

# TEKNOFEST

## HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

### İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

**PROJE KATEGORİSİ:** Sağlık ve İlk Yardım/Afet  
Yönetimi/Sosyal İnovasyon

**PROJE ADI:** ENKAZ ALTI YAŞAM TESPİT ARACI

**TAKIM ADI:** DÜYET

**TAKIM ID:** T3-20242-146

**TAKIM SEVİYESİ:** Üniversite-Mezun

**DANIŞMAN ADI:** Öğr. Gör. Günay TEMÜR

## İçindekiler

<b>Proje Özeti (Proje Tanımı)</b> .....	3
<b>Problem/Sorun</b> .....	3
<b>Çözüm</b> .....	3
<b>Yöntem</b> .....	4
<b>Yenilikçi (İnovatif) Yönü</b> .....	5
<b>Uygulanabilirlik</b> .....	5
<b>Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması</b> .....	6
<b>Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar)</b> .....	7
<b>Riskler</b> .....	7
<b>Proje Ekibi</b> .....	8
<b>Kaynaklar</b> .....	8



## 1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

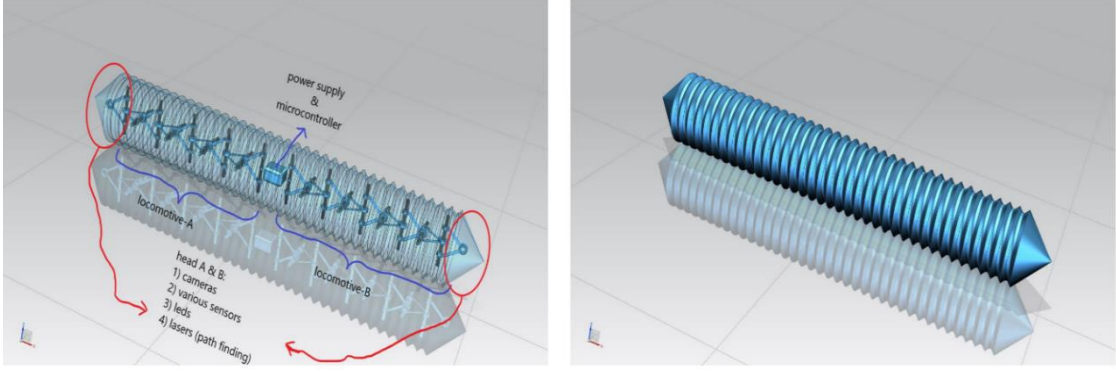
Ülkemizde ve Dünyada meydana gelen en büyük ve sarsıcı doğal afetlerden birisi depremdir. Deprem sonrasında oluşan enkazlarda, uygulanan sitemlerin yetersiz olması nedeniyle birçok can ve mal kaybı yaşanmaktadır. Bu kayıpların önlenmesi veya en aza indirgenmesi yeni ve daha inovatif çözümleri gerektirmektedir. Mevcut sistemler ile ses dinleme yoluyla veya canlının metabolik kalıntıları kullanılarak yer tespiti yapılmaya çalışılmaktadır. Ancak ses dinleme yönteminde, canlının bilincinin yerinde olması gerekmekte, metabolik kalıntı ile yapılan çözümde ise canlının yaydığı metabolik kalıntılar enkaz altında diğer kalıntılar ile tepkimeye girip tespiti zorlaştırmaktadır. Bununla birlikte her iki durumda da enkaz altına girilmeden tespit yapılmakta, bu durum yeterli verim elde edilmesine engel olmaktadır. Enkaz Altı Yaşam Tespit Aracı (EAYTA) 'nın, en büyük avantajı, enkaz altında kendi kendine hareket edebilmesi ve tasarımında bulunan son derece esnek yapısı sayesinde her türlü yüzeyde ve her yöne hareket ederek arama kurtarma yapmasıdır. EAYTA, farklı yüzeylerde hareket ederken oluşabilecek sorunların giderilebilmesi için istenilen uzunlukta modül ile tasarlanabilmektedir (Şekil 1.). Ayrıca, aracın özelleştirilmiş dış zarı tasarımı sayesinde enkaz altında serpanodial ve dalga hareketleri ile hedefe ilerleyebilmektedir (Şekil 2.). Bununla birlikte, EAYTA'nın, yapay zekâ ve yol bulma algoritmaları ile donanmış olarak enkaz altında ilerlemesi ve en kısa sürede yaşam belirtisi görülen her canlının yer tespitinin yapılması üzerine tasarlanması amaçlanmaktadır.

## 2. Problem/Sorun:

Ülkemizde ve Dünyada meydana gelen en büyük ve sarsıcı doğal afetlerden birisi depremdir. Deprem sonrasında oluşan enkazlarda, uygulanan sitemlerin yetersiz olması nedeniyle birçok can ve mal kaybı yaşanmaktadır. Son zamanlarda yaşanan depremler sonucu birçok can ve mal kaybı yaşandığı ve bu durumda uygulanan arama kurtarma sistemlerinin yetersiz olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, mevcut arama kurtarma faaliyetlerinin uzun sürmesi, kurtarılsa dahi özellikle insanlarda çeşitli psikolojik ve sosyal travmalara yol açmaktadır. Bu bakımdan, deprem sonrası enkaz çalışmalarının hızlandırılması ve daha teknolojik çözümlerle giderilmesi gerekmektedir.

## 3. Çözüm

Sorun başlığı altında anlatılan sebeplerden ötürü, enkaz altı can kaybının en aza indirgenmesi yeni çözümleri gerektirmektedir. Bu bağlamda, üzerinde çalıştığımız Enkaz Altı Yaşam Tespit Aracı ile enkaz altında en hızlı şekilde arama tarama işlemlerinin gerçekleştirilmesi ve mahsur kalmış canlıların anlık yer tespitinin yapılması amaçlanmıştır.



**Şekil 1. EAYTA Mimari Tasarımı**

#### 4. Yöntem

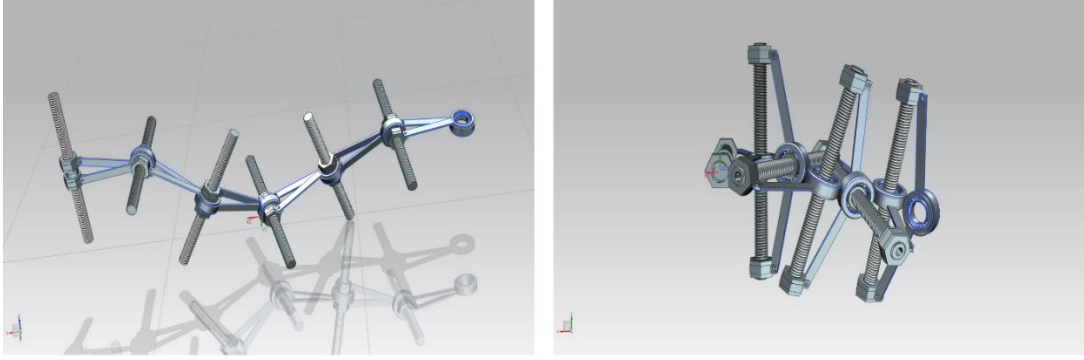
EAYTA, her türlü yüzeyde üstün hareket yetenekleri olan solucan ve yılanların hareket sistemlerinden esinlenerek dizayn edilmiştir. Bu canlılar, aynı anda hem büzülebilir hem de çok keskin açılarda bükülebilir hareket özelliklerine sahiptirler. Bu iki hareket kombinasyonu ile çok dar, kıvrımlı ve engebeli yüzeylerde, çok esnek hareket sağlanabilmektedir. EAYTA'nın hareket mekanizması şu şekilde açıklanmaktadır; Omurga, üzerinde birbirine ters yönde 2 yivli yüzeyden oluşan, bir adet mil ve bu mil üzerindeki yivlerde yüzebilen, makas gibi kapanıp açılabilen 2 adet parçadan oluşmaktadır. Makas görevi gören parçalar da birbirine tutunması için uçlarına ortası delik dairesel bir yapıya tutturulmuşlardır. Bu sayede, mil etrafında dönerken, bu 2 parça da çember etrafında makas gibi açılıp kapanabilmektedir.

İkinci omurga sisteme eklenirken mevcut omurgadaki içi delik dairesel yapı kullanılmaktadır. Bu içi delik dairesel yapının çapı, yivli milin dış çapı kadardır. Son durumda, yivli mil içi delik dairesel yapıdan geçirilerek ikinci omurga sisteme eklenmektedir. Bu durumda, ikinci omurga ile ilk omurga arasında 90 derecelik açı oluşmaktadır. Böylece sistemin hem yatay yönlü hem de dikey yönlü hareketi sağlanmaktadır.

Sisteme dinamik bir şekilde omurga eklenebilmesi, modüler bir yapıya sahip olmasını sağlamaktadır. Bu sayede EAYTA, kullanım alanına bağlı olarak her boyutta ölçeklenebilmektedir.

Özetle, omurgaların birbirine bağlanma şekli ile yatay ve dikey yönlü hareket sağlanmakta, yivli millerin üzerinde yüzen makasların açılıp kapanmasıyla EAYTA'nın hareketi sağlanmaktadır. Bir omurganın büzülmesi, kendisine bağlı olan bütün sistemi kendisine çekmesi ile gerçekleşmektedir. Aynı hareketi bütün omurgaların gerçekleştirmesi EAYTA'nın %50 oranında kısılmasına olanak sağlamaktadır. Bu esneklik, çok dar alanlarda manevra kabiliyetini artırmaktadır.





**Şekil 2. EAYTA Çalışma Prensibi**

## 5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

EAYTA'nın, mevcut metabolik kalıntı ve ses tabanlı sistemlerin ulaşamadığı enkaz altı noktalarında doğrudan çalışması amaçlanmaktadır. Ayrıca sistem yapay zekâ algoritmalarıyla güçlendirilip enkaz altında kendi kendine hareket etmesi sağlanacaktır.

## 6. Uygulanabilirlik

Günümüz doğal afet sayısı ve sıklığı göz önüne alındığında, arama kurtarma alanındaki teknolojik ürünlere ihtiyaç giderek artmaktadır. Bu ürünler yapay zeka ile entegre edilmediği sürece, istenilen verime ulaşamamaktadır. Geliştirilen EAYTA projesi, mevcut enkaz altı ürünleriyle kıyaslandığında, hareket mekanizması ve kullanılan yapay zeka algoritmaları ile üstün bir teknolojik ürün olarak ortaya çıkmaktadır. Ürünün tüm donanımsal yapısının dizaynı gerçekleştirilmiş olup, yapay zeka entegre sürecine başlanmıştır. Sorunun evrensel nitelik olması, ürünün pazardaki potansiyelini artırmaktadır.

**TEKNOLOJİ**  
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

## 7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Tablo 1. Malzeme Fiyatları

Ürün Adı	Adet	Fiyat ₺ (Adet)	Kullanım Amacı
Stm32f407G Discovery	1	263	Mikro denetleyici
Kamera modülü	2	114	Görüntü işleme
ESP8266 Ekonomik Wifi Serial Transceiver Module	2	15	Kablosuz haberleşme
LP 6V 65RPM Mikro Metal Redüktörlü DC Motor (210:1)	10	110	Hareket sistemi
MG995 Servo Motor	10	30	Hareket sistemi
11.1V 5200mAH 3S Lipo PİL - Lipo Batarya 25C	1	430	Güç kaynağı
Güneş ışığı 1210 Led (3528)- HQG	6	1	Aydınlatma sistemi
40 Adet Dişi-Erkek Jumper Kablo 20cm	4	3	Jumper kablo
40 Adet Erkek-Erkek Jumper Kablo 20cm	4	4	Jumper kablo
5V 1 Kanal Röle Kartı	20	5	Röle
Omron E3JK-DR12 Fotoelektrik 2m	6	180	Yol Bulucu
Grove Kızılötesi Sıcaklık Sensörü	2	110	Canlı Organizma Arama
40 Adet Dişi-Dişi Jumper Kablo 20cm	4	4	Jumper kablo

TOPLAM MALİYET: 3.785 TL



Şekil 3. EAYTA Zaman Çizelgesi

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

Enkaz Altı Yaşam Tespit Aracının hedef kitle, deprem ve yıkılmalar sonucu enkaz altında kalan canlıları kurtarmakla görevli kurum ve kuruluşlardır (AFAD, JAK, UMKE, ve Diğer Arama Kurtarma ile Görevli Sivil Toplum Kuruluşları).

## 9. Riskler

Tablo 2. Proje Risk-Çözüm Tablosu

RİSK	ÇÖZÜM
1. Mekanik tasarım aşamasındaki malzeme seçimi.	Simülasyon uygulamaları ile parça seçiminin doğruluğunun artırılması
2. Ürünün enkaz altında ilerlemesi sırasında mekanizmasını etkileyebilecek temaslar	Ürünün esnek ve koruyucu bir malzeme ile kaplanması olabildiğince dayanıklı hale getirilmesi.
3. Ürün ile iletişimin kopması.	Prototipleme aşamasında bağlantı testlerinin yapılması ve olası en kötü duruma karşı hazır hale getirilmesi. Enkaz bölgesinde sinyal gücünü arttırmak için gerekli cihazların kurulması.
4. Görüntü iletiminden kaynaklı aksaklıklar	Aracı dışarıdan bir operatör takip etmesi ve karar aşamalarında yetkisi olması.
5. Ürünün enkaz altında beklenenden fazla güç harcanmasına bağlı batarya kapasitesi sorunları	Ürüne entegre edilen bataryaların olabildiğince fiziksel olarak küçük boyutlu, kapasite bakımından büyük boyutlu olması
6. Enkazda oluşabilecek çöküntüler karşısında makinenin zarar görmesi	-Ürünün dayanıklı ve esnek malzemelerle kaplanarak, dayanıklılık testlerinin yapılması



Şekil 4. Risk Eşdeğerlik Tablosu

## 10. Proje Ekibi

**Takım Lideri:** Arş. Gör. Tunahan TİMUÇİN

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeyle veya problemle ilgili tecrübesi
Arş. Gör. Ercan ATAGÜN	Yazılım, Raporlama	Düzce Üniversitesi	Yapay Zeka Algoritmaları Geliştirme
Ramazan DEMİR	Donanım, Yazılım	Düzce Üniversitesi	Robotik Projeleri Geliştirme
İsmail KUŞ	Yazılım	Düzce Üniversitesi	Endüstriyel Yazılımların Geliştirilmesi
Eren ŞAHAN	Yazılım	Düzce Üniversitesi	Gömülü Sistem Geliştirme
Oleksiy NEHLYADYUK	Donanım	Düzce Üniversitesi	Gömülü Sistem Geliştirme
Deniz SATIR	Donanım	Düzce Üniversitesi	Mekanik ve Yazılım
Onur YÜKSEL	Donanım, Yazılım	Düzce Üniversitesi	Robotik Projeleri Geliştirme

## 11. Kaynaklar

- 1) Uzuntaş, F., & ÖZÇAKAR, N. (2010). Proje Yönetiminde Risk Analizi (Doctoral dissertation, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- 2) Ulusoy, G., Altuğ Fayda, S. N., & İyigün Meydanlı, İ. (2012). Ar-ge projeleri için proje sonrası analiz ve risk yönetimi süreçleri.