

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

PROJE KATEGORİSİ: Afet Yönetimi

PROJE ADI: SAKA-2x

TAKIM ADI: SU-pPORT TEAM

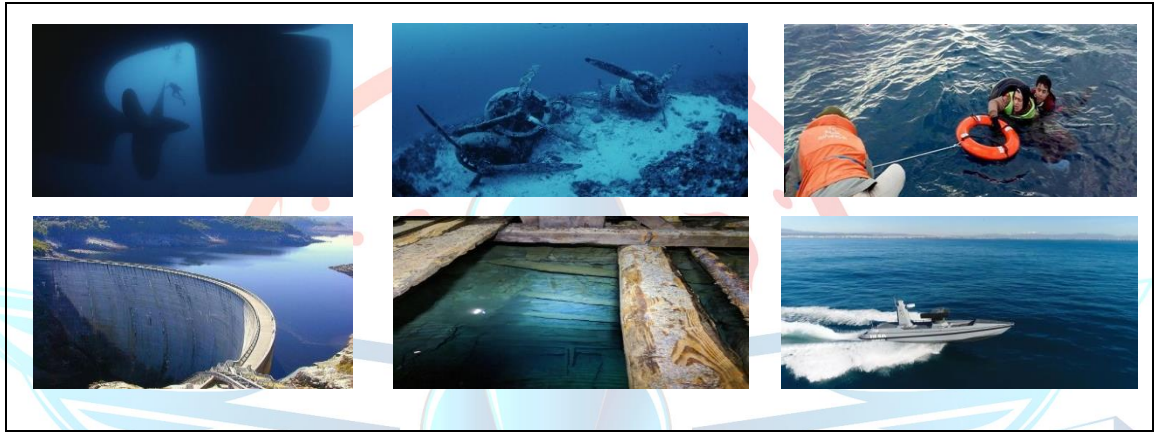
Başvuru ID: 60039

TAKIM SEVİYESİ: Üniversite-Mezun

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

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

İnsansız su altı araçları uzaktan kontrol edilebilen, su içerisinde belirli görevleri yerine getirebilen robotik sistemlerdir. Bu araçlar, herhangi bir dalış ekibi ya da dalgıca gerek duyulmadan kıyıda ya da teknede bulunan bir operatör tarafından kullanılmaktadır fakat halihazırda kullanılmakta olan insansız su altı araçlarının en temel sorunu farklı ortamlarda çalışabilme yeteneklerinin kısıtlı olması ve genellikle spesifik görevlere odaklanmış olması olarak karşımıza çıkmaktadır (Resim 1). Görev tanımına göre özelleşmiş olan bu araçlarda, aracın özelliklerinin aynı sistem özelinde değişimine izin vermemektedir.



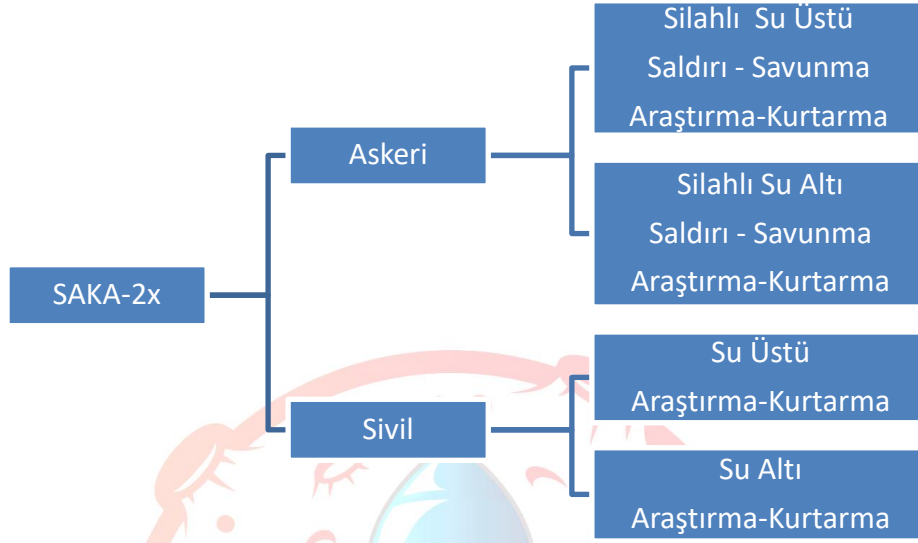
Resim 1. İnsansız Su Altı Araçlarının Kullanılabileceği Alanlar

Bu çalışmada temel olarak hâlihazırda kullanılan robotik sistemdeki boşluğu kapatmak üzere bir proje hazırlanmış olup amaç deniz ortasında mahsur kalan insanları en kısa sürede kurtarmak olmak üzere sahil güvenliğimiz için gerekecek bir savunma sistemine en hızlı ve en ideal yoldan ulaşmayı tek bir araç ile yapabilmeyi hedeflemektedir. İki farklı operatör tarafından uzaktan kumanda edilecek olan SAKA-2x arama kurtarma için zamanın önemli olduğu durumlarda ve denizlerimizde savunma-saldırı gibi durumlarda personellerimizin can güvenliğinin öncelikli olduğu durumlarda ekiplerimizden önce olay yerine keşif, tespit, kurtarma veya savunma gibi işlemlerin hızlı bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlaması hedeflemektedir.

SAKA-2x sistemi içeriğinde; 4 ana motor ile hızlı bir ulaşım, 2 ayrı motor ile silah kontrolü sağlanacaktır. Üst ve alt kısmında bulunan 2 adet 360⁰ ve gece görüşlü kamera ile ortamdaki sürekli olarak görüntü alınacak ön kısmında yer alan 3. kamera ile de silah kontrolü sağlanacaktır. Bağlantılar uzaktan kumanda ile olacak olup operatör ekranına tüm görüntüler an ve an yansıtılacaktır. GPS sistemi ile takip edilecek olan SAKA-2x üzerinde arama kurtarmalarda kullanılmak üzere mikrofon ve hoparlör bulunacaktır bu sayede kurtarma esnasında kazazedeler ile doğrudan bilgi alınacaktır. Robotumuz üzerinde bulunan gaz sensörü sayesinde olası farklı tehlikelerinde önüne geçilmesi hedeflenmektedir.

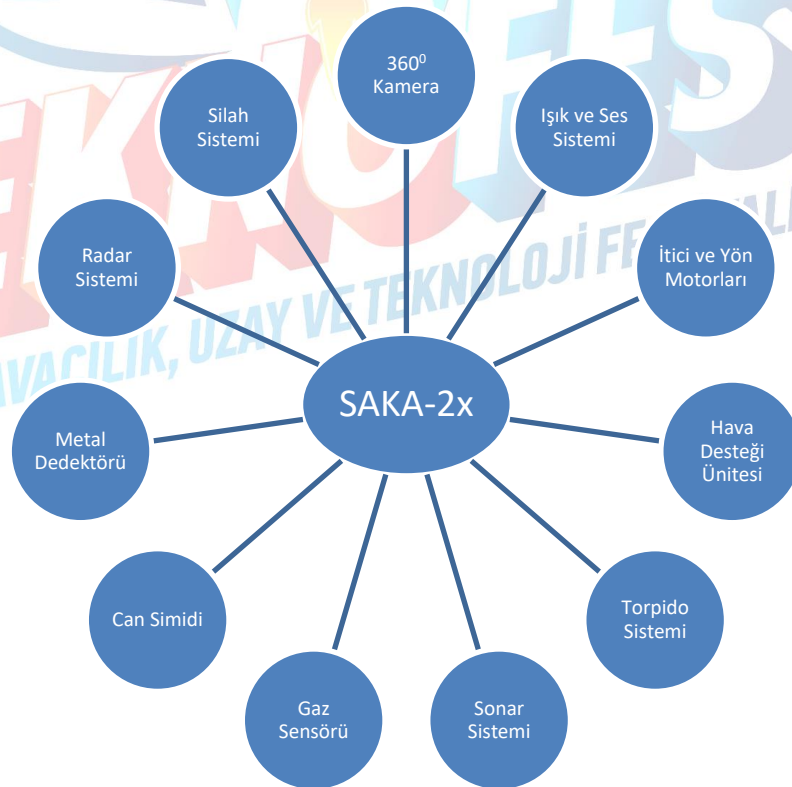
Su içerisinde yapılacak tüm müdahalelerde kullanılmak üzere tasarlanmış

olduğumuz SAKA-2x aracımız hem askeri hem de sivil olmak üzere 2 farklı kullanım alanına sahip olacak şekilde üretilecektir(Şema 1.).



Şema 1. SAKA-2x Sınıflandırma Şeması

Bu çalışmamızda SAKA-2x'in askeri amaçlı kullanılacak olan Silahlı Su Üstü Saldırı-Savunma-Araştırma-Kurtarma prototipi tasarlanacaktır. Saka-2x aracımızın bünyesinde barındırdığı cihazlar Şema 2'de verilmiştir.



Şema 2. SAKA-2x'in Üzerinde Bulunan Cihazlar

Çalışmada kullanmak için aldığımız malzemeler ve görevleri:



Araç dikiz kamerası SAKA_2x üzerine monte edilecek olan basınçlı tabanca üzerine eklenecektir. Bu kameradan alınan görüntünün LCD ekrana aktarılması ile hedef takibi yapılabilecektir.



360 dereceye yakın bir görüş açısına sahip balıkgözü kameraları SAKA-2x'in hem su altında kalan kısmına hem de su üstünde kalan kısmına monte edilecektir. Cep telefonumuza mobil marketlerden Yoosee adlı uygulamasını indirip, aynı Wi-fi bağlantısı üzerinden su altı ve su üstü görüntülenebilecektir. Kamera gece karanlığında da gece modunda gündüz gibi görüntü verebilmektedir.



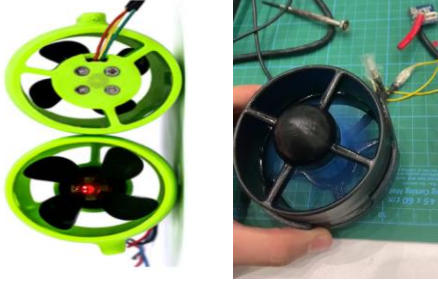
Cep telefonumuzu VR sanal gerçeklik gözlüğümüze takacağız. Yoosee uygulaması ile cep telefonumuza balıkgözü kamerasından gelen görüntüleri bu VR gözlük ile izleyebileceğiz ve bu VR gözlüğün avantajları sayesinde başımızı çevirdiğimiz yerde olup biteni takip edebileceğiz.



6 kanallı 2 adet RC kumandanın alıcısı SAKA-2x'e takılacak ve böylece uzaktan kumanda etme şansı yakalayacağız. Bu kumanda ile SAKA-2x üzerinde bulunan itici motorlar, SAKA-2x'i batırmak için kullanacağımız motorlar, basınçlı silah namlusunu yukarı aşağı hareket ettirecek ve basınçlı silahın tetiğini tetiklemek için kullanılacak olan dc ve servo motorlar kontrol edilecektir.



12V 20AH 2 adet jel akü, SAKA-2x'in tüm beslemesini sağlayacaktır.



4 adet 4 bıçaklı 12/24 V fırçasız su altı motorlarla SAKA-2x'in su altına inme manevrası oluşturulacaktır.



4 adet 3 bıçaklı 12 V 13cm su geçirmez su altı pervane motorları ile SAKA-2x'in itme gücü oluşturulacaktır.



Fırçasız motorlarımızın beslemesini sağlayarak onları kontrol etmek için motor sürücüsü kullanıyoruz.

2. Problem/Sorun:

- Denizdeki mevcut müdahale yöntemlerinin yavaş kalması
- Askeri müdahalelerde can kaybı riskinin var olması
- Deniz içinde oluşan Çeken Akıntına (RİP) kapılan birine müdahale etmenin cankurtaranı da risk altında sokması
- Deniz, baraj ve göl gibi yerlerde su altındaki araştırma ve aramaların risk barındırması
- Hava şartlarının olumsuz olduğu durumlarda dalgıç kullanmanın riskli olması

Özellikle karasularımızda komşu ülke ile yaşanan karasu ihlallerine hızlı ve etkili müdahale etmek ve yakın zamanda da sıkça karşımıza çıkan deniz yoluyla başka ülkelere kaçak olarak iltica etmek isteyen insanların yaşadıkları kazalara en hızlı şekilde müdahale edebilmek önem arz etmektedir.

3. Çözüm

- SAKA-2x üzerinde yer alan silah sayesinde gerekli tüm müdahalelerde askerlerimizin güvenliği ilk planda sağlanacaktır.
- SAKA-2x üzerinde bulunan algılayıcı sensörler sayesinde daha hızlı ve daha güvenli müdahale imkanı sağlanacak.
- SAKA-2x motor gücü ve motor sayısının gerektiği ölçülerde olması sayesinde tüm müdahaleler daha hızlı olacaktır.

- SAKA-2x üzerinde bulunan 360⁰ ve gece görüşlü kameralar sayesinde bulunduğu ortamda detaylı bilgi sahibi olunacaktır.
- SAKA-2x üzerinde bulunan mikrofon ve hoparlörler sayesinde deniz, baraj veya göl gibi ortamlarda kazazedeler ile birebir iletişime geçilebilecektir.

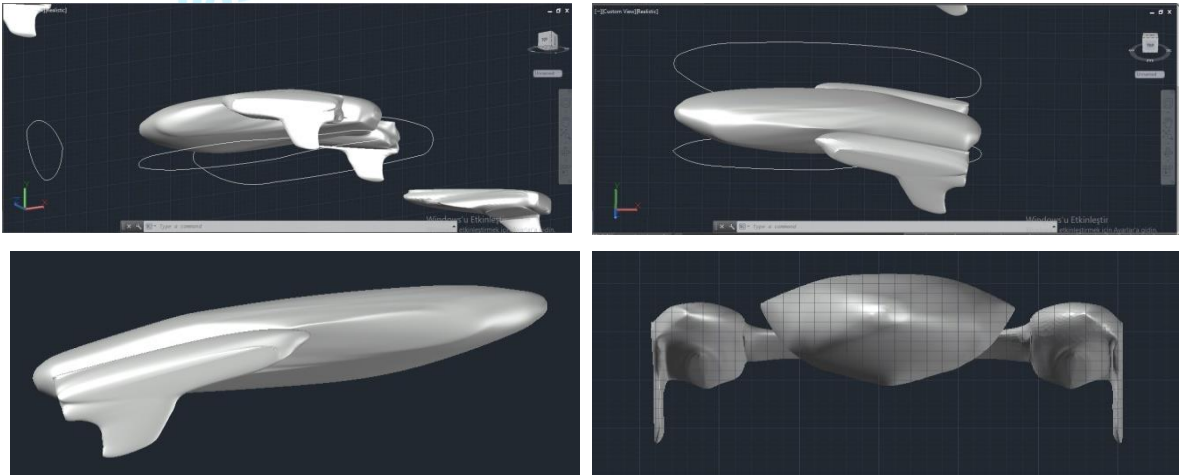
Deniz ortamında yaşanan her türlü askeri operasyonlarda gemilerde yaşanacak yangın, batma gibi durumlarda yaşanan olası sorunların önüne geçilmesi ve en hızlı şekilde müdahale edilmesi önem arz etmektedir.

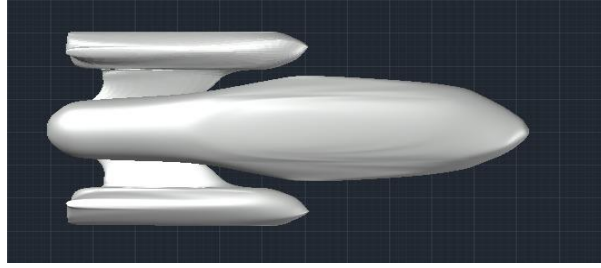
4. Yöntem

Çalışmamız kapsamında uygun deniz altı insansız su taşıtları incelenmiş olup her bir robotun özellikleri ayrı ayrı not edilmiştir. Kullanılması gereken tüm cihaz, malzeme ve yazılımlar önceden belirlenmiş çalışma prensibimiz 4 ana başlık altında toplanmıştır.

1. Tasarım: Bu aşamada ağırlık, boyut, enerji verimliliği, uygulanabilirlik ve maliyet gibi kriterler dikkate alınarak Solidworks programı ile tasarımı yapılmaya başlanmıştır.
2. İmalat: Tasarımı oluşturulan tüm katı modellerin iskelet sistemi 3B baskı malzemesinden yapılacak olup mekanik parçalar bu iskelete entegre edilmesi planlanmaktadır.
3. İç Sistem: Prototip üretimi için Arduino ve Raspberry pi geliştirme kartı ile hazır platform kullanılacaktır. Teknik özellikler göre, Raspberry pi görüntü işleme ve Arduino mekanik kontrol sağlayacak olup bilgi ekranı, Nextion Editor platformunda HMI yöntemiyle geliştirilmesi planlanmaktadır.
4. Prototip: Tüm montajlar tamamlanacak, iç sistemi test düzeneği üzerinde birleştirilmesi ve kullanıma hazır hale getirilmesi, ortaya çıkan prototipin başarı kriterlerine göre test edilmesi planlanmaktadır. Mevcut prototipin boyu 1,2 metre, eni 0,8 metre ve yüksekliği 0,5 metre civarında olması planlanmaktadır.

Çizim aşamasındaki prototipimizin belirli yönlerden görünümü





(Çalışmamızın çizim aşaması hala devam ettiği için prototip görselimizde bazı değişiklikler (ekleme ve çıkarma) yapılacaktır.)

5. Yenilikçi(İnovatif) Yönü

Standart insansız su altı araçlarının aksine SAKA-2x birden fazla görevi aynı anda yapabilmektedir. Kompleks yapısı sayesinde aynı anda birden fazla görevde rol alması hâlihazırda kullanılmakta olan insansız su altı araçlarına fark atmaktadır çünkü standart insansız araçlarda en temel sorun farklı ortamlarda çalışabilme yeteneklerinin kısıtlı olması ve genellikle tek göreve odaklanmış olması olarak karşımıza çıkmaktadır Görev tanımına göre özelleşmiş olan bu araçlarda, aracın özelliklerinin aynı sistem özelinde değişimine izin vermemektedir. Bu duruma karşı SAKA-2x benzerlerine göre bir adım daha ileridedir.

6. Uygulanabilirlik

SAKA-2x'in alanında kullanımı ve satışı için patent işlemi önem arz etmektedir. Bunun için Türk Patent arama portalında benzer ürünlerin teknik çizimleri araştırıldı. Fiyat kalite ve performans analizi prototipin hayata geçirilmesinde sonra yapılacak olup uygun Ar-Ge çalışmasının ardından SAKA-2x geliştirilerek üretime geçmesi hedeflenmektedir.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

SAKA-2x yapım aşamaları aşağıdaki Tablo 1'de belirtilmiştir.

Aşama	Durum	Süre (Ay)	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
Gerekli Malzeme Temini	Tamamlandı	2	x	x					
Sistem Programlama Çalışmaları	Tamamlandı	3			x	x	x		
Tasarım	Devam Ediyor	3				x	x	x	

Üretim	Tasarım Sonrası Başlayacak	1						x	
Montaj	Üretim Sonrası Başlayacak	2						x	x
Prototipin Tamamlanması ve Test Edilmesi	Montaj Sonrası Başlayacak	1							x

Tablo 1. SAKA-2x Prototip Hazırlık Aşamaları

1 adet SAKA-2x'in prototip hazırlık sürecinde kullanılacak malzemeler ve fiyat listesi Tablo 2'de verilmiştir.

Malzeme Adı	Miktar	Birim Fiyatı	Toplam Fiyatı (₺)
Samsung Gear VR Sanal Gerçeklik Gözlüğü SM-R322NZWATUR By Oculus	2	299,00	598,00
AngelEye KS-607 Panoramik Balık Gözü 360 Derece HD Tavan Tipi Kablosuz Ip Kamera	2	369,00	738,00
Su geçirmez HD Mini Araç Dikiz Kamerası Model:2734(Ön)	2	78,90	157,80
Flysky FS-CT6B 2.4Ghz 6 Kanal RC Alıcı-Verici Kumanda Seti	2	452,91	905,82
Yiğit Akü Elektrikli Bisiklet Aküsü 12V 20AH Jel Akü	2	330,15	660,30
12 24V 20A fırçasız Motor 4 bıçak sualtı pervane RC kumandalı	4	164,08	656,32
12V sualtı pervane Motor motoru 13cm su geçirmez Propulsör 3 Blade	4	53,14	212,56
20 A ESC - Fırçasız Motor Sürücü Modülü	4	117,54	470,16
3D (3 boyutlu) Çizim	1	2.000	2000
3D Kalıp Baskısı	1	3.000	3000
Toplam			9398,96

Tablo 2. 1 Adet SAKA-2x'in Prototip Hazırlık Sürecinde Kullanılacak Malzemeler ve Fiyat Listesi Tablosu

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

AFAD, Sahil Güvenlik gibi birimlerin arama kurtarma çalışmalarında öncelikli kullanımına sunulacak olan SAKA-2x'in, hedef kitlelerini bilimsel araştırma yapanlar ve hatta hobi balıkçılığı ve sportif su tutkunları da oluşturmaktadır. SAKA-2x'in silahlı tasarlanan modeli, sadece güvenlik güçlerimizin kullanımına sunulacaktır.

9. Riskler

- Çevresel Riskler: Çevresel koşullara bağlı olarak, SAKA-2x'in elektronik bileşenleri, kart veya iskeletinde bulunduğu ortamdan (denizin tuzluluk oranı, hava şartlarının sert olması vs) dolayı zamana bağlı olarak yıpranmalar olabilir. Bu durum için zaman içerisinde tasarımsal önlemler alınacaktır.
- Sistemsel Riskler: SAKA-2x'in çevrimiçi izleme sistemleri için, olası sinyal paraziti veya kesinti gibi sorunlarla karşılaşabilir. Bu duruma karşı SAKA-2x'in donanım ve yazılım sistemleri geliştirilebilir.
- Anlık Riskler: Deniz ve hava şartları gibi bulunduğu ortamda beklenmedik etkiler sonucunda sorunlarla karşılaşılabilir. Bu durumlarda çıkan sorunlar baz alınarak önlemler alınabilir.

10. Kaynaklar

- Christ, Robert D., and Robert L. WernliSr. (2013) “The ROV Manual A User Guide For Remotely Operated Vehicles”. Butterworth-Heinemann.
<https://www.sciencedirect.com/book/9780080982885/the-rov-manual>
- Gül, U.D., Leblebici K.(2011), “Otonom Su Altı Aracı Modellemesi, Denetimi ve Hareket Planlama Tasarımı”. TMMOB, EMO, Elektrik, Elektronik ve Bilgisayar Sempozyumu. Fırat Üniversitesi, Elazığ.
<http://web.firat.edu.tr/feeb/kitap/C12/72.pdf>
- ROBOİK(2018). “İnsansız/Otonom Deniz Sistemleri Endüstriyel Tasarım Yarışması, İnsansız Su Altı Araçları Prototip Yarışması”.
https://www.ssb.gov.tr/Images/Uploads/MyContents/V_20190522164038242196.pdf
- Gökalp, B., Yıldız, Ö., Yılmaz, E. (2012) “İnsansız Su Altı Araçları Güncel Teknolojileri ve Uygulaması” SSM gündemi sayı 12, 2010/2.
- İnce, S., Otcu, M., Yakut, M., Aygün, E. (2015) “Derinlik ve Yön Kontrol Uygulamaları İçin Sualtı Aracı Tasarımı”. Gazi Üniversitesi. Tasarım ve Teknoloji. Sayfa 343-355.
- Türk Savunma Sanayii. (2019/1). “Türk Savunma Sanayii Ürün Kataloğu”. Ankara.
<https://www.ssb.gov.tr/urunkatalog/tr/>
- Millisavunma.com.(2020). “ULAQ Silahlı İnsansız Deniz Aracı (SİDA)”.<http://www.millisavunma.com/ulaq-silahli-insansiz-deniz-araci-sida/>
- VirtualExpoGroup. “Marine Drones”. <https://www.nauticexpo.com/boat-manufacturer/marine-drone-23029.html>