina tespiti ve yıkıntıların yoğunlukta olduğu bölgelerin tespiti konusunda yer birimlerine net bilgi sağlanacaktır. Sınırlı sayıda olan müdahale birimlerinin deprem anındaki yol ve kargaşa durumlarını göz önünde bulundurarak yanlış yerlere yönlendirilmelerinin

önüne geçerek müdahale ekipleri zaman kazanacaktır.

6-) Sistem tek bir İHA üzerinden konfigüre edilmemiştir aynı anda birden fazla İHA bu görevi ifa edebilecektir. Her birinden gelen veriler yer kontrol istasyonu tarafından analiz edilecektir.

7-) Bilindiği üzere diğer yakıtlı motorlar oksijenin varlığında performans sergileyebilmektedir. İHA'nın yangına yakın mesafede uçuşu durumunda oluşan karbondioksit veya diğer gazlardan dolayı oksijenin yoğunluğu azalacaktır, bu da yakıtlı motorun performansını etkileyecektir. Bu durumu engellemek için İHA'da elektrik motoru kullanılacaktır. İHA'nın kanatları üzerine yerleştirilecek olan yarı esnek güneş panelleri sayesinde bataryalar desteklenecek ve ilk aşamada %10'luk bir uçuş zamanı eklenmesi öngörülmektedir. Bu durumda batarya yönetim sistemi ve MPTT devreleri ile güneş enerjisiyle şarj olan bataryanın aynı zamanda kullanılmasının önüne geçilecektir ve birden fazla batarya kullanılacaktır.

8-) Aracımızın gövdesi ve kanatları balsa ve xps köpük ile imal edilecektir. Bu malzemeleri seçmiş olmamızın nedeni prototip aşamasında yeterince hafif ve sağlam olmalarıdır. Sistemimiz destek ile hayata geçirildiğinde gövde ve kanatlar için yüksek oranda hafif ve sağlam olmasıyla bilinen karbon fiber ve cam elyaf kullanılacaktır. Kanat şekli için 3b baskı ile FX-63-137 kodlu kanat profilini basıp kanadı şekillendireceğiz. Araç gövdesi ve kuyruk kanatçıklarının birleşimi karbon fiber boru ile sağlanacaktır. Hafif ve sağlam olmasından ötürü bu malzemeyi seçmiş bulunmaktayız.

9-) Araç yapısı ve kanat konfigürasyonu olarak yangın gibi yüksek sıcaklıktan ötürü iniş takımlarının zarar görmesi gibi durumlar göz önünde bulundurularak gövde üstüne iniş yapma ihtimaline karşı üstten monteli formda olan ve yüksek taşıma kapasitesi için  $cl/\alpha > 1,5$  değerine sahip FX-63-137 kodlu kanat profilini kullanacağız. Otonom uçuş için bu alanda yaygın ve başarılı Pixhawk sisteminden yararlanacağız. Pixhawk açık kaynak kodlu bir otonom uçuş sistemidir. Araç içerisinde alan darlığından düşük donanımlı bilgisayar kullanmak yerine kontrol istasyonundaki daha donanımlı bilgisayarlar kullanılacaktır. Böylelikle araç ağırlığı, enerji tüketimi ve kaza kırım olaylarında maliyet düşürülmüş olacaktır.

## 5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Bizim projemizi mevcut sistemlerden ayıran birçok alanı vardır.

İHA'mızın kanatları üzerine yerleştireceğimiz güneş panelleri sayesinde uçuş süremizi arttıracacağız.

Mevcut gözetleme İHA sistemleri görüntü işleme teknolojilerinden faydalanılmamakta. Onun yerine kontrol istasyonundaki pilot aracılığı ile keşif gerçekleştirilmektedir.

Bizim sistemde görüntü işleme teknolojilerinden faydalanıp pilota destek sağlayacağız. Böylelikle hata payını minimuma indirmiş olup hem can hem de mal kaybını düşürmüş olacağız. Görüntü işleme teknolojisini İHA'mıza ekleyeceğimiz anlık görüntü aktarımı sağlayan FPV kamera ile yapacağız.

Görüntü işleme yazılımımız özgün ve ekibimiz tarafından geliştirilecektir. Yazılımımızı Python dilinde OpenCV ve Numpy kütüphaneleri ile geliştireceğiz. Open CV ve Numpy görüntü işleme alanında en yaygın ve devamlı güncellenen kütüphanelerdir. Open CV

kütüphanesi ile görüntü işleme yazılımımızı geliştireceğiz. OpenCV kütüphanesi görüntü işleme alanında Google, Facebook ve Yahoo gibi büyük şirketler tarafından kullanılmaktadır. Yaygın olduğundan birçok alandan kullanılmaktadır. Herhangi bir sorun ile karşılaşıldığında geniş kullanıcı kitlesi sayesinde sorun yaşama durumlarında çözüm kolaylıkla bulunabilecektir.

Numpy ise matrislerden oluşan fotoğrafların hesaplanmasında kullanılan güçlü bir kütüphanedir (Videolar arka arkaya sıralanan fotoğraflardır).

Bu etkenler kütüphaneleri seçme nedenimiz oldu.

Yazılımımız sayesinde belirlenen bölgelerde yangınlar ve depremden dolayı yıkılmış evler pilotun dikkatini çekecek şekilde kareler içerisine alınıp uyarılacaktır. İHA'mız tarafından aktarılabilecek anlık GPS verileri sayesinde afet bölgesinin kesin konumuna ulaşım hızlı intikal sağlamış olacağız.

Görüntünün işleme teknolojisine sahip olan mevcut sistemlerde İHA içerisindeki bilgisayar vasıtasıyla görüntüler işlenip sonrasında kontrol istasyonuna iletilmektedir. İHA içerisindeki bilgisayar hem ağırlığa hem de yüksek güç tüketimine yol açmaktadır. Aynı zamanda İHA içerisindeki bilgisayar küçük alandan dolayı düşük donanıma sahip olmaktadır. Bu da yangın gibi afet olaylarında işlemin yavaşlamasına hatta çökmesine yol açıp görevini yerine getirememesine neden olabilecektir. Kaza kırım durumlarında bilgisayar İHA içerisinde olduğundan çok büyük maddi kayıba yol açacaktır.

Bizim sistemde görüntü işleme kontrol istasyonundaki donanımlı bilgisayarlar tarafından yapılacaktır. Hem elektrik tüketimini ve ağırlığı hem de kaza kırım olaylarında maliyeti düşürmüş olacağız. Kontrol istasyonundaki bilgisayar İHA içerisine yerleştirilebilen bilgisayarlardan çok daha donanımlı olduğundan afet durumlarında sistemin çökmesinin veya yavaşlamasının önüne geçmiş oluyoruz. İHA'mıza fazladan ağırlık yüklediğimizden uçuş süremiz de artmış olacaktır. Elektro frekans haberleşmemiz uçtan uca şifrelenmiş olacaktır. Bu sayede herhangi bir frekans karışımını engelleyip kontrol istasyonu ile İHA arasındaki haberleşmenin kopma riskini azaltmış olacağız. Oluşacak herhangi bir iletişim kopukluğunda İHA'mız kalktığı alana otonom bir şekilde geri dönme ve iniş yapma özelliğine sahip olacaktır. Aynı zamanda İHA'mız otonom kalkış, uçuş ve iniş özelliğine sahip olacaktır. Böylelikle kaza kırım gibi durumları minimuma indirmiş olacağız.

## 6. Uygulanabilirlik

Projemiz yüksek oranda yazılımsal bir projedir. Geliştireceğimiz yapay zeka görüntü işleme yazılımımız % 100 yerli ve milli olacak ve de ekibimiz tarafında geliştirilecektir. Tasarladığımız İHA'nın temel görevi anlık görüntü aktarımı yapabilmeyi sağlayan FPV kamerayı taşımasıdır. Yazılımsal açıdan yapay zeka ekibimizce geliştirileceğinden ticari alanda kullanım konusunda hiç bir engele maruz kalınmayacaktır. Aynı zamanda İHA'mızın otonom uçuş yazılımı açık kaynak kodlu olduğundan da ticari anlamda hiçbir sorun ile karşılaşılmayacaktır.

Tasarladığımız İHA, Baykar Mini İHA'ya benzemektedir. Bu tasarımı seçmemizin ana nedeni iniş sırasında kaza kırım gibi olaylarda kamera ve motorun gövdenin üstünde olduğundan hasar alma ihtimali minimuma indirilmiş olmasıdır. Tasarladığımız iniş takımının konumu ve ölçüleri İHA'nın en maliyetli parçaları olan motor ve kameranın iniş anında zarar görmemesi amaçlanarak tasarlanmıştır.

Projemizi ürün haline dönüştürdüğümüzde tasarladığımız İHA'yı üretebiliriz. Farklı bir yol ise yerli İHA üreticilerimiz ile anlaşmaya varılmasıdır. Örneğin Baykar Mini İHA'yı lisans altında üretilip yazılımımız ile kullanabiliriz ya da birlikte üretim yapılabilir. Projemiz ana hatlarıyla bir yazılım projesi olduğundan uzaktan görüntü aktarımı yapabilen her sistem ile çalışabilmektedir. İHA'mız otonom kalkış, uçuş ve iniş özelliklerine sahip olacaktır.

Önemli bir yenilik olarak İHA'mızın kanatları üzerinde bulunacak yarı esnek film güneş panelleri sayesinde uçuş süremizi arttırmış olacağız.

Prototip imalatında kullanacağımız karbon fiber, XPS köpük, filament ve güneş panelleri yerli üretim kaynaklardan temin edilecektir.

## 7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Malzeme	Adet / Birim	Birim Fiyatı (TL)	Toplam Fiyat (TL)
Elektrikli Motor	1	600	600
ESC	1	180	180
Güneş Panelleri	4	250	1000
Batarya	3	150	450
Kamera ve Kamera Verici	Kamera + Verici Seti 1	1000	1000
Kamera Alıcı	1	700	700
Pixhawk	1	1800	1800
Servo (MG995)	6	50	300
Pervane	2	120	240
Filament (3B baskı)	3 kg	90	270
GPS	1	170	170
OSD	1	200	200
Batarya Yönetim Sistemi	1	200	200
Solar Şarj Kontrol Cihazı (MPPT)	1	300	300
PPM Encoder	1	90	90
Telemetri	1	300	300
Güç Dağıtım Modülü	1	150	150
Sarfi Malzemeler	XPS Köpük, Karbon Fiber Boru, Balsa	500	500

Malzeme	Adet / Birim	Birim Fiyatı (TL)	Toplam Fiyat (TL)
<b>Toplam:</b>			<b>8450 TL</b>

Proje Takvimi	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	4. Hafta	5. Hafta	6. Hafta	7. Hafta	8. Hafta
Malzeme Tedariği	X	X	X					
Görüntü İşleme Yazılımı Geliştirilmesi		X	X	X	X			
İHA Prototip İmalatı			X	X	X	X		
Saha Testleri						X	X	X

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

İHArran ekibi olarak temelde canlı yaşamının önemine parmak bastığımızdan dolayı ve canlı hayatının evrensel bir önem arz ettiği için projemiz evrenselidir. Projemiz doğal afet çalışması yürüten tüm kurum, kuruluş ve ülkelere hitap etmektedir. Örneğin: AFAD, Kızılay vb.

## 9. Riskler

Projemiz için tehdit oluşturabilecek unsurlardan ilki İHA'yı kumanda eden pilot veya yer kontrol istasyonu ile bağlantısının kesilmesidir. Elbette ki aracın idaresinden sorumlu olan pilotun ve otonom uçuş sisteminin yazılımında çalışan ekibin idaresinde olsa da sinyal kesilmesi gibi bazı teknik aksaklıklardan ötürü bu gibi istenmeyen durumlar yaşanabilir. Bunun önüne geçmek için haberleşme kopması gibi durumlarda İHA'mız bulunduğu alanda halkalar çizerek bağlantının tekrar oluşmasını bekleyecektir. Bağlantıda iyileşme sağlanamadığında İHA'mız otonom şekilde kalktığı alana dönebilmektedir. Haberleşmede kopmaları minimuma indirebilmek için uçtan uca şifrelenmiş ve güçlü radyo frekanslarıyla İHA 'mız yer istasyonundaki donanımlı ve hızlı bilgisayarlarla haberleşecektir.

Görüntü işleme yazılımlarının yüksek işlem gücü gerektirdiğinden araç içerisindeki düşük donanımlı bilgisayarlarda yavaşlamalar ve çökmeler meydana gelmektedir. Bizim projede görüntü işleme mevcut sistemlerdeki gibi İHA içerisindeki düşük donanımlı bilgisayarlar ile değil kontrol istasyonundaki daha donanımlı bilgisayarlar ile yapılacaktır.

Bir diğer risk unsuru ise İHA'nın bağlantı parçalarında yaşanabilecek kopma durumudur. Deprem, yangın, sel ve benzeri afetlerde koordinat belirleme ve yapay zeka destekli modüllerle tarama yapabilen İHA'mız dış etmenler tarafından (sıcaklık, nem, basınç...) sürekli tehdit



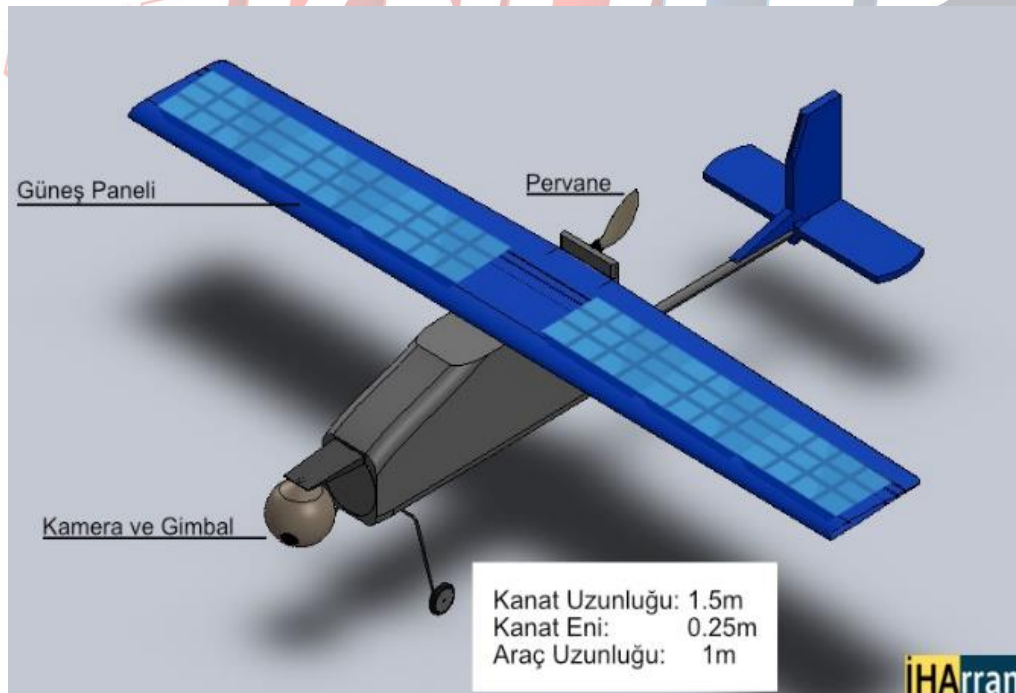
altında olacağından dayanıklı gövde parçaları ve üst seviye kaplama malzemeleriyle konfigüre edilecektir.

Araç üstü tek kanatlı yapı; dış etkenlere daha az maruz kalma, enerji tasarrufu, dinamik uçuş ve kaza kırım gibi durumlarda araç üzerinde en maliyetli parçalar olan kamera ve motorun zarar görmemesi için tercih edilmiştir. Bu sayede motor araç üstüne kamera ise araç burnuna yerleştirilmiştir. Güçlü bataryalar kullanılmasına karşın uçuş esnasında şarjın bitmesi ihtimali göz önünde bulundurulmuştur. Kanatlar üzerine konumlandırılmış güneş enerji panelleri sayesinde ek uçuş süresi sağlanacaktır. Böylelikle sistemlerin çalışabilmesi için gerekli olan enerjiyi temin etmiş bulunmaktayız.

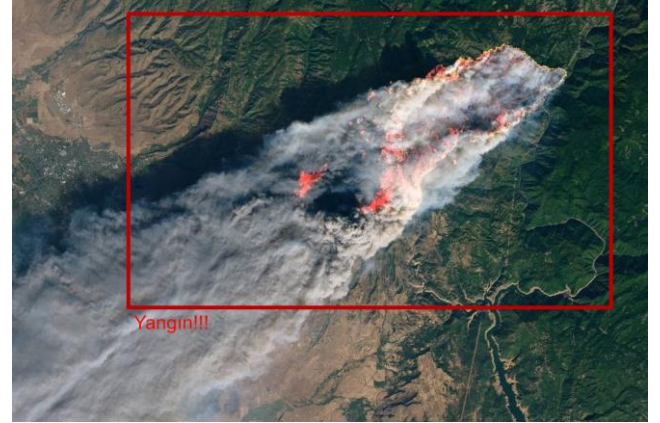
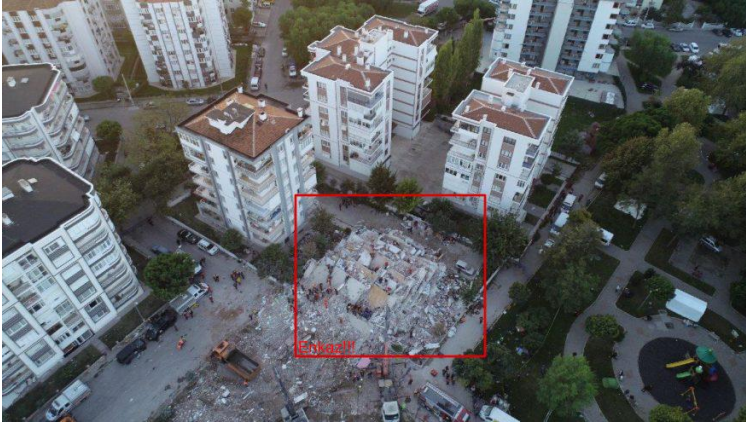
## 10. Proje Ekibi

Ad Soyad	Bölüm	Okul	Görev
Kerem SÖYLEMEZ	Bilgisayar Mühendisliği	Harran Üniversitesi	Takım Kaptanı / Görüntü İşleme
Lorin ESİM	Bilgisayar Mühendisliği	Harran Üniversitesi	Görüntü İşleme
Kudret ORUÇÇİFTÇİ	Bilgisayar Mühendisliği	Harran Üniversitesi	Görüntü İşleme
Zubair NAJİM	Elektrik Elektronik Mühendisliği	Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi	Görüntü İşleme
Muhammed PİLİS	Elektrik Elektronik Mühendisliği	Harran Üniversitesi	Otonom Uçuş
İbrahim Halil AKKAFİ	Elektrik Elektronik Mühendisliği	Harran Üniversitesi	Araç İçi Elektronik
Ahmet Furkan ÖZKAN	Makine Mühendisliği	Harran Üniversitesi	Araç Tasarımı
İsmail ŞAHİN	Bilgisayar Mühendisliği	Harran Üniversitesi	Araç Mekanik

## 11. İHA Tasarımı ve Görüntü İşleme Yapay Zeka Yazılımı Örneği



## Görüntü işleme yazılımımız ile afet belirgin bir şekilde tespit edilip işaretleniyor



**Deprem sonrası enkaz tespiti**

**Yangın tespiti**

### 12. Kaynaklar

Değirmen, S , Çavdur, F , Sebatlı, A . (2018). AFET OPERASYONLARI YÖNETİMİNDE İNSANSIZ HAVA ARAÇLARININ KULLANIMI: GÖZETLEME OPERASYONLARI İÇİN ROTA PLANLAMA . Uludağ University Journal of The Faculty of Engineering , Cilt: 23 Sayı: 4 (Özel Sayı) , 11-26 . DOI: 10.17482/uumfd.455146

<https://www.isguvenligi.net/hata-turu-ve-etkileri-analizi-fmea/>

K. C. Reinhardt, T. R. Lamp, J. W. Geis and A. J. Colozza, "Solar-powered unmanned aerial vehicles," IECEC 96. Proceedings of the 31st Intersociety Energy Conversion Engineering Conference, 1996, pp. 41-46 vol.1, doi: 10.1109/IECEC.1996.552842.

Özbek, E , Durmuş, S , Şöhret, Y . (2016). ELEKTRİK MOTORLU VE YÜKSEK FAYDALI YÜK ORANLI MİKRO SINIFI BİR İHA TASARIMI, ÜRETİMİ VE TESTLERİ . Sürdürülebilir Havacılık Araştırmaları Dergisi , 1 (2) , 80-91 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/suhad/issue/44807/557326>

Kahveci, M , Can, N . (2017). İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI: TARİHÇESİ, TANIMI, DÜNYADA VE TÜRKİYE'DEKİ YASAL DURUMU . Selçuk Üniversitesi Mühendislik, Bilim Ve Teknoloji Dergisi , 5 (4) , 511-535 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sujest/issue/33955/375785>

Genç, Y , Erciyes, E . (2020). İnsansız Hava Araçları (İHA) Tehditleri ve Güvenlik Yönetimi . Türkiye İnsansız Hava Araçları Dergisi , 2 (2) , 36-42 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tiha/issue/58203/783360>

Bayraktar, O , Özdemir, F , Çetin, Ö , Yılmaz, G . (2012). İnsansız Hava Araçları İçin Otonom İniş Sistemi Simülatörü Tasarımı . Bilişim Teknolojileri Dergisi , 5 (2) , 1-8 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gazibtd/issue/6625/87951>

<https://borgenproject.org/tag/ai-and-natural-disasters/>