

# itü auv takımı.

**Master Katalog**  
2024

İTÜ



AUV

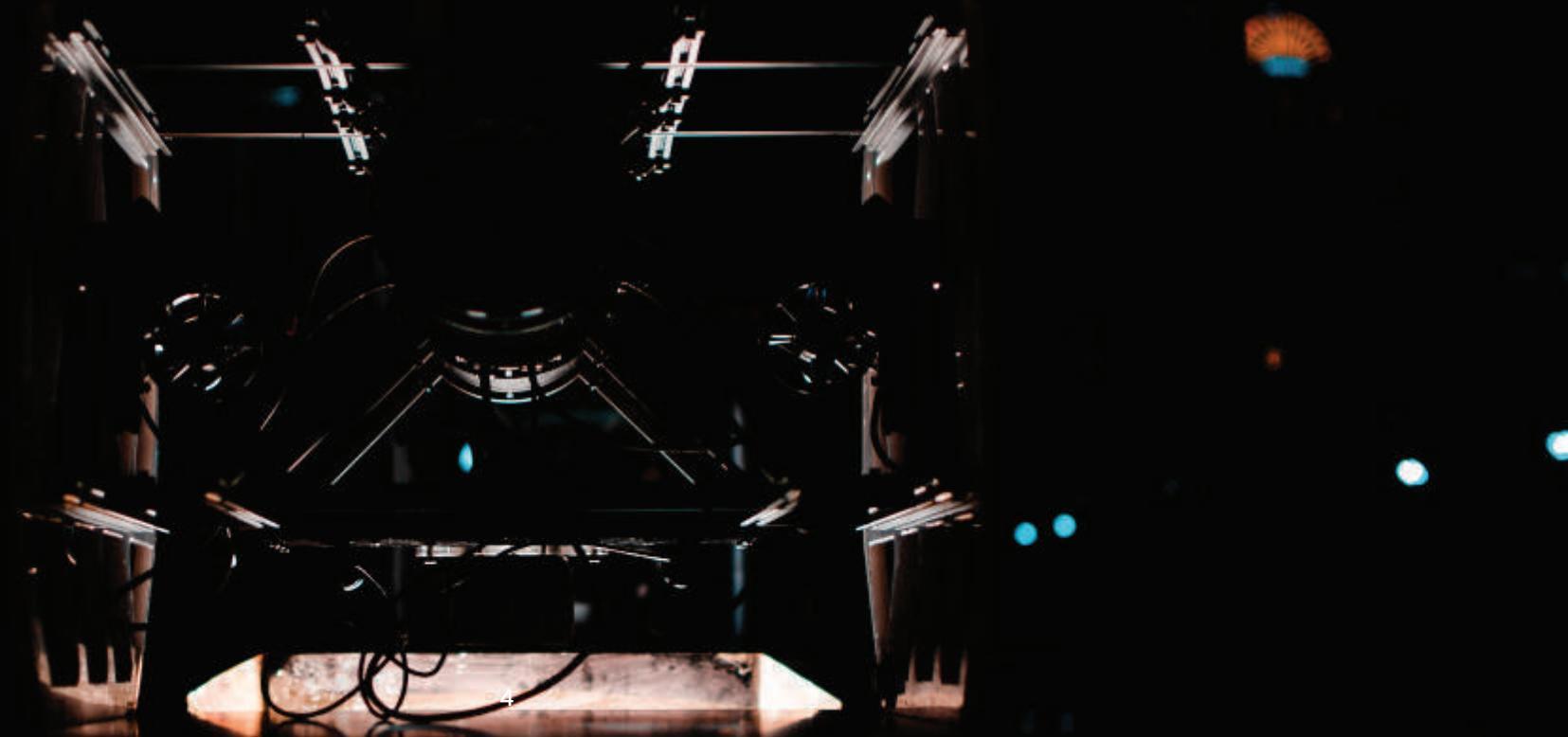
**sunar.**

# İçerik.

<b>Giriş</b>		<b>Mekanik</b>		<b>Elektronik</b>	
auv	4	tasarım	14	araç elektroniği	25
biz	5	dinamik stabilite	15	batarya	26
takım şeması	6	penetratör	16	akustik	27
turkuaz	7	elektronik muhafaza	17	haberleşme	28
taluy	8	sızdırmazlık	18		
sauvc	9	stereo kamera	19		
robosub	10	güç dağıtım kutusu	20		
rami competition	11	robot kol	21		
teknofest	12	itici	22		
		şasi	23		
<b>Yazılım</b>		<b>Kreatif</b>		<b>Organizasyon</b>	
bilgisayarlı görü	30	vizyon	36	ekip	39
lokalizasyon & navigasyon	31	aksiyon	37	sponsorluk	40
simülasyon & ros	32			sponsorlarımız	41
kablosuz haberleşme	33			önceki sponsorlarımız	42
oto-seviyeleme	34			malzeme tedarikçilerimiz	43
				ihtiyaçlarımız	44
				paketler	45
				uçuş paketleri	46
				iletişim	47
				katalog tasarımları	48

# otonom su altı aracı.

AUV, üzerinde bulunan çeşitli sensörler ile çevresel koşulları algılayarak bu koşullar altında önceden tanımlanmış görev akışına göre uygun kararları alarak hareket eden, görüntü elde eden, bu görüntülerini işleyebilen, nesne tanımaya yeten ve üzerindeki manipülatörler ile çevresindeki cisimler ile etkileşime geçebilen otonom su altı robotlarıdır.



**biz.**

İTÜ AUV Takımı, İstanbul Teknik Üniversitesi bünyesinde, 2016 yılında çalışmalarına başlayan kurucularımızın 2 yıllık su altı robotiği tecrübelerini otonom teknolojilerle buluşturmak istemeleriyle 2018 yılında kurulmuştur. Ülkemizi RoboSub, SAUVC ve RAMI gibi uluslararası ve Teknofest gibi yurt içi AUV yarışmalarında temsil eden az sayıdaki takımlardan biri olarak çalışmalarına devam etmektedir.



# takım şeması.



## Mekanik

Aracın bütün fiziksel tasarımını, tasarılanan parçaların simülasyonunu ve imalatını yapmakla sorumludur.



## Kreatif

Takımın tanıtımı için gerekli dijital sunum, katalog ve broşür gibi görsel ve fiziksel öğelerin hazırlanması ve genel tasarımını yapar.



## Organizasyon

Sponsorlukların, medyanın, finansın ve ekibin stratejilerinin genel yönetimini yapar.



## Yazılım

Araçtaki görevlerin akışı için ilgili yazılım modüllerinin geliştirilmesinden sorumludur.



## Elektronik

Araç üzerindeki tüm sensörlerin iletişimini ve tahrik sisteminin güç gereksinimini karşılayan elektronik bileşenler tasrarlar ve geliştirir.

### Takım Kaptanı

Batuhan Özer

### Teknik Mentorlar

Sencer Yazıcı  
Ege Saygılı  
İsmetcan Saraç  
Berke Bozoklu  
Süeda Korkmaz  
Dinçer Öykünç

### Akademik Danışman

Doç.Dr. Bilge Tutak

# turkuaz.

2018'den 2022'ye kadar geliştirilen Turkuaz, dünya şampiyonluğu kazandı.

#SAUVC2022



ŞAMPİYON

#RoboSub2021

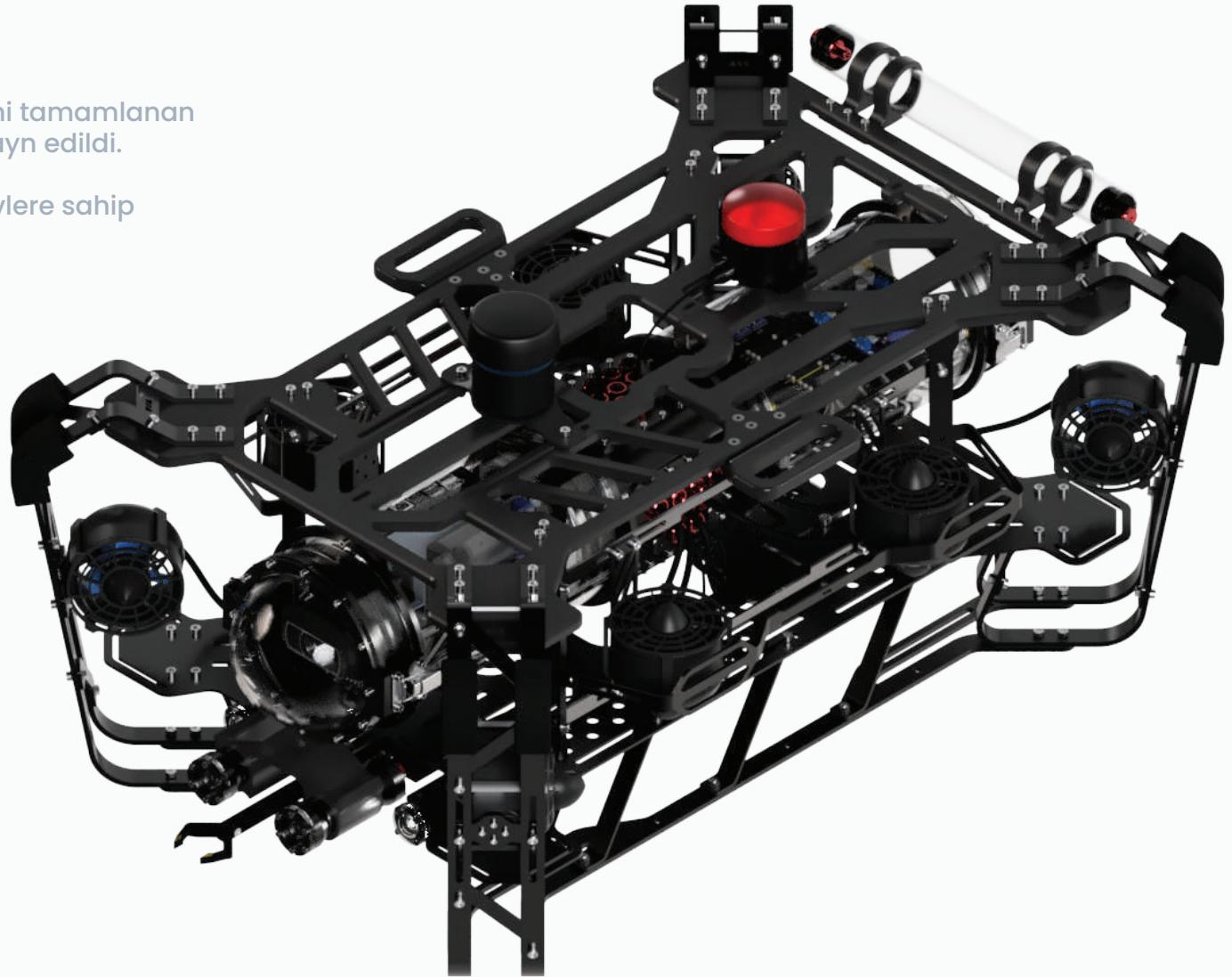
FINALİST



# taluy.

2022'de tasarımlarına başlanıp 2023'te üretimi tamamlanan Taluy, zorlu ortamlarda kullanılmak üzere dizayn edildi.

2023'te İtalya'da 10.'su düzenlenen zorlu görevlere sahip RAMI Competition'da 2. sıraya layık görüldü.



#RAMI2023

İKİNCİLİK



# sauvc.

2013 yılında ilk kez düzenlenen Singapore AUV Challenge (SAUVC), farklı disiplinlerin bir araya gelerek zorlu su altı şartlarında otonom görevler gerçekleştirebilen robotlar üretmesini hedefleyen bir yarışmadır. İTÜ AUV Takımı birçok farklı ülkeden takımların katıldığı bu yarışmaya Türkiye'den katılım sağlayan tek takım olmuştur.

2020 yılında Covid-19 salgını sebebiyle iptal edilen yarışma tekrardan düzenlenmeye başlamış ve İTÜ AUV Takımı 2022 senesinde zorlu görevleri başarıyla tamamlayarak **dünya şampiyonluğu** elde etmiştir.

# robosub.

1997 yılından beri ABD California Eyaleti San Diego şehrinde Amerikan Deniz Kuvvetleri'ne ait TRANSDEC'te gerçekleştirilen yarışma, otonom su altı alanında yaygın bir yarışmadır. Yarışma, AUVSI Derneği ve Robonation tarafından gerçekleştirilmektedir.

İTÜ AUV Takımı RoboSub2021'de Türkiye'den katılan tek takım olarak Türkiye'yi ve İTÜ'yu uluslararası su altı robotiği camiasında temsil etmiştir. 2024 yılında da en büyük hedefimiz olan RoboSub'a katılmak amacıyla çalışmalarımızı sürdürüyoruz.



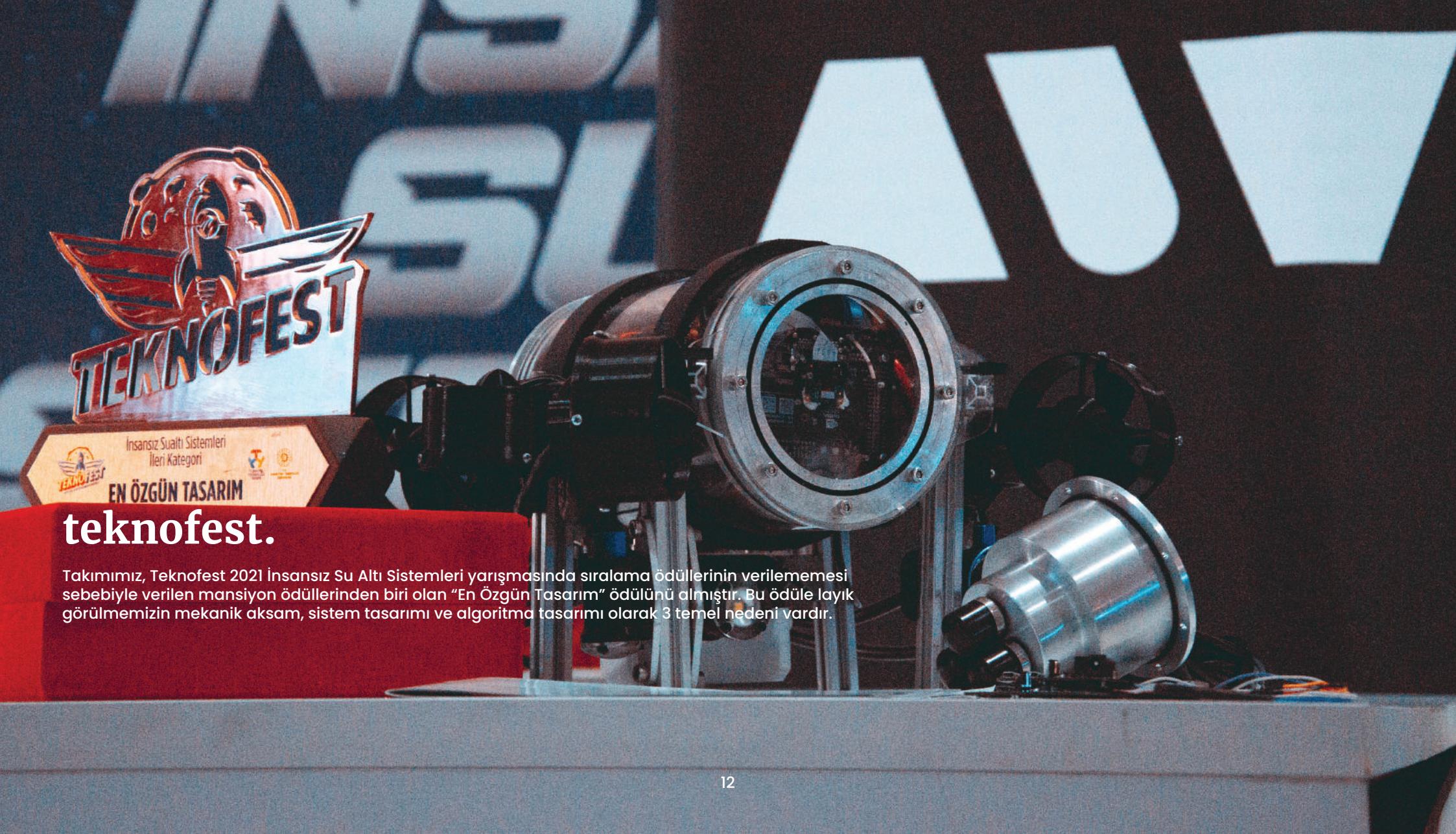


## rami competition

İtalya'nın La Spezia kentinde 2022 senesinde ilk gerçekleştirilen RAMI Competition, operatörler tarafından gerçekleştirilmesi zor olan görevleri barındıran, tamamı otonom görevlerden oluşan bir yarışmadır.

Yarışma, La Spezia kentinde açık deniz ortamında gerçekleştirilmektedir. Değişken derinlik, akıntı, bulanık su gibi birçok zorlu görevleri bulunan bu yarışmada, sizintisi olan bir boronun gözlemlenmesi ve sonrasında su altı araçları tarafından tamamen otonom bir şekilde tamir edilmesi beklenmektedir.

Çoğunlukla Avrupa ülkelerinin Lisansüstü derecesindeki takımlarına ev sahipliği yapan bu yarışmaya İTÜ AUV Takımı olarak 2023 yılında katılım gösterip 2. olarak yarışmayı tamamlamış ve En İyi Teknik Sunum Ödülü'ne layık görülmüştür.



İnsansız Sualtı Sistemleri  
İler Kategorisi

EN ÖZGÜN TASARIM

# teknofest.

Takımımız, Teknofest 2021 İnsansız Su Altı Sistemleri yarışmasında sıralama ödüllerinin verilememesi sebebiyle verilen mansyon ödüllerinden biri olan "En Özgün Tasarım" ödülünü almıştır. Bu ödüle layık görülmemizin mekanik aksam, sistem tasarımı ve algoritma tasarımı olarak 3 temel nedeni vardır.

# mekanik.

Emre Orkun Kayran

Bahadır Göktürk

Ege Sözütek

Hivşa Delal Şahin

Nehir Mamuk

Pelin Özmutlu

Taner Özpinar





Azami Ağırlık  
26 Kg



Maksimum Hız  
4 Kn



Dalış Derinliği  
300 m



Taşınabilir Yük  
100 N

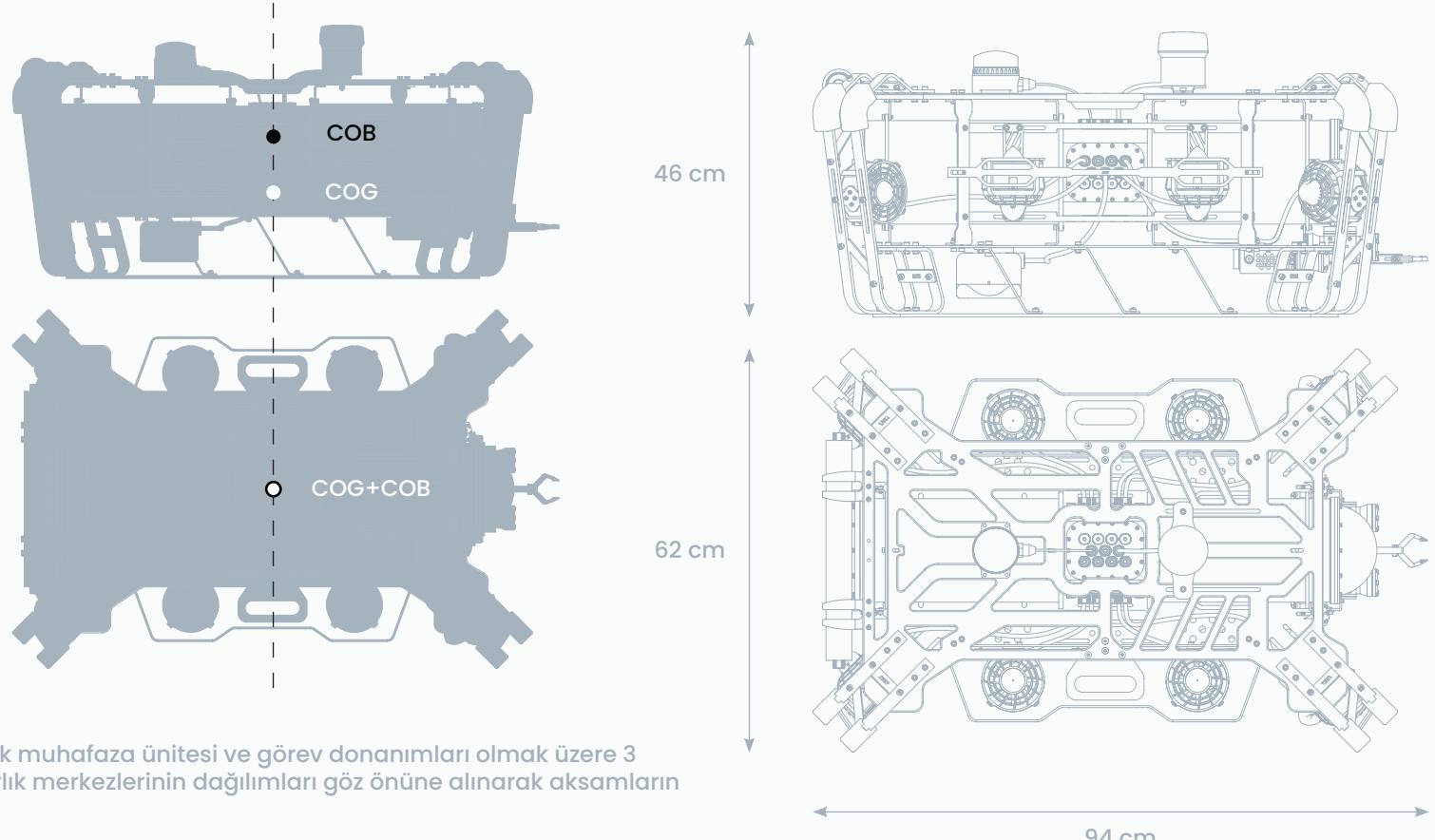


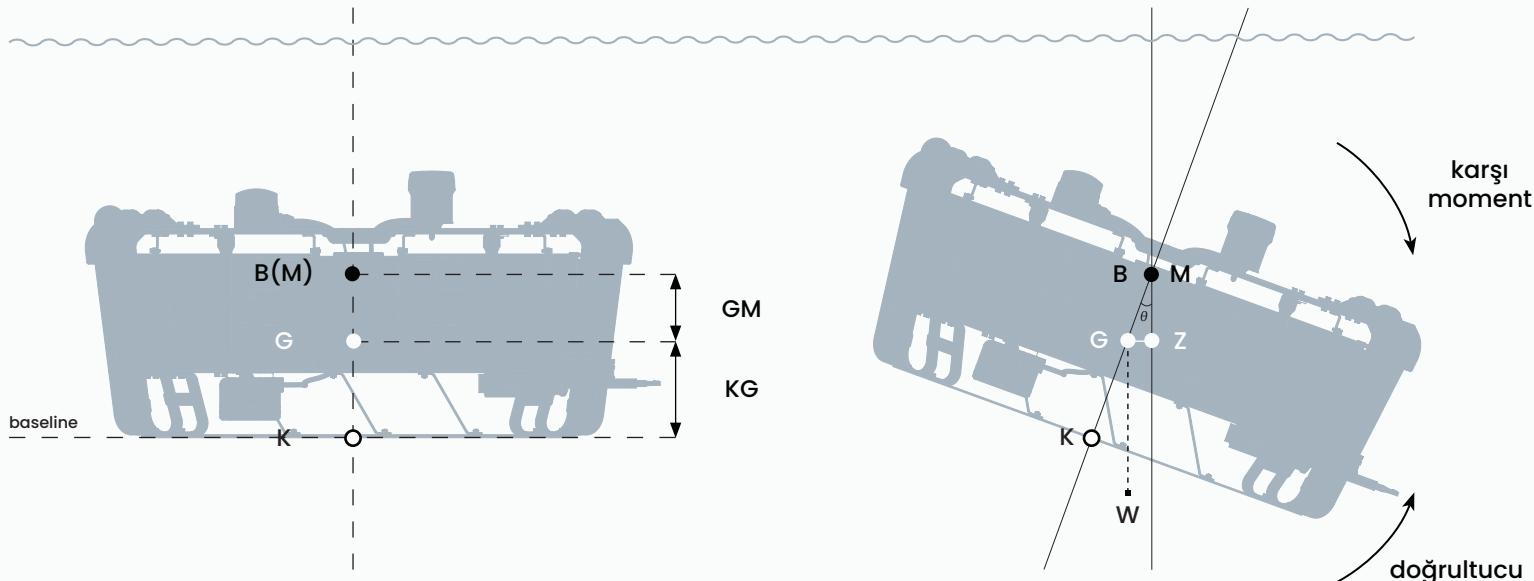
Görev Süresi  
4 Saat

## tasarım.

Aracımız yapısal olarak başlıca şasi, elektronik muhafaza ünitesi ve görev donanımları olmak üzere 3 ana aksamdan oluşmaktadır. Sephiye ve ağırlık merkezlerinin dağılımları göz önüne alınarak aksamların konumları belirlenmiştir.

Aracın VCG (Vertical Center of Gravity) ve VCB (Vertical Center of Buoyancy) noktalarını çakıstırarak durgun durumda meyil oluşturmaması, LCB (Longitudinal Center of Buoyancy) ve LCG (Longitudinal Center of Gravity) noktaları çakıstırılarak durgun durumda trim meydana gelmemesi sağlanmıştır. Bu şekilde araç durgun durumda stabil haldedir. Tasarım ve modifiye esnasında aracın VCG, VCB, LCB ve LCG konumları; bir MATLAB kodu ile eşzamanlı olarak hesaplanmaktadır. Bu sayede aracın denge durumu matematiksel olarak gözlemlenebilmektedir.





KM	288.5 mm
GM	84.6 mm
KB	288.5 mm
KG	203.9 mm

## dinamik stabilité.

Otonom su altı araçları için dinamik stabilité, önemli bir tasarım unsuru olarak öne çıkmaktadır. Taluy'un stabilite analizi, GZ eğrisinin incelenmesiyle gerçekleştirilmiştir. Bu eğrinin altında kalan alan, aracın kendini stabil bir duruma getirme kapasitesini temsil etmektedir. Metasantrik merkez (M), hacim değişmediği için B noktasıyla çakışık olmaktadır. Su altında karşılaşılan istenmeyen kuvvetler, aracın kendi doğrultucu momenti ile dengelemektedir. Dinamik stabilité, belirli bir açı aralığındaki GZ eğrisi altındaki alan ve ağırlığının çarpımıyla bulunur.

$$DS = W \int_0^\theta GZ d\theta$$

Bu değerlendirmeler, aracın stabilité performansını ölçmek ve gerekli düzeltmeleri yapmak adına kritik öneme sahiptir. Yapılan analizlerde kritik açılarda doğrultucu moment oldukça yüksek çıkmıştır.





## penetratör.

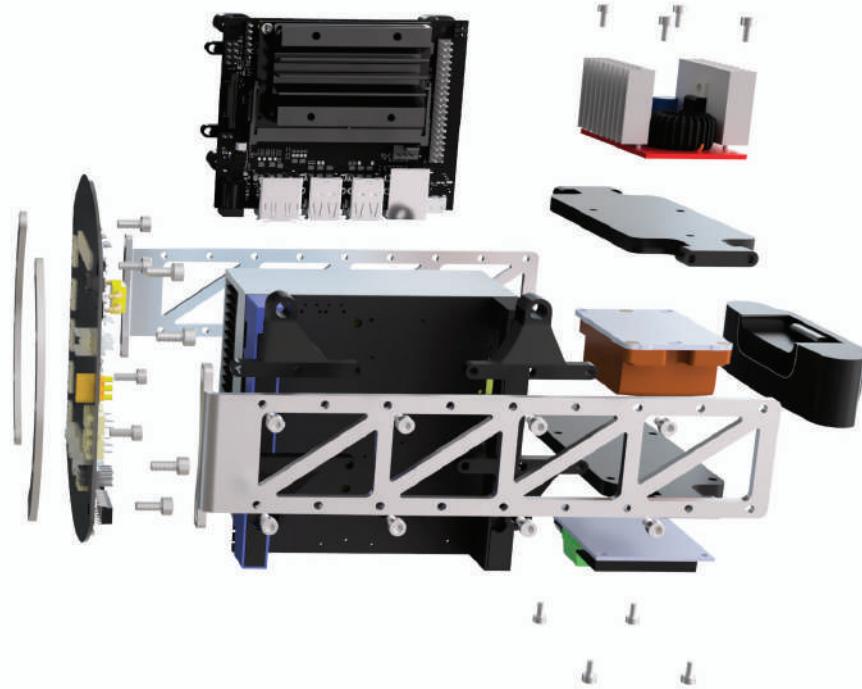
Su altında elektronik komponentlerin su geçirmezliğini sağlamak için BlueRobotics marka Wetlink penetratörler kullanılmıştır. Bu penetratörler epoksi kullanılmadan su geçirmezliği sağlamaktadır.

5 ayrı parçadan oluşan penetratör, içerisindek kablo geçirildiğinde üzerinde bulunan silikon conta ve o-ring yardımıyla 950 metreye kadar su altında elektroniklerin suyla temasını engellemektedir.



## elektronik muhafaza.

Aracın motor kontrolcülerinin, görüntü işleme için kullanılan kameralarının, bataryanın, elektronik bileşenlerinin ve su ile temas etmemeleri gereken parçaların bulunduğu kısımtır. Bu bölüm iki adet silindirik PMMA tüp, bu iki tüpün ortasında bulunan Alüminyum 6061 orta flanş, PMMA ön-arka kapak, Alüminyum 6061 ön-arka flanşlarından oluşmaktadır. Silindir tüp seçilmesindeki amaç, su basıncını yüzeye en iyi şekilde dağıtan kesitin dairesel olmasıdır. Tüpün malzemesinin akrilik olarak belirlenmesinde ise aracın çalışacağı derinlikte tüpün etki altında kalacağı basınçta dayanımı, aracın geliştirme aşamasında elektroniklerin çiplak göz ile kontrol edilebilmesi ve maliyeti göz önüne alınmıştır.





## sızdırmazlık.

Sızdırmazlık için birer adet arka ve ön flanş ve bu 2 tüpün arasındaki bağlantıyi oluşturacak bir adet orta flanş kullanılmıştır. İki silindirin birbirileyi, ayrıca ön ve arka kapakların silindirlerle aralarındaki bağlantısını ve aynı zamanda sızdırmazlığı sağlayacak olan bu flanşlar, O-kesitli conta (O-ring) kanalları bulundurmaktadır. Conta kanallarının boyutlarının çiziminde standartlara uygun üretim yapılabilmesi için sızdırmazlık ürünleri üreten Trelleborg firmasının kanal tasarımından yararlanılmıştır. Contaların kanal doldurma miktarları, sıkışma oranları ve esneme oranları dikkate alınarak tasarımı yapılmıştır. Ön kapak yarım küre şeklinde bombebaş olarak ürettirilmiştir. Suyun altında ışığın kırılması prensibinden faydalananarak daha geniş görüş açısı elde edilmiştir. Orta flanş üzerinde 4 adet dörtgensel delik bulunmaktadır. Bu deliklerin kapaklarında ise 11 adet penetratör geçiş delikleri bulunmaktadır. Aracın dışında su ile temas etmesi gereken donanımların kabloları, penetratör geçişleriyle sağlanmaktadır ve tüpün içerisinde bulunan elektronik kartlara bağlantısı gerçekleştirilmektedir.

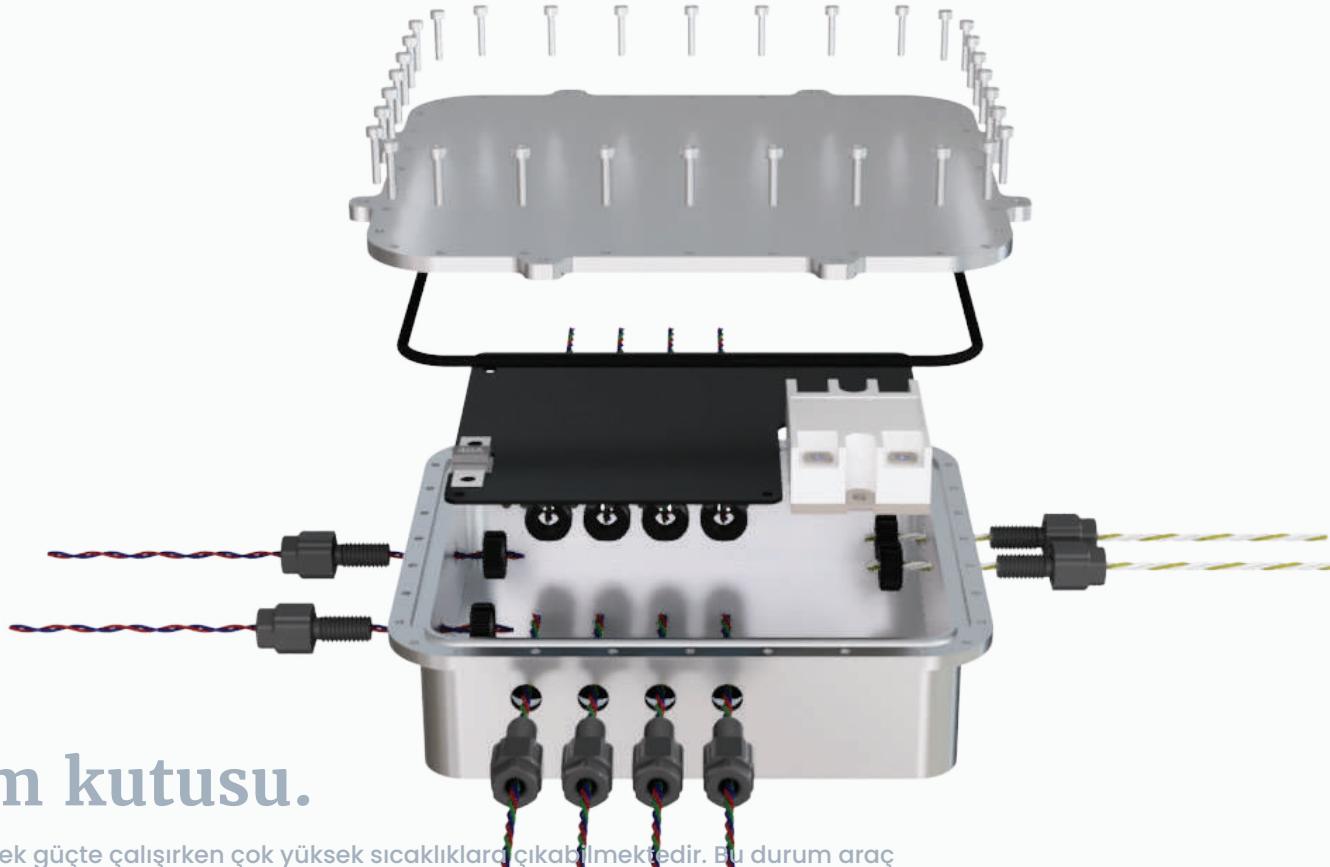


## stereo kamera.

Su altında objelerin derinliğini tahmin edebilmek için tek kamera yetersizdir. Bu sebeple yazılım ve mekanik ekibimiz insan gözünü taklit edebilen bir kamera ünitesi geliştirmiştir. Ünite, objelerin araçtan ne kadar uzakta olduğunu perspektif olarak algılayabilmektedir.

Haznelerin içerisinde bulunan "bullet" kameraların sağladığı 2.8mm odak uzaklığı ve 155 derece görüş açısı sayesinde objelerin tespit edilmesi kolaylaştırılmıştır.

Mekanik ekibimiz haznelerin derin irtifalarda hidrostatik basınçla dayanabilmesi ve kameraların su altında ısı transferini kolaylaştırabilmesi amacıyla Alüminyum 6061 tercih etmiştir.



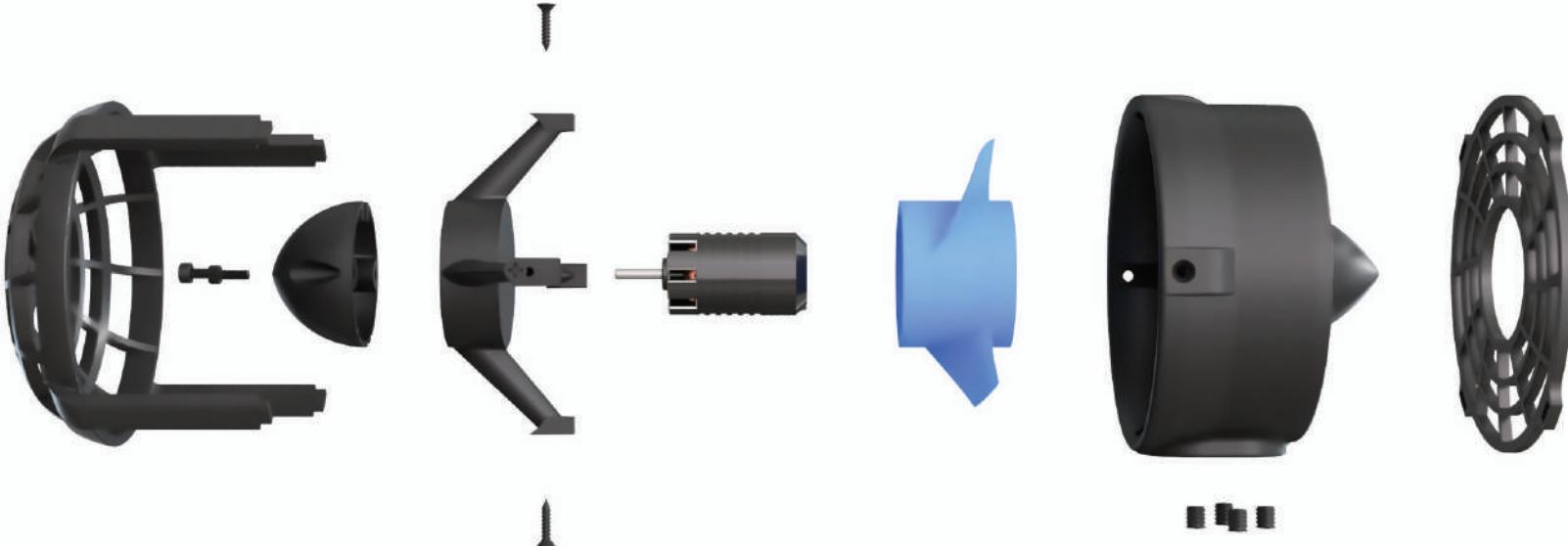
## güç dağıtım kutusu.

Aracın motor sürücülerini yüksek güçte çalışırken çok yüksek sıcaklıklara çıkabilmektedir. Bu durum araç tüpleri içerisinde bulunan diğer elektroniklerin çalışma performansını etkilemekle beraber tüp basıncını da artırarak riskli bir durum oluşturmaktadır. Bu sebeple motor sürücülerini farklı bir alüminyum haznede muhafaza edilerek aracın çalışma performansı büyük ölçüde artırılmıştır. Bu hazne, 3 eksen CNC'de üretilmiş ve elektronik ekibi tarafından tasarlanan PCB'nin konumlanması için özel olarak tasarlanmıştır. Bütün iticiler tek bir haznede toplanarak gerekli güç dağılımı araç içerisindeki bataryadan beslenmektedir. Bu sayede içerisinde üretilen ısı, termal pedler aracılığıyla suya iletilmektedir.



## robot kol.

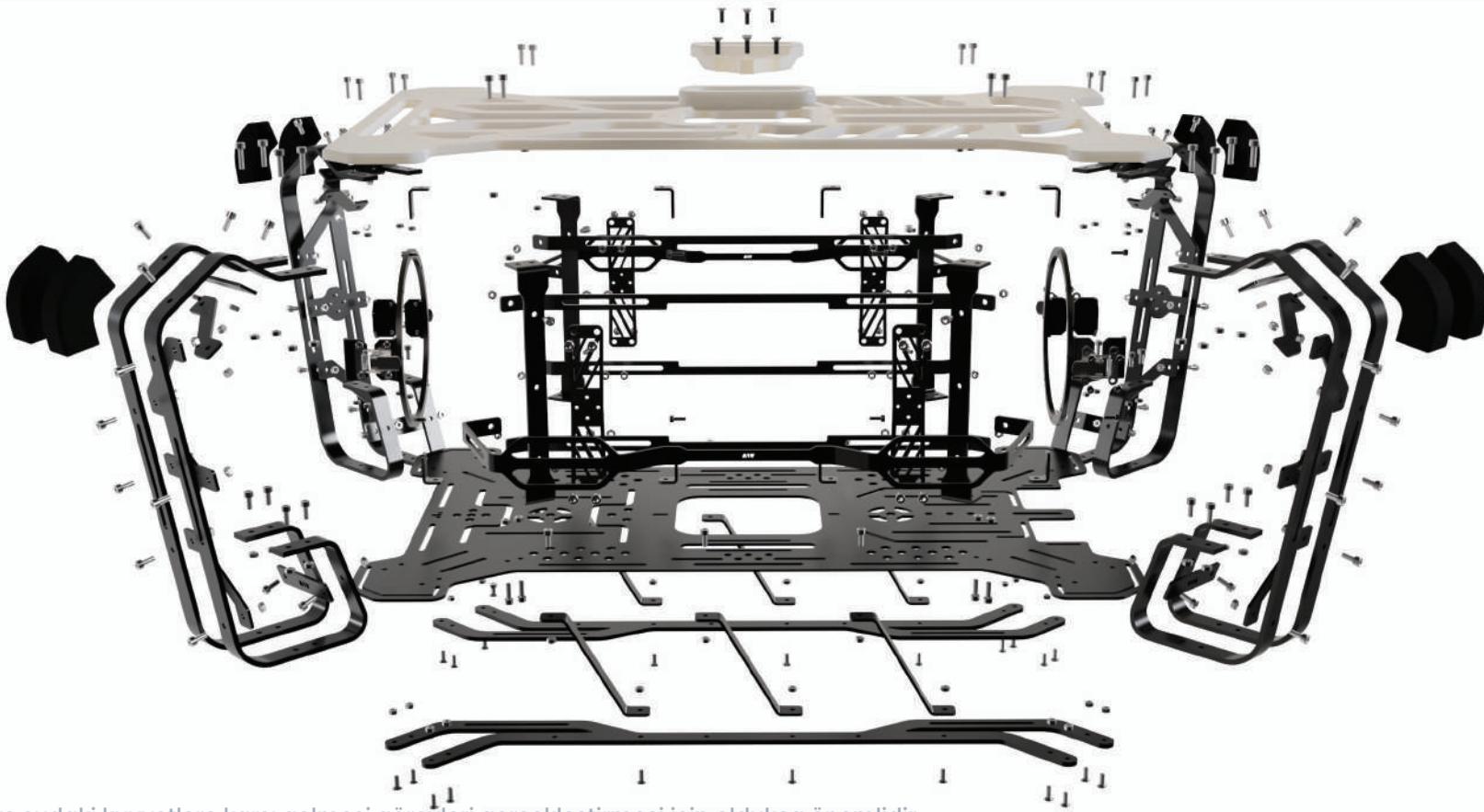
Tutucu kol (gripper) tasarımlının basit ve işlevsel olması amaçlanmıştır. Mekanizma bir adet servo motor yardımıyla hareket edebilmektedir. Servo motor, 3D baskı yöntemiyle üretilen bir parça ile aracın altında bulunan alüminyum plakaya 4 adet civatayla sabitlenmektedir. Motorun rotor kısmına bağlanan parça "I kiriş" teorisine göre tasarlanmıştır. Bu sayede motor 3.5 Ncm'ye kadar olan torklarda sorunsuz çalışmaktadır. Ucunda bulunan tutma kolu parçasının roll hareketi yapabilmesi için tasarlanmıştır. Bu parça, aracın çalışacağı ortama göre değiştirilebilir. Mekanik ekibi tarafından üretilen ve simülé edilen bu mekanizma 150 metreye kadar kusursuz çalışabilmektedir.



## itici.

Aracımızda, 8 adet Blue Robotics marka T200 model fırçasız doğru akım motorlu iticiler tercih edilmiştir. Bu motorlar 4 adet z-ekseninde, 2 adet x-ekseninde, 2 adet de y-ekseninde hareket kabiliyeti sağlayacak şekilde konumlandırılmıştır. Böylece 6 serbestlik derecesinde hareket kabiliyeti sağlanmıştır.

Bu motorlar su altında sağladıkları yüksek itme gücü ve verimliliği sebebiyle tercih edilmiştir. Yapılan analizlerde kullanılan motor modeli ve sayısının, araç için yeterli hız ve manevra kabiliyeti vereceği görülmüştür. Aracın yapacağı otonom hareketi kolaylaştırmak için motor pozisyonları bu şekilde belirlenmiştir.



## şası.

Robotun karada ve sudaki kuvvetlere karşı gelmesi görevleri gerçekleştirmesi için oldukça önemlidir. Tüplerin içerisinde bulunan hacmi dengelemek amacıyla aracın ağırlığı kusursuz bir şekilde hesaplanmaktadır. Aracin bileşenleri temel olarak köşe kafes sistemler, alt ve üst plaka, yan kafes sistemler olmak üzere üçe ayrılmıştır. Dört köşede ayrı ayrı abkant büküm yöntemiyle imal edilmiş 5mm alüminyum 6061 kullanılmıştır. Köşe kafes sistemler aracın X-Y eksenlerinde hareketini sağlayan iticilerin konumlandırılması için oluklu kanallara sahiptir. Aracin sephiye merkezinin değişmesi durumunda thrusterlerin yüksekliği ayarlanabilmektedir. Üst plaka HDPE ve alt plaka 5mm alüminyum 6061 düz plakadan üretilmiştir. Yan kafes sistemler aracın Z ekseninde hareketini sağlayan iticileri barındırmaktadır. Bu kafes sistem yüksek momente maruz kaldığı için paslanmaz çelikten imal edilmiştir. Aracin alt kafesi ise görev donanımlarını ve karadaki ağırlığını taşıyan Z şeklinde yine abkant büküm yöntemiyle üretilen alüminyum şeritlerle desteklenmektedir. Bu sayede aracın faydalı yük taşıma kapasitesi artırılmıştır.

# elektronik.

İsmail Furkan Mutlu

Elif Türkmen

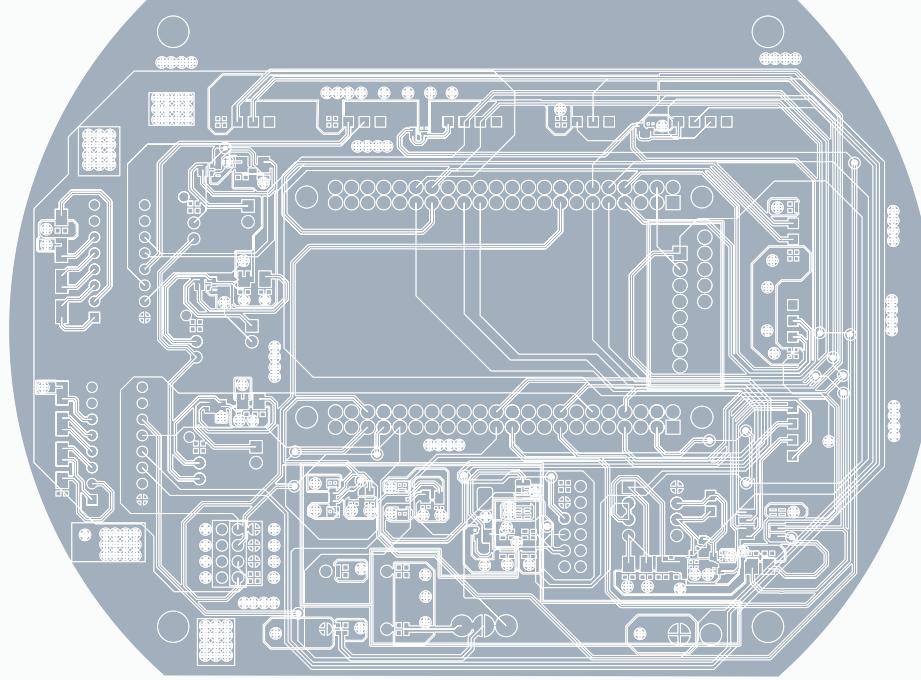
Nihat Memduh Arslan

Ömer Eren Bay

Seren Sila Uysal

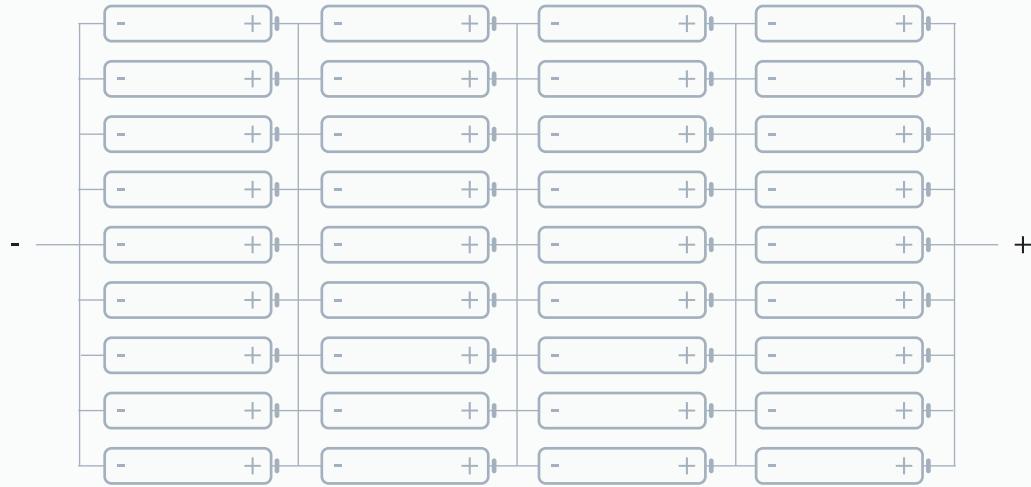
Yusuf Çalışkan





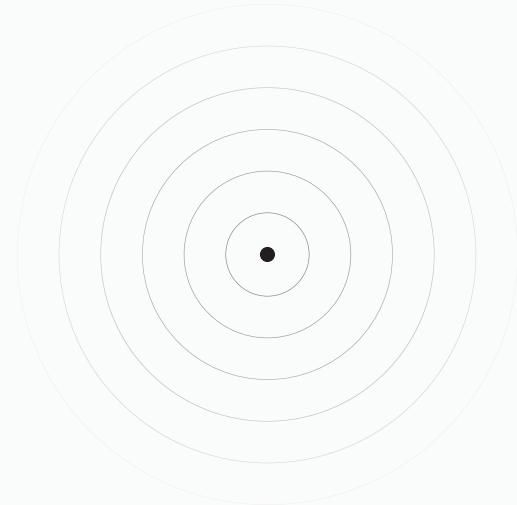
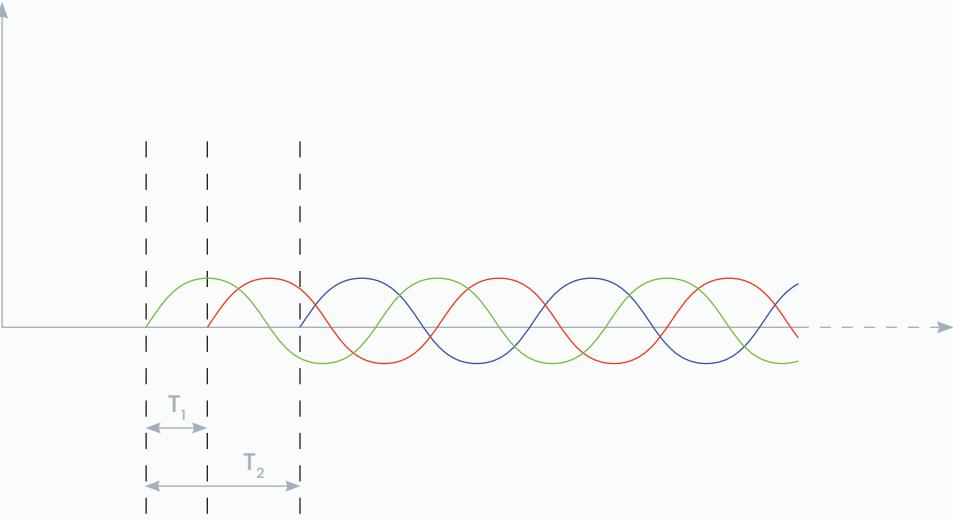
## araç elektroniği.

Zorlu ortamlarda zorlu görevleri başarmak için araç, çeşitli sensörlerle donatılmıştır. Ana kartımız özünde, bir Gerçek Zamanlı İşletim Sistemi (RTOS) kullanarak güvenlik özellikleri, tüm sensörlerle iletişim, kontrol algoritmaları ve Giriş/Çıkış (IO) işlemlerinin kontrolünü sağlayan ana düşük seviyeli işlem birimidir. Araç üzerindeki sensörler arasında aktif sonarlar, pasif sonarlar, Atalet Ölçüm Birimi (IMU), Doppler Velocity Log (DVL), basınç sensörü, sıcaklık sensörü ve bir dizi monoküler ve stereo kamera bulunur. Ayrıca anakart, diğer devre kartlarımızla iletişim kurmakta sorumludur. Bunlar; Sıcaklık, akım, voltaj ve Şarj Durumu (SoC) gibi yerleşik ana bataryanın durumunu temsil eden verileri sağlayan Batarya İzleme Kartı (BMS), tüm iticilerin kontrolünü sağlayan ve her bir iticinin güç tüketimini temsil eden verileri sağlayan Tahrik Sistemi Kartıdır (PSB). Araçta, yerleşik ana bataryanın acil bir durum sebebiyle gücünün kesilmesini gerektiren durumlarda, işlem birimlerini çalışır tutmak için bir Harici Batarya Sistemi (APS) bulunmaktadır.



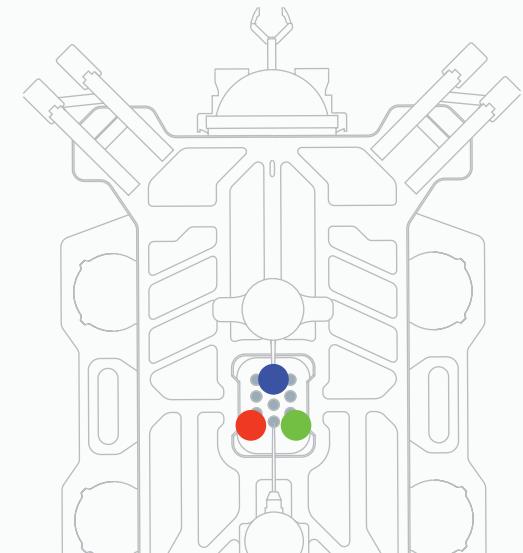
## batarya.

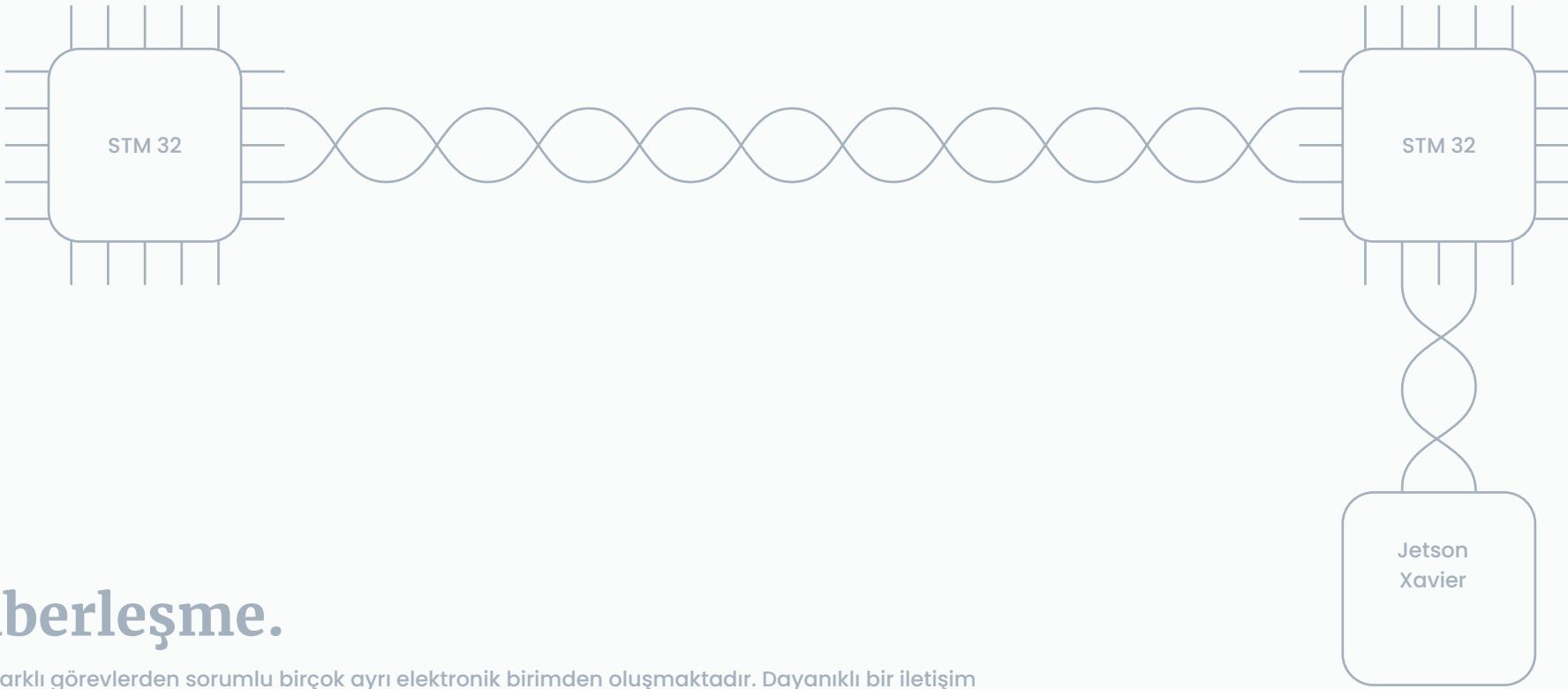
Araç, 4 seri 9 paralel özel tasarlanmış Li-ion batarya paketi ile çalışır. Batarya paketinde, kısa devreyi önlemek için bir sigorta, seri hücreleri dengelemek ve şarj etmek için bir batarya yönetim sistemi bulunmaktadır. Batarya paketinin içinde, hücre olarak Sony'nin US18650VTC6 Li-ion hücreleri kullanılmaktadır. 4S9P konfigürasyonu ile batarya paketi 400Wh enerji kapasitesine sahiptir ve 5300W anlık, 2000W sürekli güç sağlayabilmektedir. Toplamda 4 seri hücre, daha önceki kullandığımız 3 serili batarya paketlerine kıyasla daha yüksek gerilim sağlayarak çekilen akım ile birlikte güç kayıplarını azaltmıştır.



## akustik.

Su altı akustiği, iletişim, navigasyon ve menzil gibi çok çeşitli zorluklara yönelik çözümleri kapsayan önemli bir alandır. Araç, bu zorlukların üstesinden gelmek için pasif ve aktif SONAR'larla donatılmıştır. Akustik işleme kartımız (APB) ile birlikte araç üzerinde bulunan Pasif SONAR'lar (Hidrofonlar), 25kHz ile 50kHz aralığındaki sualtı seslerini yüksek hassasiyetle algılayabilmektedir. Kart, özel olarak geliştirilmiş Acquisition Protocol (ACQ) ile sinyal işlemeye yönelik kapsamlı çözümler sunar. Örnekleme frekansı 2 MHz'e kadar yükseltilebilirken, 16-Bit yakalanan verileri Kısa Zamanlı Fourier Dönüşümü (STFT) ile gerçek zamanlı olarak işler. MUSIC ve WAVES gibi Varış Yönü (DOA) algoritmaları ile sesin geliş açısı son derece düşük hata seviyelerinde hesaplanabilir.





## haberleşme.

Araç, farklı görevlerden sorumlu birçok ayrı elektronik birimden oluşmaktadır. Dayanıklı bir iletişim kurmak için, araç içi birimler arasında RS-485 kullanılmaktadır. Daha hızlı iletişim için, iletişim hattını mümkün olduğunca düşük Elektromanyetik Girişim (EMI) altında tutacak şekilde USB High Speed kullanılır. Aracın tasarımı, EMI'yi azaltmak amacıyla hassas dijital/analog bileşenleri ön hazneye ve yüksek güç tüketen bileşenleri arka muhafazaya yerleştirilmesine olanak sağlar. Testler sırasında hata ayıklama ve gözlemeleme amacıyla aracın iki ucunda Fathom-X modülleri tarafından sürülen ve üzerinde ethernet paketleri taşıyan bükümlü çift kablo (twisted pair) ile yüzeye çıkan bir ana iletişim kablosu bulunmaktadır. Araç ROS ile çalıştığı için, araç ethernet bağlantısı üzerinden tüm ROS ağına erişilebilir. Bu, yüzey bilgisayarının sensör verilerini izlemesini veya araca komutları iletmesini sağlar. Yazılım ayrıca, acil durumları önlemek için bir iletişim arızası durumunda itici çalışmasını kapatacak güvenlik bileşenlerinden oluşur.

# yazılım.

Mustafa Yunus Diler

Batuhan Özer

Alperen Can

Caner Aslan

Emre Tezel

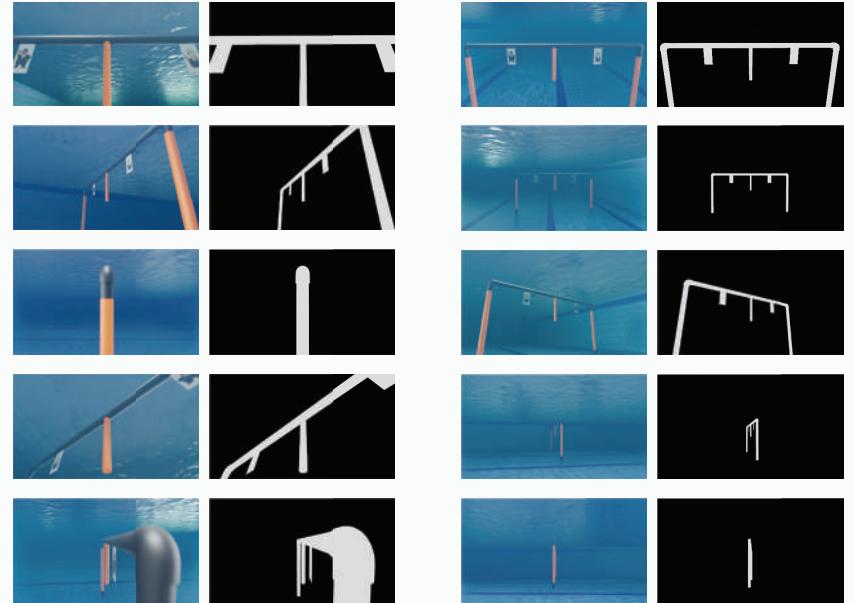
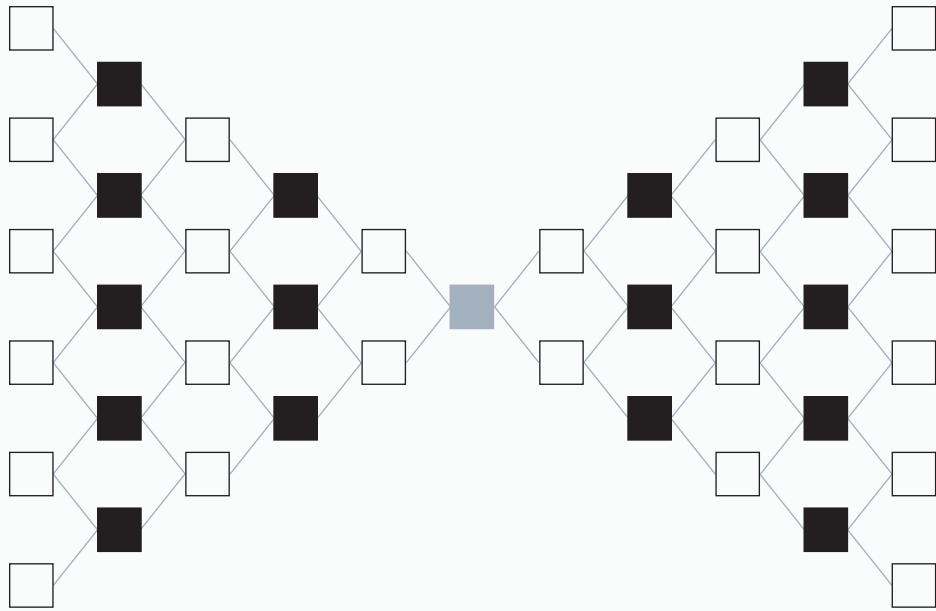
Kayra Pamukçu

Ozan Hakan Tunca

Ozan İnal

Seren Sıla Uysal

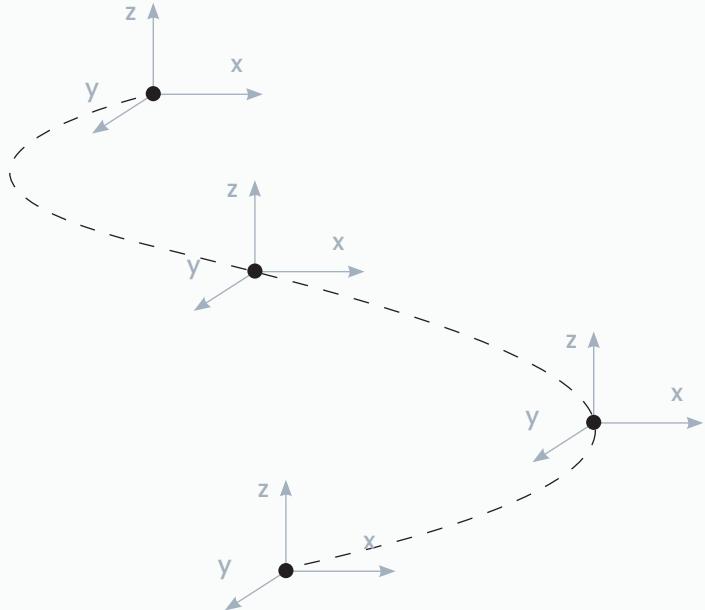




## bilgisayarlı görü.

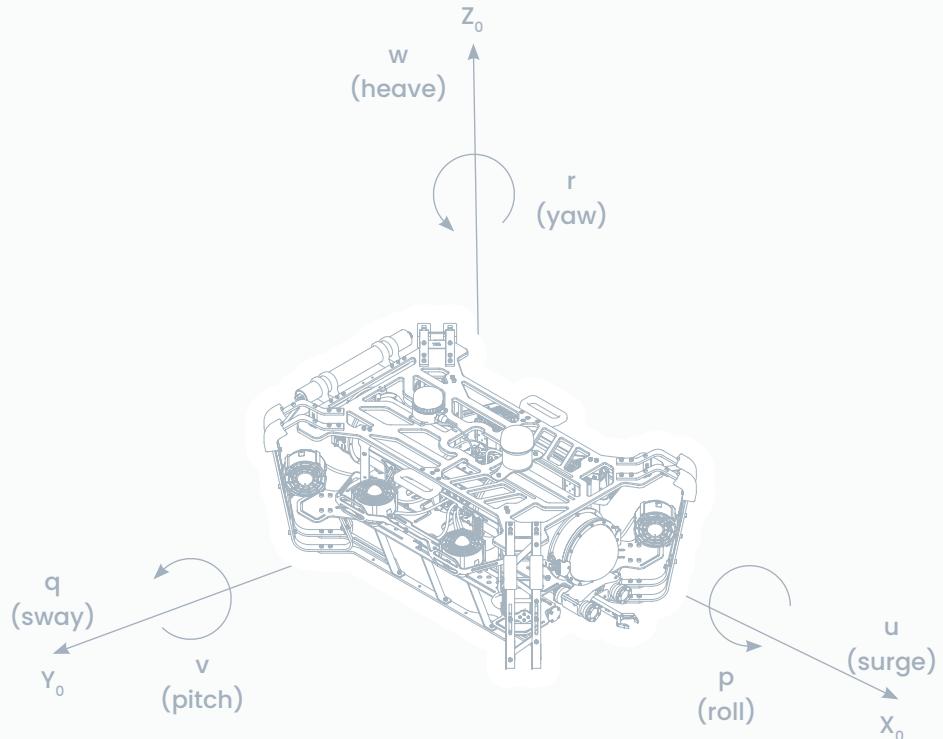
Görev nesnelerini tespit edebilmek ve tanımlayabilmek, otonom bir su altı aracının sahip olması gereken önemli bir beceridir. Bu nedenle makine öğrenmesine dayalı bir nesne tanıma algoritması, görevlere özel olarak hazırladığımız veri kümeleri kullanılarak oluşturulmuştur.

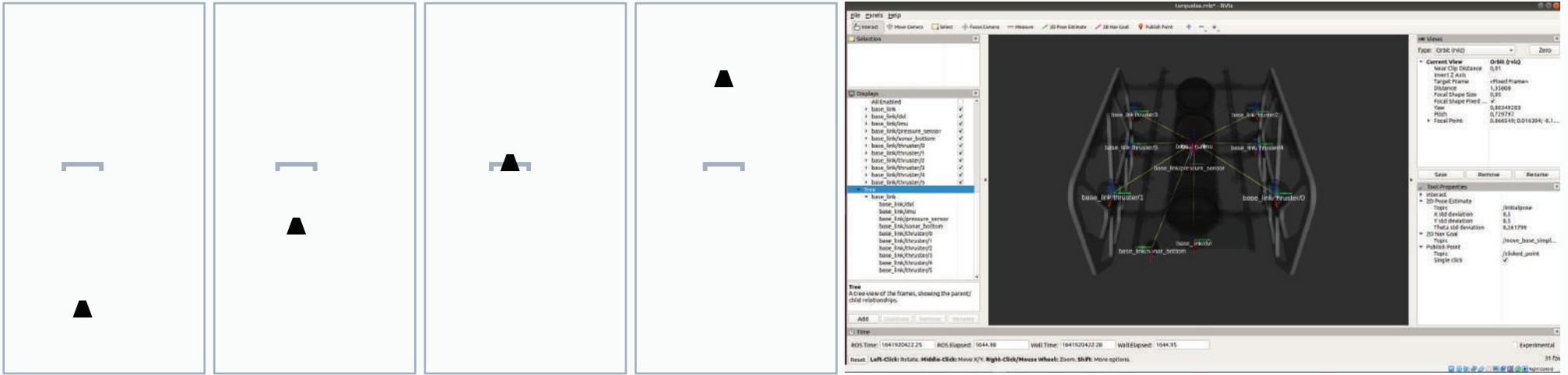
Bu algoritmanın eğitilmesi için gerekli olan büyük veri kümlesi, Blender 3D programı ve bu programa özel kendi yazdığımız otomasyon kodları kullanılarak oluşturulmuş ve aynı zamanda etiketlenmesi yapılmıştır.



## lokalizasyon & navigasyon.

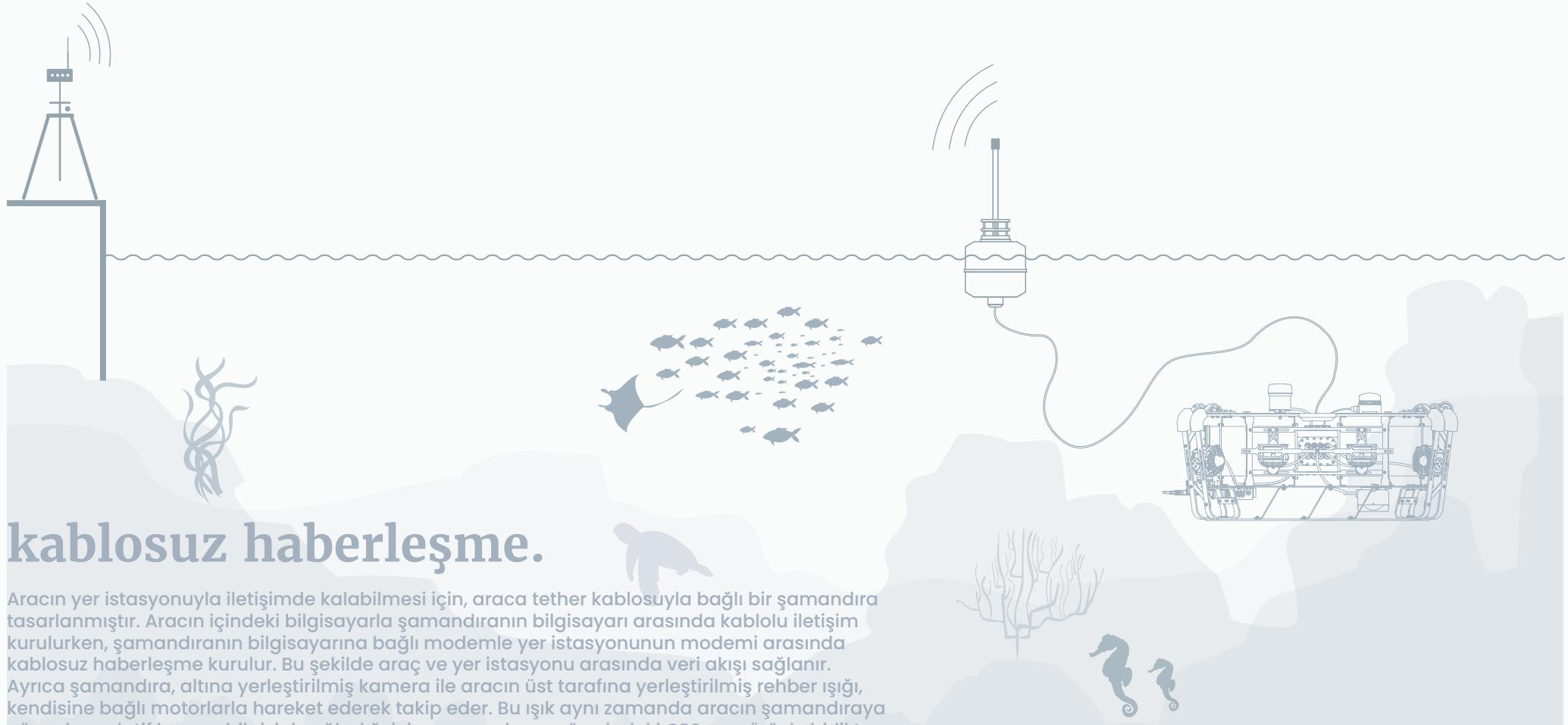
Lokalizasyon, araç için konum ve pozisyon belirleme işlevini sağlar, böylece güvenli hareket, harita oluşturma ve çevresel etkileşim mümkün olur. Aracın lokalizasyonu IMU, DVL ve barometre gibi sensörlerden alınan veriler ve aracın üzerindeki kameralardan gelen görüntüler kullanılarak yapılır. Bu kameralar yerdeki işaretleri takip eder ve ORB-SLAM gibi eş zamanlı konum belirleme ve haritalandırma algoritmaları kullanılır. Bu veriler; IMU, DVL ve barometreden gelen ivme, hız ve konum verileriyle bir EKF (Extended Kalman Filter) aracılığıyla birleştirilir ve tüm kartezyen ve kutupsal koordinatlar için hızın ve konumun tahmini sağlanır.





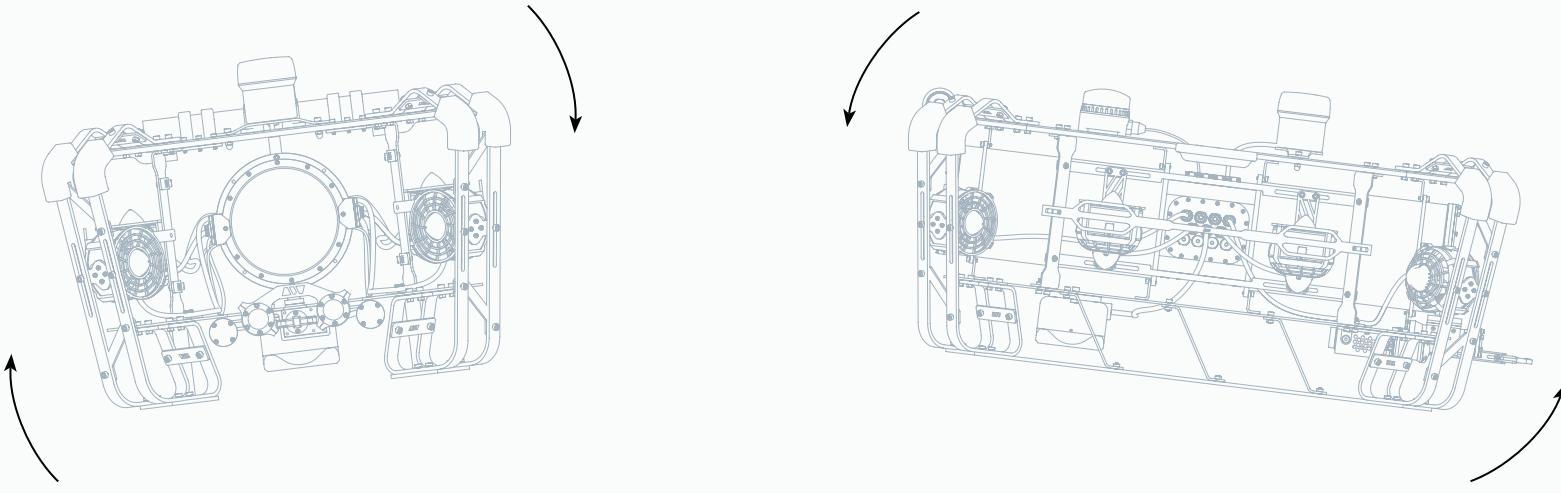
## simülasyon & ros.

Aracımızın yazılım mimarisi, Robot İşletim Sistemi (ROS) üzerinde kurulmuştur. ROS, modüler ve genişletilmiş bir yapıya sahip açık kaynaklı bir platform sağlayarak, farklı robot bileşenlerini entegre etmeyi kolaylaştırır. Bu platform, donanım bağımsızlığı sunar, böylece çeşitli sensörler, kameralar ve diğer bileşenler sisteme uyumlu hale getirilebilir. Ayrıca, ROS'un standartlaştırılmış iletişim yapısı, farklı modüller arasında veri paylaşımını kolaylaştırır. Aracımızın matematiksel modeli, ROS üzerinde çalışabilen Gazebo tabanlı bir su altı fizik simülasyonunda detaylı bir şekilde test edilmektedir. Bu entegre yaklaşım, sensörlerden alınan verilerin işlenmesinden, hareket kontrolüne kadar olan süreçleri optimize etmemizi ve aracımızın performansını sürekli olarak iyileştirmemizi sağlar.



## kablosuz haberleşme.

Aracın yer istasyonuyla iletişimde kalabilmesi için, araca tether kablosuyla bağlı bir şamandıra tasarlanmıştır. Aracın içindeki bilgisayarlar şamandırının bilgisayarı arasında kablolu iletişim kurulurken, şamandırının bilgisayarına bağlı modemle yer istasyonunun modemi arasında kablosuz haberleşme kurulur. Bu şekilde araç ve yer istasyonu arasında veri akışı sağlanır. Ayrıca şamandıra, altına yerleştirilmiş kamera ile aracın üst tarafına yerleştirilmiş rehber ışığı, kendisine bağlı motorlarla hareket ederek takip eder. Bu ışık aynı zamanda aracın şamandıraya göre olan relativ konum bilgisini sağladığı için, şamandırının üzerindeki GPS sensörüyle birlikte aracın tam konum bilgisi edinilmiş olur. Böylece aracın lokalizasyonunu yapmak daha kolay hale gelir.



## oto-seviyeleme.

Aracın dengesini ve hareketini koruması için otomatik bir dengeleme algoritması geliştirilmiştir. Bu sistem, aracın yönünü sürekli olarak ölçer ve dört adet yukarı bakan itici ve PID (Proportional-Integral-Derivative) denetleyici aracılığıyla gerçek zamanlı ayarlamalar yaparak yalpa ve baş-kıç vurma hareketlerini etkili bir şekilde en aza indirir. Bu yaklaşım, dalgalı deniz koşullarında dahi aracın dengesini başarıyla koruyarak görevlerini yüksek doğruluk ve hassasiyetle yerine getirmesine olanak tanımaktadır.

# kreatif.

Ozan Hakan Tunca



# vizyon.

Kreatif ekibi, takımın proje sunumu ve reklam içeriklerinin oluşumundan sorumlu olan birimidir. Bu süreç için gereken bütün olanakları kullanıp takımın göze çarpmasını ve yatırımcılardan destek almasını sağlar. Akılda kalıcı görsel tasarım, merak ve iyi olan her şeyi kapsayan görünmez kahramanlardan oluşur.

# aksiyon.

Ekip, üretim sürecinde grafik içeriklerin oluşturulması, paralelinde video ve fotoğraf çekimlerini de katarak takımın görsel iletişim yönünü belirler. Afiş, katalog, kartvizit, logo ve takım formasının tasarımlıyla birlikte bunların baskısından da sorumlu olur. Takım performansının çekimlerini yapar ve bunların sosyal medya içeriklerine uygun kurgulanıp üretilmesini sağlar.



# organizasyon.

Selen Cansun Kırgöz



# ekip.

Takımın etkin ve başarılı bir şekilde çalışmasını sağlamak için önemli görevler üstlenir. Ekibin sorumlulukları arasında takım içi faaliyetlerin düzenlenmesi, test süreçlerinin organize edilmesi gibi görevler bulunur. Üniversite ve fakülte yönetimi ile iletişime geçer ve yarışmalarla ilgili içerikleri takip eder.

# sponsorluk.

Otonom su altı araçları geliştirmek, sponsorların değerli katkılarıyla mümkün olmaktadır. Bu bağlamda, takım, hedeflerine ortak olacak sponsorluk ilişkileri kurmayı ve bu destekleri en etkili biçimde kullanarak üretim ve yarışma süreçlerini finansal açıdan koordine etmeyi amaçlamaktadır.



# rehberlik.

İTÜ AUV Takımı olarak gelecek nesilleri önemsiyoruz. Cağaloğlu Anadolu Lisesi, Adana Fen Lisesi, Beşiktaş Anadolu Lisesi AUV takımları gibi bu alanda çalışan öğrencilerle bilgilerimizi ve deneyimlerimizi paylaşıyoruz. Daha küçük öğrenciler için aracımızı tanıtarak merak aşılıyoruz.

sponsorlarımız.



INCE SHIPPING GROUP

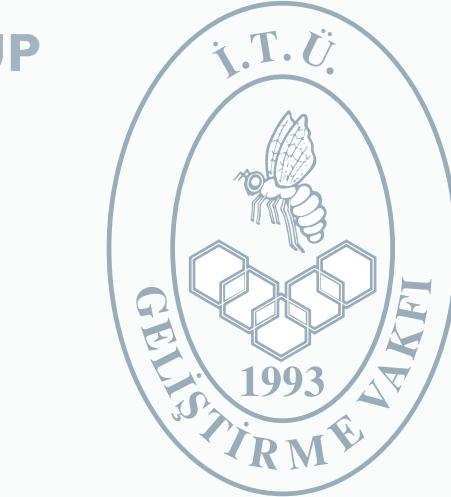
KUZEY STAR  
SHIPYARD



GİMAS



TÜRKİYE GEMİ İNŞA SANAYİCİLERİ BİRLİĞİ



AUTODESK

önceki sponsorlarımız.



aselsan



İTÜ



KNOCK



asyaport



MEDLOG

malzeme tedarikçilerimiz.



# ihtiyaçlarımız.



Mekanik



Kreatif



Organizasyon



Yazılım



Elektronik

Üretim Maliyeti

Donanım Gereksinimleri

Bakım Ücreti

Baskı Giderleri

Kiralama Hizmetleri

Yazılım Lisansları

Lojistik Destek

Konaklama Giderleri

Yarışma Başvuru Ücreti

Sunucu Kurulumu

Donanım Bileşenleri

Lisans Ödemeleri

PCB Üretimi

Sensör Vergilendirmesi

Komponent Desteği

# paketler.

ana sponsorluk	elmas 500bin	platin 250bin	altın 150bin	gümüş 70bin	bronz 30bin
----------------	--------------	---------------	--------------	-------------	-------------



Sosyal medyada teşekkür paylaşımı



Şirket logosunu takım portföyüne eklenmesi



Şirketin adının ve logosunun web sitesinde paylaşılması



Vergi muafiyeti



Mail bülteni



Yarışma forması sırt sponsorluğu



Yarışma Roll Up üzerine logo eklenmesi



RoboSub aracı üzerine logo eklenmesi



Şirket ile sosyal sorumluluk projelerinin organizasyonu



Ortak medya ve reklam çalışmalarının düzenlenmesi



Youtube kanalında firmanın tanıtımının yapılması



Takım formasında göğüs sponsorluğunun verilmesi



RoboSub aracı isimlendirme



RoboSub aracı renk kararı



Ekip ismi



# uçuş paketleri.



Sosyal medyada  
teşekkür paylaşımı



Şirket logosunu  
takım portföyüne  
eklenmesi



Şirketin adının ve  
logosunun web  
sitesinde  
paylaşılması



Vergi muafiyeti



Mail bülteni



Yarışma forması  
sırt sponsorluğu



Yarışma Roll  
Up üzerine logo  
eklenmesi



RoboSub aracı  
üzerine logo  
eklenmesi



Şirket ile sosyal  
sorumluluk  
projelerinin  
organizasyonu



Ortak medya ve  
reklam  
çalışmalarının  
düzenlenmesi



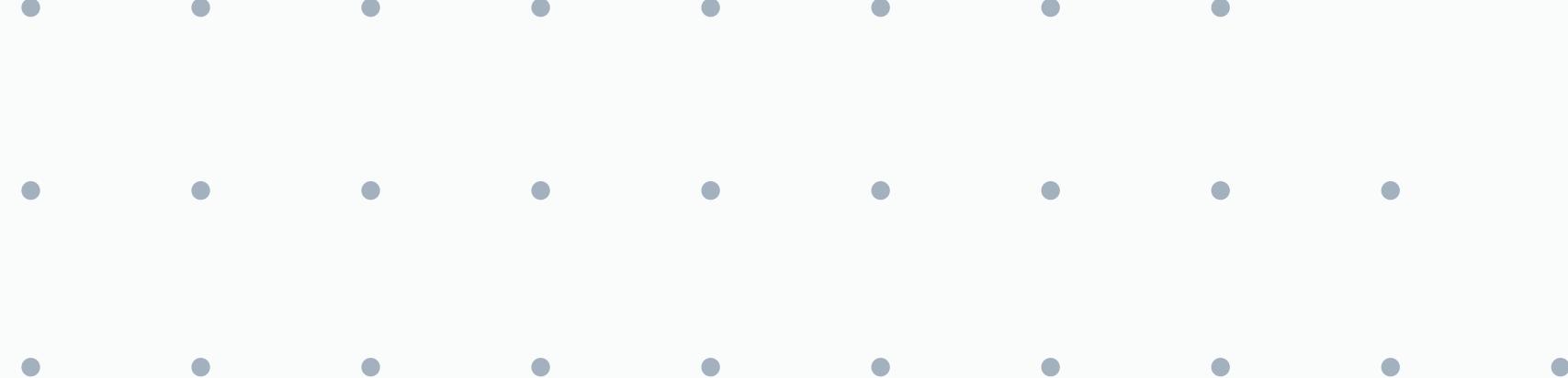
1-2



3-4



5+



# İletişim.

## GSM

+90 545 596 20 65

## E-mail

[auv@itu.edu.tr](mailto:auv@itu.edu.tr)

## WEB

[auv.itu.edu.tr](http://auv.itu.edu.tr)

## Sosyal Medya

[LinkedIn @ituauvteam](#)

[Instagram @ituauvteam](#)

[Twitter @ituauvteam](#)

[YouTube @ituauvteam](#)

## Adres

İTÜ Ayazağa Kampüsü Bisiklet Evi

34469 Maslak / İstanbul

# katalog tasarımı.

## Grafikler & 3D Görselleştirme

Namiq Mahmudov

Emre Orkun Kayran

Ali Emir Şişko

Ahmad Zahir Rahimi

Ozan Hakan Tunca

## İçerikler

Batuhan Özer

Dinçer Öykünç

Emre Orkun Kayran

Namiq Mahmudov

Selen Cansun Kırgöz

Sencer Yazıcı

Mustafa Yunus Diler

## Fotoğraflar

Namiq Mahmudov

Emre Orkun Kayran

Ali Emir Şişko



Copyright © 2024 **İTÜ AUV Takımı**. Tüm hakları saklıdır.