

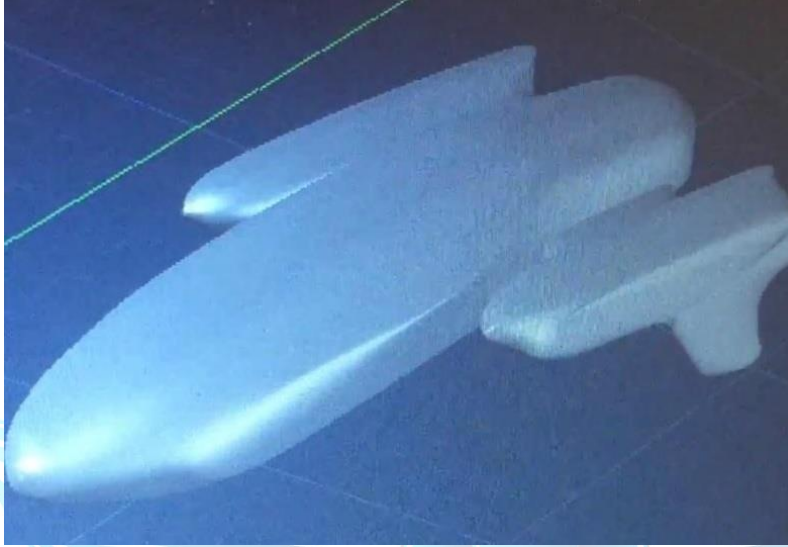
TEKNOFEST**HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ****İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI
PROJE DETAY RAPORU****PROJE KATEGORİSİ:** Sağlık ve İlk Yardım/Afet Yönetimi/Sosyal İnovasyon**PROJE ADI:** SAKA**TAKIM ADI:** KAŞIFLER**TAKIM ID:** T3-17436-144**TAKIM SEVİYESİ:** Ortaokul**DANIŞMAN ADI:** Mustafa ŞEN**TEKNOFEST**
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İçindekiler	Sayfa
1- Proje Özeti (Proje Tanımı).....	3
2- Problem/Sorun.....	4
3- Çözüm.....	5
4- Yöntem.....	5
5- Yenilikçi(İnovatif) Yönü.....	5
6- Uygulanabilirlik.....	6
7- Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması.....	7
8- Proje Fikrinin Hedef Kitleleri(Kullanıcılar).....	7
9- Riskler.....	8
10- Proje Ekibi.....	8
11- Kaynaklar.....	8
Tablo Listesi	
Tablo 1: Malzeme Listesi ve Maliyet Tutarı.....	8
Tablo 2: İş Zaman Takvimi.....	8
Tablo 3: Proje Ekibi.....	8

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

SAKA ismiyle tanıyacağımız projemizdeki başrol oyuncumuzun adının açılımı Sualtı Arama Kurtarma Aracı. Özel bir isimle tanımlamamızın asıl sebebi de nevi şahsına münhasır bir araç olmasından kaynaklıdır. Projemizde SAKA aracımız ve yardımcı sistemleri ile bir o kadar da değerli yapım serüvenine şahit olacağız.

Söz konusu aracımız çift motorlu, tamamen kapalı sistem, katamaran tipi



düzensiz sisteme sahip 47 cm uzunluğunda su aracıdır. Bu aracımız hareket ve manevra kabiliyetini sağ-sol kanatlarında bulunan bağımsız motorlarından almaktadır. Tamamen özgün bir tasarıma sahip olan SAKA ortasında batarya ve elektronik sistemlerine sahip olan ana gövdesi ile sağ ve sol simetrik

iki kanattan oluşmaktadır. Ayrıca projemizde SAKA'ya kontrol kumandası, balık gözü 360° kamera ve telefon ile kullanabileceğimiz bir VR (sanal gerçeklik) gözlüğü eşlik etmektedir.

Projemizin yazılım kısmında karşımıza prototip çalışmalarında sık sık rastladığımız arduino ve yardımcı ekipmanları gelecek. Donanım olarak arduino kartları, motor sürücü devresi, kablosuz modül (NRF24L01 Rf wifi modül) ve joystick kumandamızı yazdığımız yine özgün bir yazılım ile harmanlamaktayız. Yazılımımızın ana amacı yön ve hareket için kumandamızdaki joystickten aldığı sayısal değerleri kumanda arduino kartı üzerinden kablosuz modül yardımıyla SAKA'nın beynine ulaştırmak. Aracımızın üzerindeki kablosuz haberleşme modülü ile ana beyine ulaşmaktadır. Bu değerler

istenilen hareket ve manevraları yapmak için motorlara verilmesi gereken hızı ayrı ayrı hesaplayarak motor sürücü devresine gerekli komutu yollamaktadır. Talimatları alan motor sürücü kartımız batarya üzerinden aldığı elektriksel gücü belirli oranlarda motorlara ileterek istenilen tepkileri oluşturmaktadır. Kısaca kod kısmına da değinecek olursak joystick üzerinden gelen 2 adet 0-1023 arası sayısal değer



kablosuz modüller üzerinden ana arduinoya ileilmektedir. Daha sonrasında ise bu iki sayısal değere karşılık sağ ve sol motorlar gerekli kapasitede dönmektedirler.

Sırada fikirlerimizi somutlaştırmada, biraz geç tanıştığımız bir yardımcımız olacak. Bu kurtarıcımız 3D yazıcımızdan başkası değil. 3D tasarım programıyla özgün olarak çizdiğimiz modeli 3D yazıcımızdan özel PETG filament ile somutlaştırdık. Baskı boyutu sınırlarından ve baskı hatasını azaltmak için iki ayrı parçada bastığımız ana gövdeye ek sağ-sol kanatları oluşturduk. Kanatların içine bıraktığımız motor boşluğu ve kablo yolunu kullanarak motorlarla arka gövdeyi montajladık. Arka gövde kısmına yerleştirdiğimiz 12V 7 Ah gücündeki ağır mı ağır bataryamız ile motor sürücü kartı ve motor bağlantılarını oluşturduk. Orta kısımdaki elektronik kartımız ile burun kısmına yerleştirdiğimiz anten ve kablosuz modül ile gerekli tüm bağlantıları yaptık. Daha sonra gövde birleşiminde yenilikçi bir çözüm sunarak lehim makinası ile plastik kaynak uygulaması yaptık. Son olarak da şarj girişi ve SAKA'nın beyni ile haberleşebileceğimiz usb data bağlantı girişlerini kapaklı bir şekilde üste bırakarak kaba montajımızı tamamladık. Yardımcı ekipman olarak bahsettiğimiz kameramızı SAKA'nın alt kısmındaki özel aparatımıza takıp VR gözlük içine yerleştireceğimiz telefon ile wi-fi bağlantısını gerçekleştiriyoruz.

Gözümüzde sanal gerçeklik gözlümüz ile elimizde kumanda ve SAKA'mız mavi sularda. Biz nereye istersek oraya gidecek ve ne yöne bakarsak orayı görebileceğimiz denizlerdeki gözümüzün macerası başlayabilir.

2. Problem/Sorun

Yaratıcı fikirlerin odak noktasında çok aşına olduğumuz bir sloganla karşılaşırız; "En az maliyet ile en yüksek verim." Bizde bu projemizde çıkış noktamız bu olmasına rağmen bu ana fikrin yanına eklediğimiz daha fazla avantajla çekiç, pense tarzı monoton bir görev üslenen araç yapmak yerine bir İsviçre çakısı hayalinin peşine düştük. İlk anda su altı gözlemi olarak hayallerde canlanan projemiz daha sonra çok yönlülüğü ile çok fazla soruna çözüm ürettiğinin farkına varmamızı sağladı.

- Sualtı gözlem ve gözetleme
- Sualtı ve üstü arama kurtarma
- Sualtı yaşamı hakkında araştırma
- Elektronik tetkik ve numune toplama
- Periyodik saha çalışmaları

Çok genel başlıklar olarak sıraladığımız bu çözümlerin aslında her birinin sayısız sorunlara çözüm ürettiğini görebiliriz. Ayrıca çözüm üretmekle kalmayıp düşük maliyet-yüksek verim prensibimizin yanına personel can güvenliği ve sağlık riski oluşturmama, düşük hata paylı tekrarlı çalışmalar, daha zorlu şartlarda çalışabilme gibi sayamayacağımız avantajları da yanına katarak pek çok soruna çözüm üretmektedir.

Odak noktası olarak projenin adını da aldığı sualtı arama kurtarma görevi oluşturmaktadır. Bilindiği üzere bu görevleri uzman personellerin çok zor şartlarda yüksek eforlar sarf ederek çoğu zamanda canlarını tehlikeye atarak yapmalarına şahit olmuşuzdur. Kimi zaman dalgıçlığa müsait olmayan koşullarda, kimi zamanda insan

bünyesinin sınırlarını zorlayacak süreklilikte icra edilen bu görevlere alternatif bir yardımcı olarak SAKA çıkmaktadır.

En başta da dediğimiz gibi sadece bununla yetinmeyen çok yönlü bir yardımcı. Arama kurtarmanın dışında yüksek maliyetlerle yapılan araştırma, haritalandırma, gözlem ve gözetleme çalışmalarının da vazgeçilemeyecek yeni aktörü.

3. Çözüm

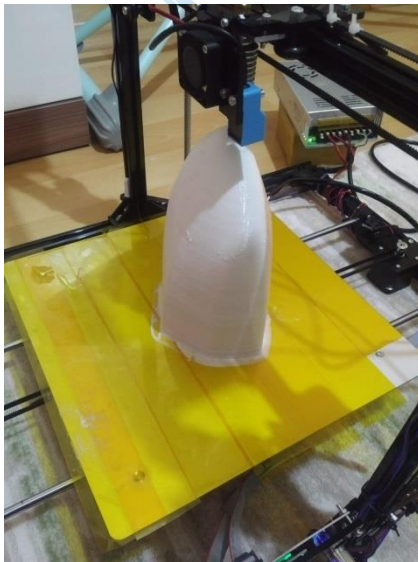
Yeni yardımcımız SAKA ile tehlikeli sularda yaşanan boğulma ve kayıp vakalarında tekrar can güvenliği oluşturacak arama faaliyetleri geride kalabilir. Altına yerleştirdiğimiz



tam gözetleme sağlayan kamera ile arama yapabilir, görüntü sağlanamayan bulanık sularda dahi kamera yerine taktığımız SONAR cihazı ile etkilenmeden devam edebiliriz. Herhangi bir noktadan tehlike oluştursa dahi numune toplayabilir ve elektronik sensörler yardımı ile çok daha verimli analizler yapabiliriz. Ardından gelecek geliştirme kitleri sayesinde GPS modülü ve bilgisayar yardımı ile düşük maliyetli haritalandırma yapmak artık çok kolay.

4. Yöntem

SAKA'nın üretim aşamasında şüphesiz en büyük pay katmanlı üretim teknolojisine



(Additive Manufacturing) sahip 3D yazıcı olmuştur. Olmazsa olmaz diyebileceğimiz ve tekil üretim çalışmalarında çok büyük hareket kabiliyeti sağlayan yazıcımızda filament yani kullanılan plastik tarzı malzememizde farkını ortaya koymaktadır. Deniz tarzı tuzlu su ve güneş altında yüksek tahribat oluşturan şartlarda mücadele etmek için PETG daha basit dille pet şişe formunda diyebileceğimiz filament kullanmak yapabileceğimiz en doğru tercih olduğunu düşünüyoruz.

Bununla beraber yapılan ön test aşamasında ve son olarak yapılan batırma testlerinde de PETG filament kullanımına rağmen epoksin tarzı koruyucu bir kaplamanın zorunluluğu anlaşılmıştır.

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

İlk başta da nevi şahsına münhasır olarak nitelendirdiğimiz projemiz tasarım yönü ile benzeri bulunmamaktadır. Aynı zamanda üretim metodu olarak çok yenilikçi ve alışılmadık özelliklere sahiptir.

Geleneksel tekne ve benzeri formlara sahip olmayıp onlar gibide açık bir sistem olmayan aracımız yüksek batırma oranı ile de benzersizdir. Ne uzaktan kontrollü tekneler

gibi yüzeyde, nede denizaltılar gibi su altında olmayan aracımız yaklaşık %90 oranında batarak su seviyesinde hareket etmektedir.

Klasik tek pervane ve dümen sistemi yerine daha az rastladığımız çift motorlu dümensiz sistem ile farkını göstermektedir. Bu sayede daha dayanıklı ve daha sorunsuz bir yapıya sahip olan SAKA iki motorun farklı performansla çalışması ile dönüşlerini sağlamaktadır. Bunun yanında motorların zıt yönlü çalışması ile de kendi ekseninde dönerek mükemmel manevra kabiliyeti sergilemektedir.

Yazılımsal olarak tasarlanan özellikleri hala tam olarak çözüme kavuşmamakla beraber bu konuda da yenilikçi olma hedefini korumaktayız. Taslak çalışmalarda her motor için ayrı joystick kullanımı ve seçim tuşu ile tek joystickli moda geçiş özelliğine sahip kumanda üzerine çalışmalar devam etmektedir. Aynı zamanda hafıza tuşu ile kayıt altına aldığı rota komutunu tekrar uygulama özelliği de yapılan yenilikçi çalışmalardan biridir.

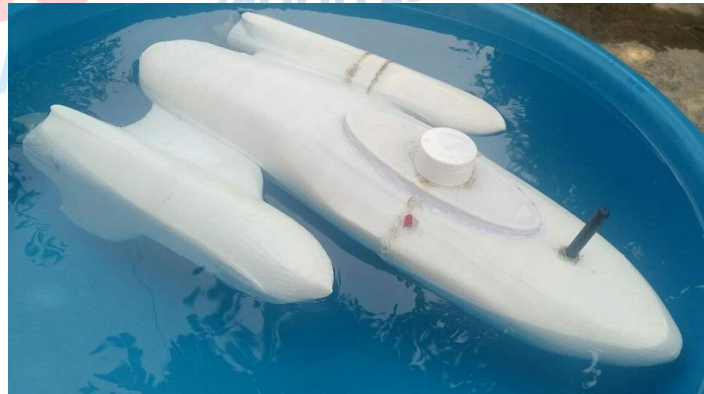
Kendisi dışında üretim aşaması da çok alışık olmadığımız türden. Bilgisayar destekli yapılan tasarımımızın 3D yazıcı ile basılması, bununla beraber parça birleşim noktalarının yapıştırıcı kullanımından verim elde edilmemesi üzerine lehim makinesi ve artık filament kullanılarak kaynak yapılması da çok sağlam benzersiz bir yöntemdir.

Son olarak da bu kadar yenilikçi yaklaşımın ardından normal sualtı kamera yerine 360 derecelik balık gözü kamera kullanılarak sanal gerçeklik gözlüğü ile izleme olanağı sunması çok daha fonksiyonel hale getirmektedir.

6. Uygulanabilirlik

Projemizin kısa, orta, uzun vadeli yapım sürecine baktığımız zaman kısa vadeli tüm uygulanabilirlik sorunlarını aşmakla beraber orta vadede sorunsuz çalışma ve uzun vadede ise çok daha ek özelliklere sahip olma hedefini barındırmaktadır. Kısa vadede kullanıma sunulan aracımız uzaktan kontrol ve sanal gerçeklik görüntülemesine sahiptir. Orta vadede daha dayanıklı olası için özel epoksin tarzı kaplama, arduino yerine PIC programlama ile daha endüstriyel-sorunsuz forma bürünme çalışmaları devam etmektedir. Son olarak GPS ile haritalandırma ve rota izle, çok yüksek menzile sahip kontrol kumanda çalışmaları hedeflenmektedir.

Sonuç olarak orta ve uzun vadeli planlar ile ticari bir ürüne dönüşmesi zor olmayan projemiz çoklu üretim ile çok daha düşük üretim maliyetlerine kavuşması cazibesini arttıracaktır.



7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Tablo 1: Malzeme Listesi ve Maliyet Tablosu

Malzeme	Adet	Birim Fiyatı (TL)	Toplam Fiyat (TL)
PETG Flament	2	170	340
Arduino Uno	1	40	40
Arduino Nano	1	30	30
nrf24l01 (antenli)	2	25	50
12v 7ah akü	1	65	65
Kumanda kolu	2	7.5	15
360 derece kamera	1	250	250
VR gözlük	1	30	30
Motor Sürücü	1	30	30
Pervaneli Motor	2	50	100
Lehimleme	1	50	50
Kablolama	1	30	30
Epoksin	1	50	50
		TOPLAM	1080 TL

Tablo 1' de verilen fiyatlandırma minimum tutar olup yazıcı ve benzeri ihmal edilebilir maliyetler hesaba katılmamıştır. Ticari üretime geçilmesi durumunda maliyet çok daha düşecektir ve buna benzer kameralı uzaktan kontrollü bu sınıfta su araçları 5.000 TL -10.000 TL fiyattan başlayarak ortalama 20.000 TL tutarındadır.

Proje İş-Zaman Takvimi

Proje araştırma ve tasarım oluşturma – Nisan 2020

Tasarımın Üretim ve Parça Seçim Araştırması – Nisan 2020

3D Baskı ve Elektronik Sistem Montajı – Mayıs 2020

Montaj Bitimi ve Yüzdürme Testleri – Haziran 2020

Daha üst seviyeye geliştirme çalışmaları – Temmuz/Eylül 2020

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Çok yönlü olarak nitelendirirken de belirttiğimiz gibi çok yönlü kullanıma hitap etmekle beraber daha çok AFAD ve güvenlik güçlerimiz gibi arama kurtarma faaliyeti icra eden kahramanlarımız için daha hayati olmakla beraber geniş bir kesime hitap etmektedir. Daha da açacak olursak her türlü bilimsel ve ticari araştırma yürütücüleri buna ilave olarak hobi balıkçılığı ve sportif su tutkunları projemizin bir diğer hedef kitesini oluşturmaktadır.

9. Riskler

Projenin üretim aşamasındaki riskler kimi zaman basit yollarla kimi zamanda acı ve maliyetli tecrübelerle atlatılmış olup bundan sonraki aşamada oluşabilecek riskler tamamen aracımızın ve yardımcı ekipmanların daha uzun ömürlü ve dayanıklı olması üzerinedir. Bunun içinde batırma testinden edinilen bilgi ile epoksin kaplama ve su altında wi-fi haberleşme sisteminden kaynaklı kamera görüntü aktarım sorunlarıdır. Bunun yanında arduino tarzı prototip çalışma uygun kullandığımız metotların çok dayanıklı olması endüstriyel metotlara geçme zorunluluğumuzu da hatırlatmaktadır. Bu kapsamda PIC programlama kullanımı, daha kaliteli parçalar ve haberleşme modülü kullanma çözüm yolu olarak karşımızda durmaktadır.

10. Proje Ekibi

Takım Lideri: Hakan ALKAN

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeyle veya problemle ilgili tecrübesi
Elif Naz KOCA	Üye	Münif Paşa Ortaokulu	Yazılım ve kodlama
Enes KILINÇ	Üye	Münif Paşa Ortaokulu	Baskı ve montaj
Nida Nur ÖZTÜRK	Üye	Münif Paşa Ortaokulu	Tasarım ve çizim

Kaynaklar

<https://www.autocadbeyni.com/> <https://www.tr3d.com/forum/>

<http://arduinoturkiye.com/> <https://www.udemy.com/>

TEKNOLOJİ
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ