

# TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİLER YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

**PROJE KATEGORİSİ:** Afet Yönetimi

**PROJE ADI:** Cankurtaran Bot

**TAKIM ADI:** Intelligence

**Başvuru ID:** #58244

**TAKIM SEVİYESİ:** Üniversite-Mezun

## İçindekiler Tablosu

1. Proje Özeti (Proje Tanımı).....	2
2. Problem/Sorun .....	3
3. Çözüm .....	3
4. Yöntem.....	4
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü .....	6
6. Uygulanabilirlik .....	6
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlanması.....	7
<b>Tablo 1.</b> Malzeme listesi ve tahmini maliyet tablosu .....	7
<b>Tablo 2.</b> Proje zaman planlaması.....	8
8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar).....	8
9. Riskler .....	9
10. Kaynaklar .....	10

### 1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Sel-taşkın ve diğer doğal afetler, dünyada ve Türkiye’de büyük ölçüde can, mal ve ekonomik kayıplara neden olan bir doğa olayıdır. Sel ve taşkınlar, akış büyüklüğüne bağlı olarak çevresindeki; yerleşim ve tarım alanlarına, alt ve üst yapılara, tesislere ve canlılara zarar vermek suretiyle insan yaşamını ve sosyo-ekonomik faaliyetlerini kesintiye uğratırlar. Tüm dünyada her yıl ortalama 370 bin insan boğularak ölmektedir. Son 39 yılda her yüz bin kişiden 1,52’si sellerden dolayı hayatını kaybetmiştir. Yine yaşlarını bildiklerimizin yarısına yakını 15 yaşının altında ve çoğunun yerleri tespit edilemeyip gerekli zaman diliminde yardımın ulaştırılmamasından kaynaklıdır. Bunun başlıca sebebi boğulmanın 3-4 dakika içinde gerçekleşmesi ve hızlı müdahale sağlanamamasıdır. Özellikle insanlar üzerinde sosyolojik etkiler, psikolojik bozukluklar ve benzeri büyük etkiler oluştururlar. Türkiye, doğal afetlerin kayıp ve zararları bakımından dünyadaki ülkelerin başında yer almaktadır.

Projemiz “**Cankurtaran Bot**” ile; Sel, tsunami ve fazla yağış sonrası gerçekleşen su taşkınları gibi afetlerde arama kurtarma ekiplerinin ulaşamadığı yerlerde veya gözden kaçırılan bölgelerde devriye gezerek kazazedelere hızlı bir şekilde ulaşmayı planlıyoruz.

Kazazedelerin konumlarını tespit ederek, hızlı bir şekilde kolluk kuvvetlerine bildirecek ve taşıdığı can simitlerini kazazedelere bırakarak ilk müdahaleyi yaparak yaşanabilecek her türlü can kaybını ve boğulma vakalarını en aza indirecektir.

## 2. Problem/Sorun

Doğal afetlerden biri olan büyük ölçekli sel ve taşkınların meydana getirebileceği yıkıcı etkiler toplumumuz tarafından hafife alınmaktadır. Her yıl binlerce insanımız sel ve taşkın sularına kapılarak hızlı bir şekilde müdahale edilemediği için hayatını kaybetmektedir. Doğal afetleri engellemeyiz fakat sonrasında ortaya çıkan krizi yönetmek ve kaynakları doğru yönlendirmek bizim elimizde. Bizim tespit ettiğimiz sorun ise sel ve taşkın sonrasında kolluk kuvvetlerinin arama ve kurtarma faaliyetlerinde yaşanan zorluklardan dolayı müdahalenin gecikmesidir. Sudan kaynaklı boğulma veya mahsur kalma olaylarında hızlı müdahale esastır, kaynakların yetersiz olmasından dolayı birçok kişiye aynı sürede ilk yardım ulaştırmak oldukça güçtür.

Su üzerinde gerçekleştirilen arama kurtarma faaliyetlerinin uzun sürmesi ve gözden kaçırılacak birçok unsur bulundurmasından kaynaklı düşük maliyetli arama ve ilk müdahaleyi otonom bir şekilde gerçekleştirecek insanız sisteme geçilmesi gerekliliği görülmüştür.



Şekil 1 Afet bölgesi



Şekil 2 Afet bölgesi

## 3. Çözüm

**TEKNOLOJİ**  
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

SORUN	ÇÖZÜM
Arama kurtarma faaliyetlerindeki yavaşlık	Cankurtaran Bot manevra ve hız kabiliyeti yüksek tasarımıyla kolluk kuvvetlerinin su yüzeyine bıraktığı andan itibaren hızlı bir şekilde arama ve tarama faaliyetlerini geniş alanlarda gerçekleştirerek kolluk kuvvetlerimiz iş yükünü paylaşarak arama kurtarma sürecini ciddi derece hızlandıracaktır.

Su yüzeyinde boğulan kişilere ilk müdahalenin gecikmesi	Su yüzeyinde akıntıya veya yüzmeyi bilmeyen insanlarımıza hızlı müdahale edilmesi gerekmektedir. Konumlarının tespit edilmesinden sonra acil müdahale edilmeye ihtiyaç duyulması haline Cankurtaran Botun üzerinde bulunan can simitlerini su yüzeyinde bulunan kişiye ulaştırarak hayata tutunması sağlanarak ilk müdahale sağlanacaktır.
Kaynakların verimli kullanılmaması	Cankurtaran Botun düşük maliyetli yapısı ve senkron çalışma prensibi sayesinde farklı bölgelerde bırakılan botlar sayesinde geniş alanlar çok daha hızlı bir şekilde taranıp geri dönüşler alındıktan sonra kaynakların daha verimli paylaşılması sağlanacaktır

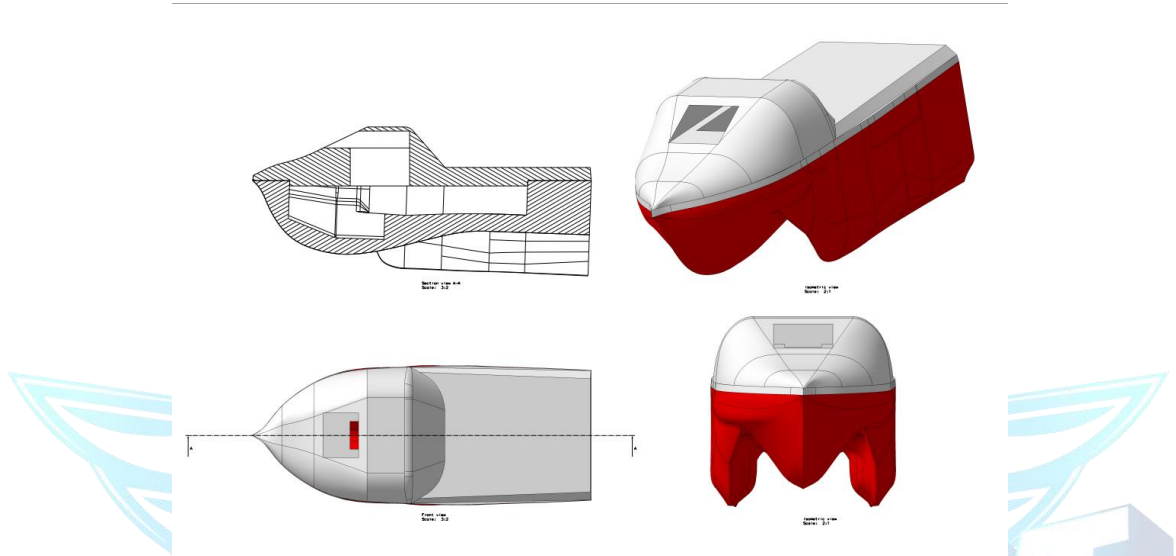
#### 4. Yöntem

Cankurtaran Bot projemiz üç temel alandan oluşmaktadır bunlar; mekanik tasarım ve aerodinamik hesaplamaları, elektronik sistem ve bağlantıları, otonom hareket ve yapay zeka teknolojisini kullanarak görüntü işleme yapmasıdır. Cankurtaran Botun mekanik tasarımını tasarlarken günümüze uygun hız ve manevra kabiliyeti yüksek sistem yapıları inceleyerek uygun maliyetli bir yapıya sahip olması ve kolluk kuvvetlerimizin kullanabileceği boyutlarda, ağırlıkta olmasına önem gösterilmiştir.

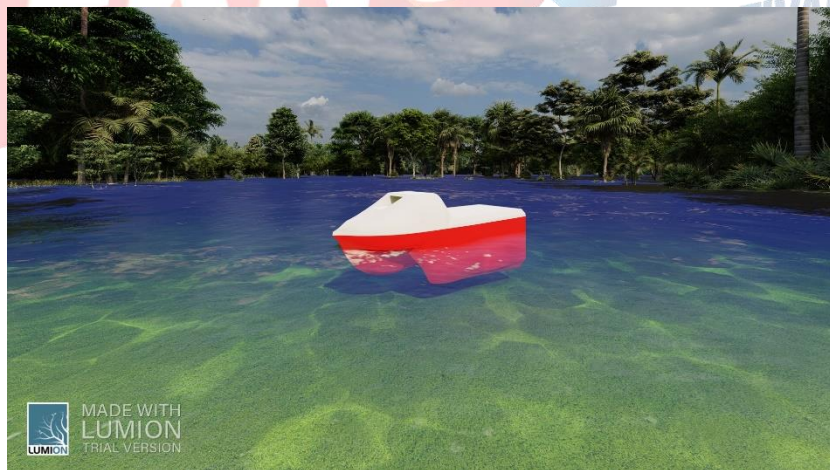
Bu bağlamda trimaran bot fikri üzerinde karar kılınmıştır bu tasarımla en sığ sularda bile üstün hız manevra galibiyetine ulaşılması hedeflenmiştir. Mekanik tasarımını ve hesaplamaları makine mühendisliği okuyan arkadaşlarımız tarafından yapılmış olup yerli ve milli bir çizim ortaya çıkarılmıştır. Trimaran tasarımının sunduğu en büyük avantajı ağırlık merkezinin tek bir noktada toplanmaması nedeniyle su yüzeyinde üstün denge kabiliyeti iken ayrıca sığ sularda sağladığı üstün hız ve manevra yeteneği tercih etmemizde büyük rol oynamıştır, trimaran tasarımının getirdiği dezavantaj ise tasarımdaki kıvrımlarının gövde yapımı sırasında yaşanan mühendislik zorluklarıdır. Bu sorunu ise tasarımı birden çok parçaya ayırarak yüksek dayanıma sahip ABS filamentini kullanarak üç boyutlu yazıcıdan basılarak aşılacaktır daha sonrasında bu parçalar birbirine montajlanarak botun mekanik tasarımı yapılmış olacaktır.

Otonom hareket etme kabiliyetini ise, “Pixhawk Kontrol Kartı” ile koordineli olarak kullanacağımız, kodlarını kendimiz yazdığımız program vasıtasıyla sağlanacaktır. Ayrıca üzerine yerleştireceğimiz GPS ve telemetri modülü, bize botun koordinatlarını ve durumu an be an inceleme fırsatı verecektir. Tasarladığımız programın bize sağladığı otonom sürüş özelliği ile Cankurtaran Botun afet bölgesinde kolluk kuvvetlerimizin belirlediği güzergâhta ilerlemesi sağlanacaktır. Botumuz bu otonom gezici özelliği ile arama kurtarma görevlileri veya güvenlik güçlerimizin kontrolüne gerek kalmadan afet durumlarında zor durumda olan kazazedelerin yanına vararak kancalarla sabitlenmiş can simitlerini bırakacaktır. Pixhawk kontrol kartına

bağlayacağımız raspberry pi 4 denetleyici kartı ve buna ait kamera modülü sayesinde derin öğrenme yöntemlerini kullanarak geliştirdiğimiz yapay zekâ kütüphanesi sayesinde görüntü işleme ve görüntü aktarma özelliği ile kazazedelerin sağlık durumlarını görebilecek ve botumuzun mevcut koordinatı gerekli kurtarma ekiplerine iletilerek arama kurtarma ekiplerimizin hızla müdahalesini mümkün kılacaktır.



*Şekil 3 Cankurtaran Bot farklı teknik görünüşleri*



*Şekil 4 Cankurtaran Bot su yüzeyindeki görüntüsü*

## 5. Yenilikçi ( İnovatif ) Yönü

Yaptığımız araştırmalar ve gözlemlerimiz sonucunda otonom sistemlerin yaygınlaştığını ve birçok farklı alanda yer ettiğini gözlemedik. Ülkemizin de bu alana yönelik yoğun çalışmaları tüm dünya tarafından kabul görölmektedir. Ülkemizin su kaynakları bakımından zengin ve üç tarafı denizlerle çevrili olduğundan ötürü bu alanda yönelik su platformlarının ihtiyacı görölmektedir bizde bu ihtiyaca yönelik geliştirdiğimiz Cankurtaran Bot projemiz ile kolluk kuvvetlerimize destekçi uygun maliyet insanız otonom hareket edebilen bir sistem geliştirdik.

Cankurtaran Bot en büyük yenilikçi yanı tüm mühendislik hesaplamalarını kendimiz yaptığımız tasarımı ve içerisinde kullandığımız yazılımlarıdır. Tasarım olarak dünyada son yıllarda kullanımı oldukça yaygınlaşan trimaran deniz platformlarından esinlenerek geliştirdiğimiz aerodinamik hesaplamalarını arkadaşlarımız tarafından yapılan sığ sularda hız ve manevra kabiliyeti yüksek bir tasarım tercih edilerek ülkemizin bu alandaki çalışmalarına büyük ölçüde katkı sağlaması planlanmaktadır

Cankurtaran Botun elektronik sistemine entegre ettiğimiz derin öğrenme yöntemlerini kullanarak geliştirdiğimiz kütüphaneyi kullanarak yazdığımız yapay zeka sayesinde üzerindeki kamera sistemi aracılığıyla yardıma ihtiyaç duyan canlıları tespit edilip hem kolluk kuvvetlerine bildirim göndererek hem de acil müdahale ihtiyaç duyulması haline oraya yönelmesi sağlanmıştır. Geliştirdiğimiz yazılım sayesinde bot otonom hareketi sırasında herhangi bir sinyal kopması veya tahribata uğraması durumda su yüzeyine bırakıldığı konuma dönmesi sağlanarak kolluk kuvvetlerimiz çalışmalarını yerine getirmesi sırasında kolaylık sağlanmıştır.

## 6. Uygulanabilirlik

Projenin uygulanabilirlik konusunda temel noktası ihtiyaçların yeterli kaynaklarla idare edilebilmesidir. Bunun yanında tamamen biz mühendislik öğrencileri tarafından geliştirildiği için yerlilik ve millilik özellikleri ortaya çıkmaktadır. Gereklilikler; maliyet, zaman ve iş gücü olarak üç grupta incelenebilir. Maliyet dışında bulunan zaman ve iş gücü gereklilikleri, uygulanabilirlik kısmında tasarımdan son ürüne kadar giden aşamayı temsil etmektedir.

Zaman, kullanacağımız malzemelerin sevkiyat süreci ve belirlenen tasarım ve montajların yapıldığı kısım olacaktır. İşgücü konusunda ekibimiz donanımlı mühendislik öğrencilerinden oluşacaktır. Girdi çıktı konusunda ise projemiz “Cankurtaran Bot” sadece ve sadece toplum yararına kullanılacak olup, boğulma vakalarında gerekli yardımı sağlayacağından üretim sonunda elde edilecek karda gelirden hiçbir şekilde kişisel veya şirketsel amaçlı olmayacak, tamamen devletimiz ve toplumumuzun hizmeti için kullanılacaktır.

“Cankurtaran Bot” bir deniz platform konsepti olduğundan sadece afetlerde değil, aynı zamanda hem tatil zamanı sahillerde meydana gelen hem de sınırları kaçak geçmeye çalışırken

meydana gelen boğulma vakaları gibi farklı alanlarda da sahil güvenlik ekiplerimizin emrinde olacaktır. Multi-disiplinler yönü ile farklı kurtarma görevinde kullanılabilir ve farklı alternatifler sunabilir. Tasarımımıza bu yönlerden bakıldığında kesinlikle amacına uygun bir proje olup, ticarileşme ve devlet güçleri envanterinde bulunma potansiyeline sahip bir tasarımdır.



Şekil 5 Cankurtaran Bot tasarımı

## 7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlanması

Maliyet kısmında projemizde kullanacağımız gerekli malzemelerimizi farklı alış-veriş sitelerinden araştırarak total fiyatı minimum şekilde olacak bir liste çıkartmaya gayret gösterdik. Projeyi geliştirirken ki amacımız mümkün olduğu sürece düşük maliyet ile maksimum verim almaktır. Malzemelerimiz ise genel olarak mekanik, elektronik ve yazılım devresi parçaları olmak üzere 3 ana grupta incelenebilir.

**Tablo 1.** Malzeme listesi ve tahmini maliyet tablosu

PARÇA NO	Malzeme-Hizmet alımı	Adet	Toplam fiyat (TL, KDV dahil)
1	PX4 V2.4.6 Uçuş Modülü	1	500
2	Neo-M8N Gps Modülü	1	350
3	433 MHZ 100 mw / 500 MW telemetri	1	500
4	ABS 1.75 mm	-	100
5	ESC 60A	2	150
6	Fırçasız Motor	2	270
7	4S 5000 mAh (50C) Li-Polymer PİL	1	1000
8	Kaplin	2	20
9	Raspberry Pi 4 4 GB	1	400
10	Raspberry Pi HQ Kamera	1	600
11	Raspberry Pi 6mm Geniş Açı Lens	1	250

12	Titreşim engelleyici	1	60
13	Vida ve Somun	-	15
14	Kablo ve Jumper	-	15
	<b>Toplam maliyet</b>		<b>4500</b>

**Tablo 2.** Proje zaman planlaması

#	İş Paketleri	Zaman Aralığı (2021 yılı)					
		Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
1	Literatür Taraması	X					
2	Konfigürasyon belirleme	X	X				
3	Ön tasarım		X	X			
4	Sistem entegrasyonu ve alt modüllerin ön testler			X	X		
5	Yazılım geliştirme ve testleri			X	X		
6	Yazılım sistem entegrasyonu ve ilgili testler				X	X	X
7	Raporlama					X	

## 8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar)

Projemizin hedef kitlelerini sel taşkın ve benzeri doğal afet zamanlarında arama ve kurtarmadan sorumlu birimlere yönelik olmaktadır, onların çalışmalarına destek verip en kısa sürede yardıma muhtaç kişiye ulaşmasına destekçi olmaktadır. Ayrıca projemiz su platformu konsepti olduğu için baraj göllerinde ya da nehirlerde kaybolan kişilerin arama ve kurtarma çalışmalarında da kullanılabilmesinden ötürü ülkemizin farklı yerlerindeki kolluk kuvvetlerimizin envanterlerinde bulunması hedeflenerek onların bu çalışmalarını esnasında önemli katkılar sağlanması beklenmektedir.



## 9. Riskler

Bilindiği üzere her proje bazı öngörülebilir riskleri beraberinde getirir. Ve risk yönetiminde irdelenmesi gereken kapsam, teknik, kalite gibi opsiyonlar bulunur. Bu opsiyonların projemize etkisi ve bu etkiden ortaya çıkabilecek sorunları aracımız için çevresel, donanımsal ve yazılımsal olarak sınıflandırabiliriz. Sel gibi zorlu ve öngörülemeyen durumların sıklıkla meydana geldiği bir ortamda hizmet vermesi sebebiyle birçok çevresel bozuculara maruz kalma riski vardır. Olumsuz hava koşulları, yüksek akıntı hızları vb. örnek verilebilir. Donanım açısından bakıldığında, sulu bir çalışma ortamında bulunduğu elektronik elementlerin deforme olması çevre ile direk temas halinde olan kamera gibi sensörlerin aşındırıcı ortamdaki zarar görme riski yüksektir. Yazılım açısından bakıldığında, gerekli şekilde çalışması için araç bilgisayarına yüklenen yazılımdaki herhangi bir hata aracın öngörülemeyen davranışlar sergilemesine ve aracın alabora olmasına neden olabilecek sonuçlara doğurabilir. Yazılım güvenliği açısından bakacak olursak, ağ üzerinden gelebilecek herhangi bir saldırı ile yön değiştirebilme ve hedefinden sapma gibi risklerle karşı karşıya kalınabilir



## 10. Kaynaklar

- P.Krishnamurthy, F.Khorrami ve S.Fujikawa, “A Modeling Framework for Six Degree-of-Freedom Control of Unmanned Sea Surface Vehicles”, Proceedings of the 44th IEEE Conference on Decision and Control, Seville, Spain, s.2676-2681, 2006.
- K.Ahıska, Control and Guidance of an Unmanned Sea Surface Vehicle, MSc Thesis, Electrical and Electronics Engineering Department, Middle East Technical University, Turkey, 2012.
- ORAL, N and ÖZTÜRK, B. 2006. The Turkish Straits, maritime safety, legal and environmental aspects. Turkish Marine Research Foundation, İstanbul. Publication Number 25
- Erkal, T., & Değerliyurt, M. (2009). Türkiye’de Afet Yönetimi. Doğu Coğrafya Dergisi, 14(22), 147-164.
- Karaman, H. (2003). İTÜ Kampüsü Afet Bilgi Sistemi, Afet Yönetimi Objeleri Modelinin Oluşturulması ve İlişkili Sorgulamaların Yapılandırılması, Doktora Tezi.
- Karakaya, F., Altun, H. & Çavuşlu, M. A. (2009). Gerçek zamanlı nesne tanıma uygulamaları için HOG algoritmasının FPGA tabanlı gömülü sistem uyarlaması. In IEEE 17th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU).
- Durduran, S. S., Gümüş, M. G., BOZDAĞ, A., & Beyhan, H. C. (2018). Coğrafi Bilgi Sistemi Kullanarak Yaya Yolları Üzerinden Rota Optimizasyonu. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 7(1), 180-189.
- Değirmen, S., Çavdur, F., & Sebatlı, A. (2018). Afet Operasyonları Yönetiminde İnsansız Hava Araçlarının Kullanımı: Gözetleme Operasyonları için Rota Planlama. Uludağ University Journal of The Faculty of Engineering, 23(4), 11-26.