

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE KATEGORİSİ: Afet Yönetimi

PROJE ADI: Abra

TAKIM ADI: Salvatorii

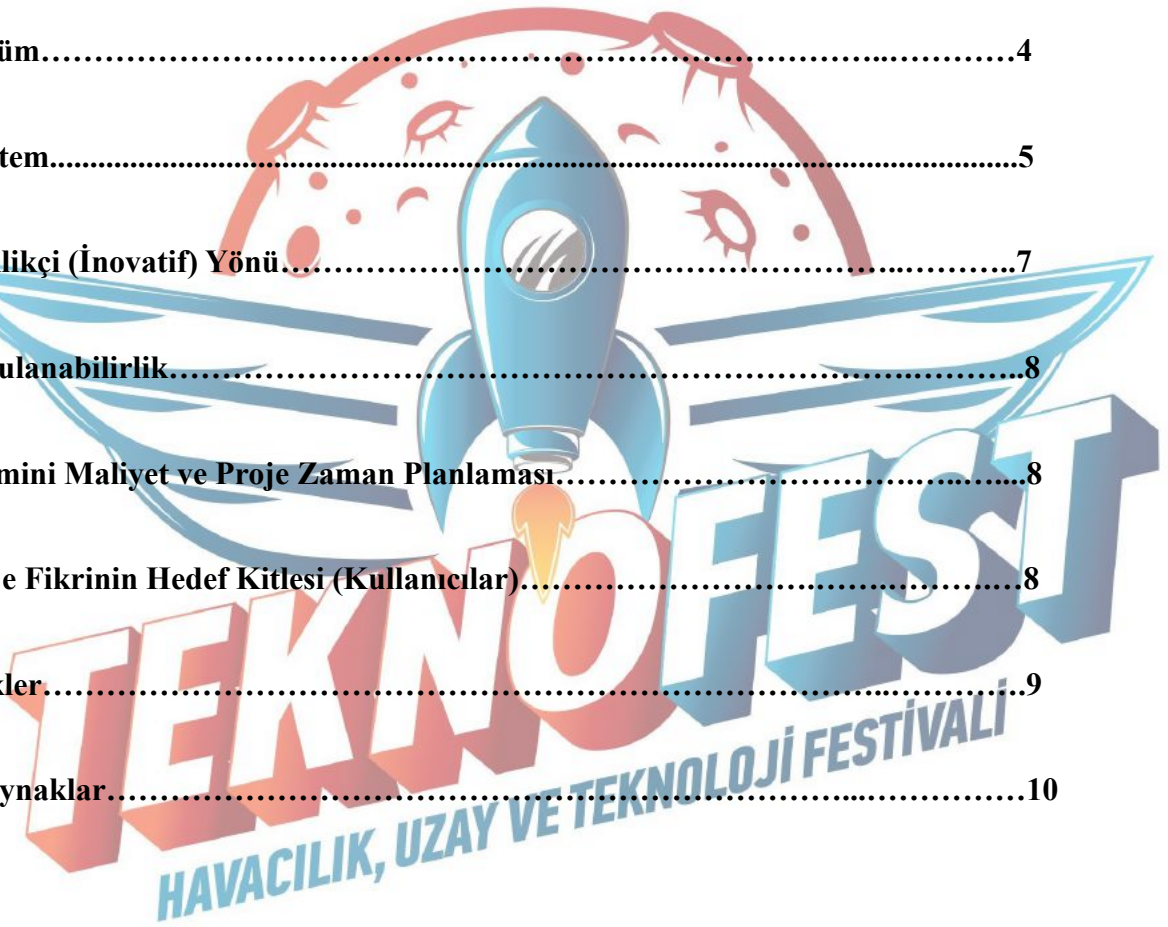
Başvuru ID: #30022

TAKIM SEVİYESİ: Lise



İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı).....	3
2. Problem/Sorun.....	3
3. Çözüm.....	4
4. Yöntem.....	5
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü.....	7
6. Uygulanabilirlik.....	8
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması.....	8
8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar).....	8
9. Riskler.....	9
10. Kaynaklar.....	10



1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

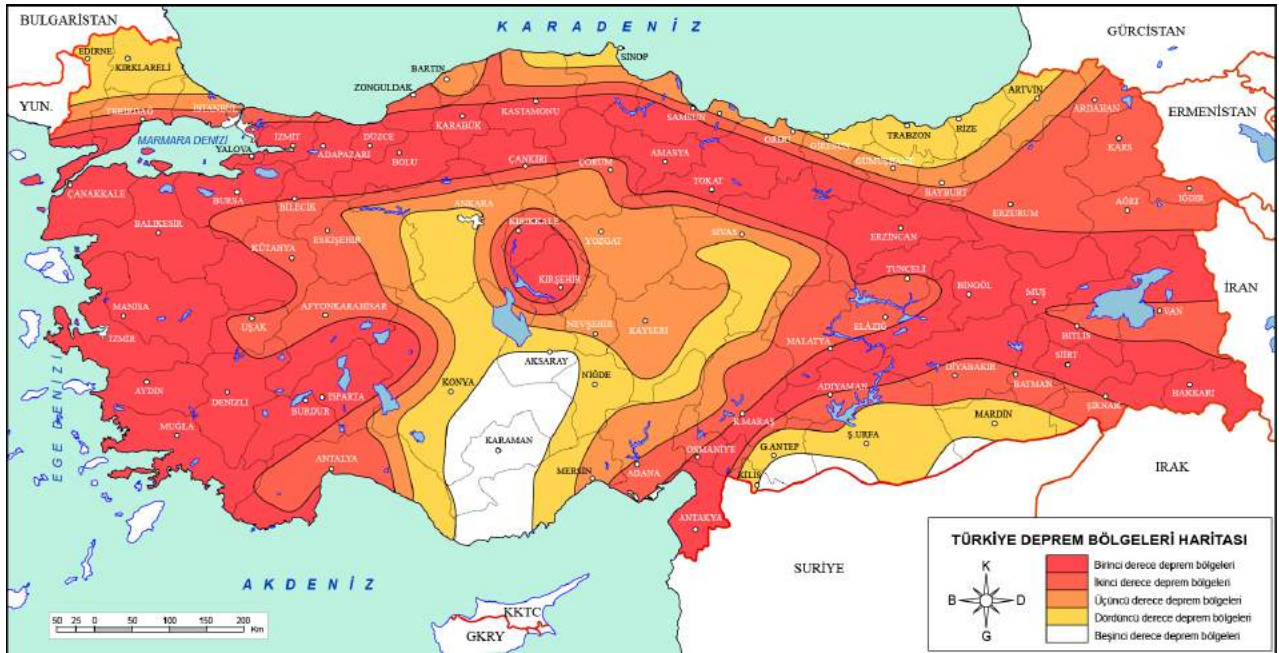
Proje, depremde enkaz altında kalan kişilere hızlı bir şekilde ulaşmak amacıyla tasarlanmıştır çünkü depremlerde hızlı davranmak son derece önemlidir. Bizleri bu projeye sürükleyen kilit nokta ise yakın zamanda yaşadığımız İzmir depremi. Afetzedelere ulaşımında güçlük çekildi. Biz de dar alanlarda bile hareket kabiliyeti olan, üzerinde afetzedeye ulaşımımızı hızlandıran ve çeşitli modüller bulunan bir robot tasarladık.

Araştırmalar sonucunda gözlenen yılan robotların aksine ekip olarak tasarladığımız robotta ön, orta ve arka kısımda bulunmak üzere 3 adet paletli ve servolu sistem bulunmaktadır. Bu sayede gerçek bir yılan gibi kıvrak ve tüm engelleri kolayca aşabilecek bir tasarım oluşturmaktadır. Analog sensörler ile ilgili yapılan araştırmalar sonucunda, Raspberry Pi cihazlarda ADC (Analog Dijital Çevirici) modülünün olmadığını tespit ettik. ADC modülünün olmaması, Raspberry Pi'a direkt olarak bir analog sensör bağlayamayacağımız anlamına gelmekteydi. Bundan dolayı Arduino'yu, Raspberry Pi için ADC olarak kullanıyoruz.

2. Problem/Sorun:

Türkiye sahip olduğu tektonik, sismik, topografik ve iklimsel yapısı gereği doğal afetlerle sıklıkla karşı karşıya kalan bir ülkedir. Su baskını, sel, çığ, heyelan, yangın ama en önemlisi depremdir. Özellikle günümüzde yapılan kentleşme çalışmaları sebebiyle oldukça yüksek binalar bulunmaktadır. Olası bir depremde olabilecek gözlemlerden biri şu şekildedir: 8 katlı bir bina ele alırsak bu binanın çökmesi durumunda o an binada bulunan insanların %80'i hemen hayatını kaybetmektedir (İnsanların hemen hayatlarını kaybetmelerinin başlıca sebebi kafaya ve gövdeye aldıkları travmalardır.).

Hayatta kalanların büyük bir kısmı ise enkaz altında sıkışarak yardım beklemektedirler, zamanında müdahale edilmezse can kayıplarına sebep olmaktadır. Bu afetzedeler enkaz altında saatlerce hatta günlerce yetkililerin onları bulmasını beklemek zorunda kalmaktadırlar. Ama afetzedeler kadar yetkililer de zor durumda kalmaktadır. Çünkü afetzedelerin yerinin tespit edilmesi pek de kolay olmamakla beraber afetzedelerin bilincini kolay bir şekilde kaybetmesinden dolayı afetzede ile iletişim istenmedik bir şekilde kopabilmektedir. Özellikle enkazda boşlukların çok az olması sebebiyle afetzedeye ulaşmak hiç kolay olmamaktadır ve enkazda oluşan en ufak sarsıntı bile afetzedenin hayatını tehlikeye atabilmektedir.



Şekil 1. Türkiye deprem riski haritası



Şekil 2. 30 Ekim İzmir depreminin bir görüntü

3. Çözüm

Ülkemiz, doğal afetlerden özellikle deprem bakımından büyük bir risk grubunda olduğundan bu konuda bir çare olabilmesi amacıyla bir proje geliştirmeye karar verdik. Deprem esnasında yıkılmış olan binalarda yani enkaz altında insanlar kalabilmekte, buldukları yerde sıkıştıklarından hareket edememekte ve seslerini duyuramamaktadırlar. Bu nedenle bu tarz afetzedelere yardım edebilmek amacıyla bir robot geliştirdik.

Robotumuzun yerli ve milli tasarımı sayesinde her yere kolayca erişebilecek bir tasarım geliştirdik. Bu sayede enkaz altında kalan kişilere ulaşmak için dar ve hareket edilmesi zor alanlara rahatça girebilir. Afetzedeye ulaştığında ise üzerinde bulunan mikrofon ve hoparlör yardımıyla sürekli iletişim sağlanabilir ve afetzedenin yeri tespit edilebilir. Ayrıca insanlar için güvenli olmayan ve diğer robotların ulaşım sağlayamadığı yerlerin keşfinde de kullanılabilir.

4. Yöntem

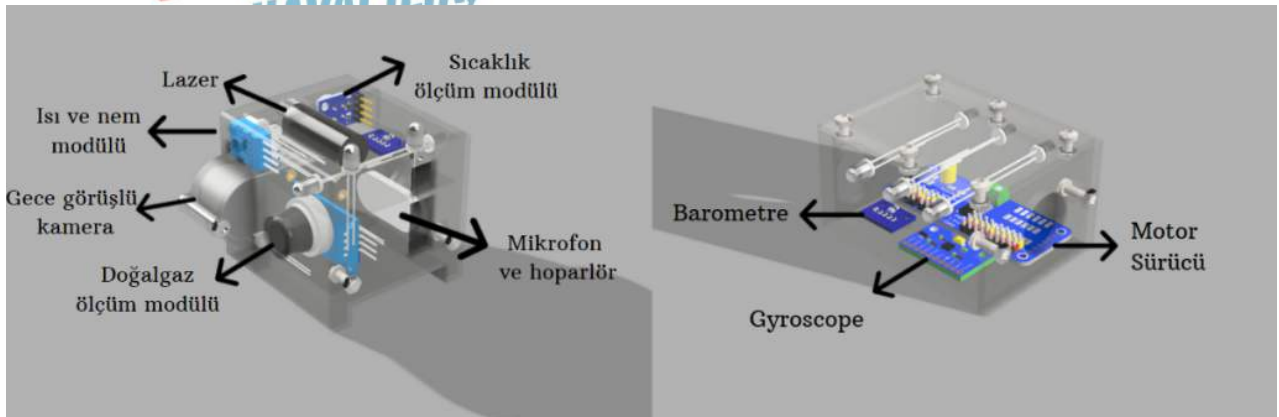
Abra adındaki robotumuz yılan kıvraklığı ve benzerliğinde olup, tıpkı onlar gibi sürünerek hatta yollar engebeli olsa bile kıvrılma hareketleriyle ilerleyebilmektedir. Robotumuzun kıvrılmasını sağlayacak olan mekanizma ise hassas bir şekilde hareket edebilen güçlü yapısıyla, arızalanması oldukça zor ve son derece kaliteli su geçirmez servo motorları bir yan bir düz gelecek şekilde yani robotu x ve y eksenlerinde hareket ettirecek şekilde monte edeceğimiz bir yapıdan oluşacaktır.

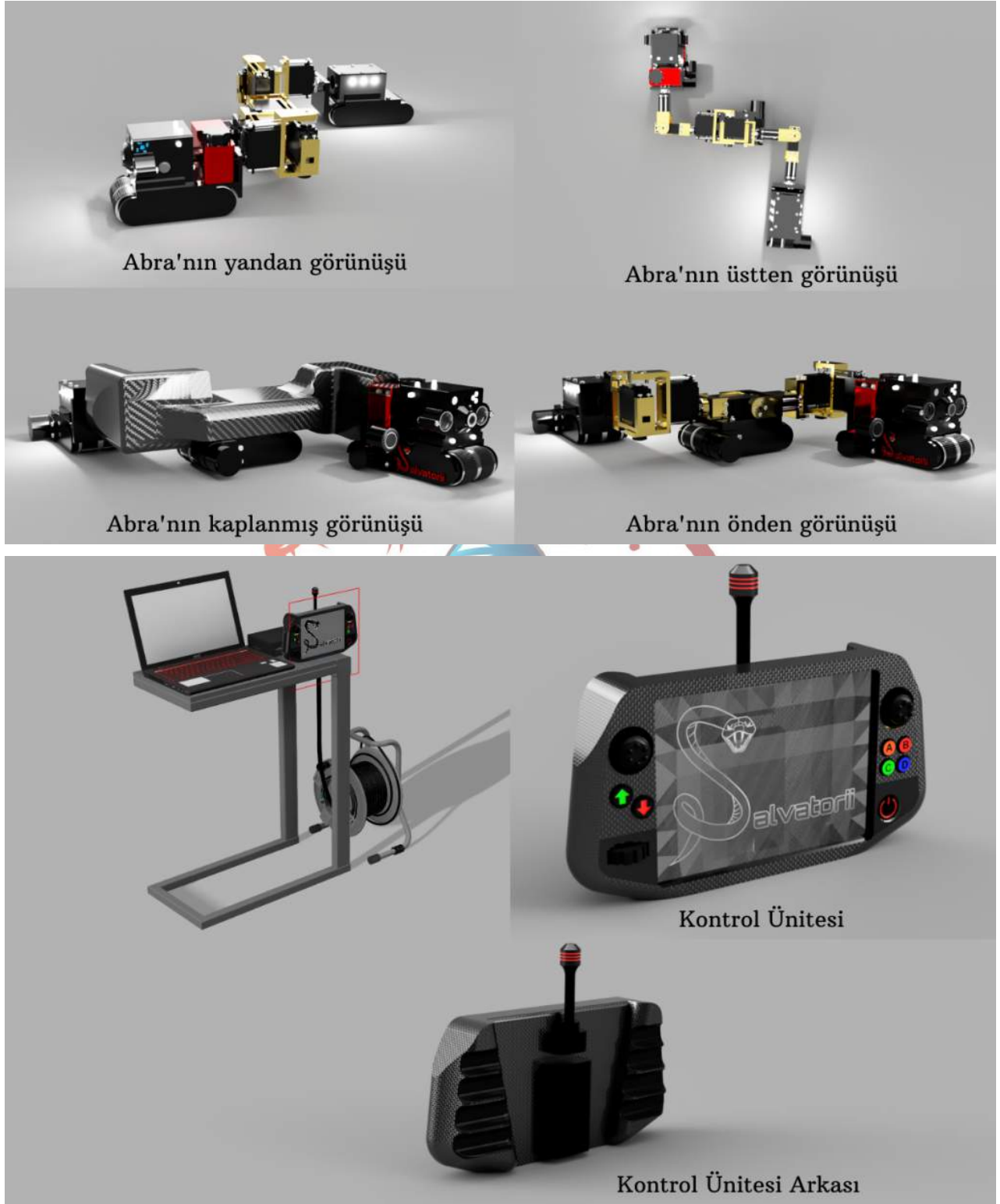
Bu bağlamda, robotumuzu yönlendirebileceğimiz üç unsurumuz bulunmaktadır. Bunlardan bir tanesi konum bulma sistemi ile yılan robotumuzun yerini tespit edebilmektir. Diğeri ise gece görüşlü kamera ve barometre ile ortam karanlık olsa bile afetzedenin algılanarak yerinin tespit edilmesini sağlamaktır. Bu üç verinin birleşmesiyle, afetzedenin tam olarak hangi yönde ve ne kadar derinlikte olduğu tespit edilebilmektedir.

Afetzedeye ulaşma aşamasında kazı çalışmaları yapılırken robotun üzerinde mikrofon ve hoparlör de bulunduğundan, afetzedenin durumu hakkında bilgi sahibi de olabiliyoruz. Ayrıca robotumuzda led ışık kullanarak afetzedenin görüşünde bir problem olup olmadığını kontrol edebiliyor ve vücut sıcaklığını görebiliyoruz. Eğer bilincinin açık olduğunu ve konuşabilir durumda olduğunu tespit edebilirsek kontrol merkezimizden afetzede ile anında iletişime geçerek bilincini açık tutmaya çalışabiliyoruz.

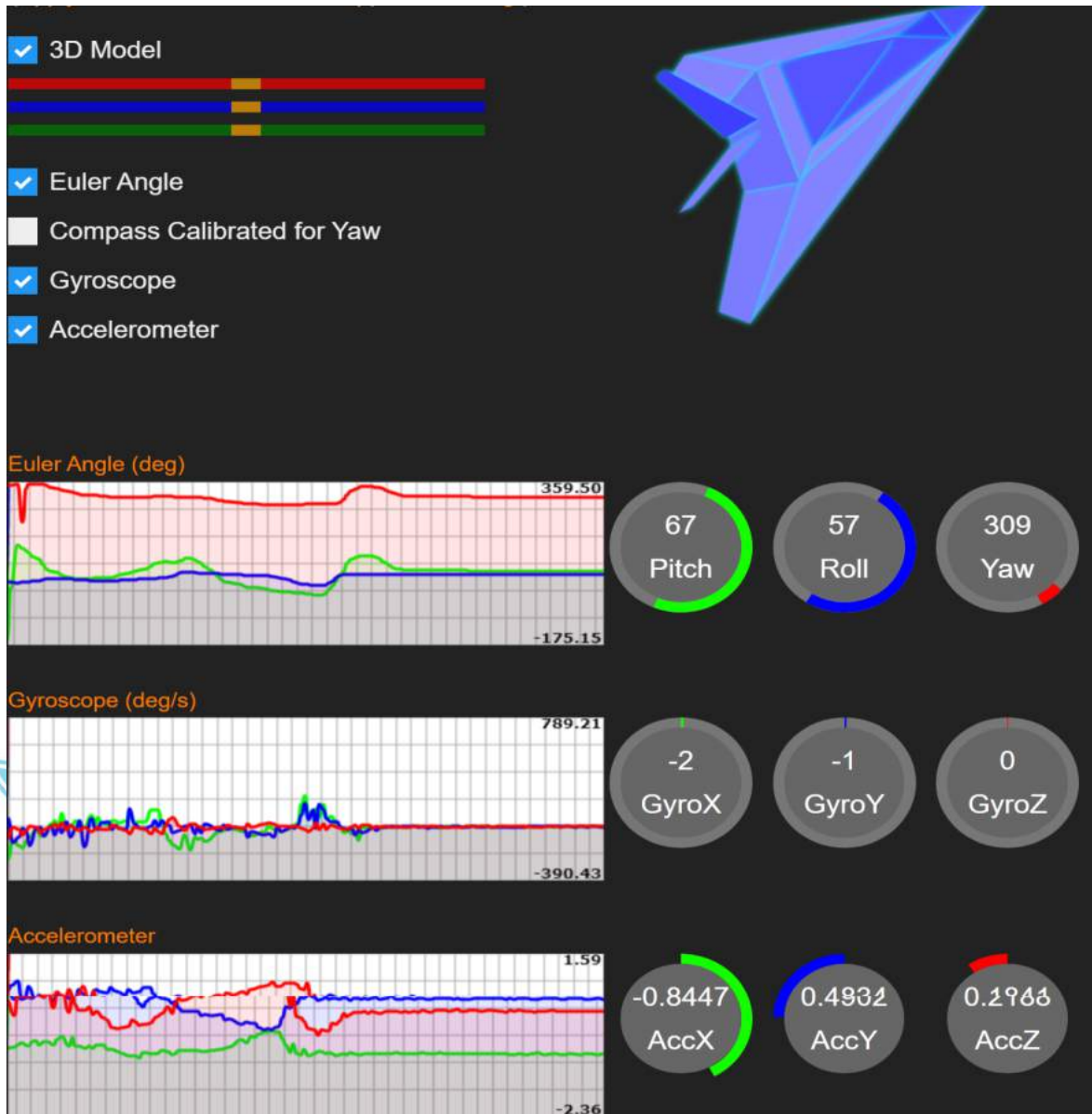
Robotumuzun üstünde bulunan gaz ölçüm modülü ile herhangi bir gazı algılasa hemen görevlilere haber vereceğiz. Ayrıca robotta bulunan MPU9250 Jiroskop ile anlık olarak robotun eğimini ve ivmesini görebilmekteyiz. Ekstra olarak robotumuzun ön kısmının arkasında bir kutu bulunmakta ve bu kutunun içinde su ve ilaç bulunmaktadır. Bu sayede afetzedeye tıbbi malzemeler de taşımış bulunmaktayız.

Robotun kontrolünü ise NODERED tabanlı olarak kendimizin tasarladığı internette bulunan kontrol paneli ile sağlayacağız kullanacağımız iki kartı bilgisayara bağlayıp verileri internetteki arayüzden göreceğiz.





Şekil 3. Robotumuzun ve kontrol ünitemizin görüntüleri



Şekil 4. MPU9250 9 eksenli jiroskop üzerinden aldığımız verilerin görüntüsü

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Robotumuzun tasarımında doğada bulunan ince ve uzun biçimiyle sürüngeçen olan yılanı esinlendik. Solidworks programı ile tasarladığımız %100 Yerli ve Milli kendi tasarımımız olan 3 eksenli 7 adet servo; ön, orta ve arkada bulunan palet sistemi ile oluşturduğumuz Abra isimli robotumuz pek çok yere rahatlıkla erişim sağlayabilmektedir. Böylece robotumuz karanlıkta görüş sağlayan gece görüşlü kamera yardımıyla rahatlıkla afetzedeye ulaşabilmekte, Konum tespiti için ise yeni kimlik kartlarını kullanacağız bu kartlar MIFARE kartlardır. 13.56KHz'de çalışır ve içerilerine kazınan bilgiyi antene iletir. Afet bölgesinde bulunan bir AFAD araçlarında bulunacak UHF anten ile 1 km çapındaki bir alan içerisinde bulunan bütün kimlik kartlarının yerleri tespit edilebilir. Tespit edilen kimlik kartları yazılım ile sorgulanıp enkaz altında kalan kişilerin kim olduğu bulunabilir. GPS bağlantımız koptuğu sırada ise sensörlerimiz yardımıyla konumu yakın olarak bulmaya devam edeceğiz. Robotun üzerinde bulunan mikrofon ve hoparlör yardımıyla afetzedenin yetkililerle aktif bir iletişimde bulunup bilincinin açık tutulmasını ve sakinleştirilmesini sağlayabilmektedir.

6. Uygulanabilirlik

Projemiz, genel olarak kişisel kullanım için olmayıp profesyonel kullanım içindir. Afet durumlarında enkazların arasından kolayca hareket ederek, üzerindeki kızılötesi sensör ile afetzedenin yerini tespit edebilecektir. Üzerinde bulunan mikrofon ve hoparlör ile afetzede ile iletişim kurularak durumu öğrenilebilecektir. Robotumuzun üzerinde bulunan motorlardan birinin arıza yapması durumunda bir arkasındaki motor kullanılarak sorun giderilebilir.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

	Parça adı	Adet	Fiyat	Toplam Fiyat	Link	Temin Durumu
1	PCA9685 Servo motor sürücüsü	2	170,00TL	340,00TL	https://www.direnc.net/16-kanal-12-b	<input type="checkbox"/>
2	Ses kartı	1	16	16	https://www.robotistan.com/raspber	<input type="checkbox"/>
3	Palet için motor	3	124	372	https://www.motorobit.com/urun/kga	<input type="checkbox"/>
4	Porima PLA filament siyah	1	125	125	https://www.robotzade.com/urun/por	<input type="checkbox"/>
5	Servo uzatma kablosu	5	5,56	27,8	https://www.robotshop.com/urun/serv	<input type="checkbox"/>
6	BTS7960B Motor sürücüsü	1	81	81	https://www.robotistan.com/bts7960b	<input type="checkbox"/>
7	GT2 Kayış 280mm	19	21	399	https://www.robotizmo.net/gt2-kapal	<input type="checkbox"/>
8	Arduino Mega	1	80	80	https://www.robotshop.com/urun/ard	<input type="checkbox"/>
9	608ZZ Rulman	11	3	33	https://www.robotlinkmarket.com/3d-	<input type="checkbox"/>
10	DHT11 Isı ve nem sensörü	1	8	8	https://www.robotshop.com/urun/dht	<input type="checkbox"/>
11	Çok damarlı kablo	1	28	28	https://www.direnc.net/cok-damarli-r	<input type="checkbox"/>
12	Rasp soğutucu	1	180	180	https://www.motorobit.com/urun/ras	<input type="checkbox"/>
13	BMP280 Basınç sensörü	1	8	6,57	https://www.motorobit.com/urun/bm	<input type="checkbox"/>
14	Mantar led beyaz	20	1,5	30	https://www.direnc.net/10mm-seffaf-l	<input type="checkbox"/>
15	Rasp pi4 adaptör	1	108	108	https://www.direnc.net/raspberry-pi-	<input type="checkbox"/>
16	MPU9250 Jiroskop	1	60	60	https://www.direnc.net/mpu9255-9-ef	<input type="checkbox"/>
17	JSN-SR04T Ultrasonik sensör	1	38	38	https://www.robotshop.com/urun/su-g	<input type="checkbox"/>
18	MQ4 Doğalgaz ölçüm modülü	1	21	21	https://www.direnc.net/mq-4-dogal-g	<input type="checkbox"/>
19	Su geçirmez kumaş	1	17	17	https://www.kumasci.com/urun/su-ge	<input type="checkbox"/>
20	Gy-906 Sıcaklık ölçme	1	78	78	https://www.robotshop.com/urun/gy-9	<input type="checkbox"/>
21	Güç kaynağı	1	150	150	https://www.direnc.net/12v-125a-met	<input type="checkbox"/>
22	AUX uzatma kablosu	1	55	55	https://www.amazon.com.tr/Ugreen-l	<input type="checkbox"/>
			2253TL (KDV DAHİL)			

Şekil 5. Malzeme listesi

Aşamalar	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
Araştırma									
Prototip Hazırlanması									
Test									
Sorun Giderme									
Rapor									

Şekil 6. Zaman planlaması

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD), afet durumuna karşı önlem, afet esnasında yapılacak müdahale ve afet sonrasındaki geliştirme çalışmalarının yönetim ve koordinasyonunu gerçekleştiren bir afet ve acil durum yönetimi kurumdur. Projemiz AFAD ve arama kurtarma ekipleri için kullanılabilir olup bir afet durumunda afetzedelerin can güvenliğinin kontrol altına alınması için kullanılabilir.

9. Riskler

DÜŞÜK RİSK	
SORUN	ÇÖZÜM
Robotumuzun içine sıvı veya toz gibi maddeler girebilir.	Hoparlör ve mikrofonun etraftaki tozlardan ve sızıntılardan etkilenmemesi için etrafını hiçbir şekilde içeriye bir madde geçirmeyecek şekilde kaplıyoruz.
Kablolar hasar alabilir.	Kabloların hasar almaması için ilk olarak makaron ile kaplayacağız, daha sonra ise esnek boru ile kaplamaktayız.
ORTA RİSK	
SORUN	ÇÖZÜM
Paletlerin motoru yanabilir	Paletlerin motorları yansa bile yanan motoru inaktif hale getirip servo motorlarımız ile harekete devam etmekteyiz.
Servo motorlar yanabilir.	Servolardan herhangi biri yanarsa o servoyu inaktif hale getirip diğer servolar ve paletler yardımıyla harekete devam etmekteyiz.
Robot geçemeyeceği kadar dar bir yer ile karşılaşabilir.	Servo motorlar ve paletler yardımıyla hareket eder. Eğer geçemeyecek durumdaysa yolunu değiştirir.
YÜKSEK RİSK	
SORUN	ÇÖZÜM
Robotun üzerine moloz düşebilir.	Servo motor ve DC motorlarımızı son gücüyle çalıştırarak kurtulamaya çalışabilir.
Bağlantı problemi.	Bağlantıda sorunumuzun olmaması için kabloyla iletişimi sağlamaktayız.
Robot takla atabilir.	Jiroskop ile algılayıp motorlarımızı kullanarak kolaylıkla robotu düzeltebiliriz.

10. Kaynaklar

1. <https://www.afad.gov.tr/>
2. <http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/2/deprem-bilgileri/buyuk-depremler/>
3. <https://grabcad.com/>
4. <https://en.m.wikipedia.org/wiki/Snakebot>
5. https://www.bbc.com/turkce/haberler/2015/04/150430_enkaz_nekadardayanilir
6. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1687814017721854?icid=int.sj-full-text.similar-articles.2&>
7. <https://www.pbs.org/wgbh/nova/article/let-snake-inspired-robot-be-your-hero-today/>
8. <https://www.ntv.com.tr/turkiye/turkiyenin-son-119-yillik-istatistikleriyle-deprem-gercegi, Wyuynjh7gUGCApb96usppQ>
9. <https://www.dailysabah.com/turkey/why-is-turkey-so-prone-to-earthquakes/news>
10. <https://www.yavuzlardisli.com/index.php?s=yd/triger-disli-hesabi/index>
11. https://www.onxcontrol.com/moment_hiz_guc_hesabi.aspx
12. <https://www.elektronik-guvenlik.com/Volt-Watt-Amper-cevirci>

