

GELECEĞİN GEMİ MÜHENDİSLERİNDEN GELECEĞİN GEMİ VE YÜZER YAPILARI: TASARIM 2010 ÖDÜLLÜ PROJE YARIŞMASI SONUÇLANDI VE ÖDÜLLER TÖRENLE VERİLDİ



YÜCEL ODABAŞI TASARIM 2010 GELECEĞİN GEMİ ve YÜZER YAPILARI yarışması sonuçlandı.

27 Şubat 2010 tarihinde, TITANIC Bussines Otelde ödül töreni yapılan yarışmada, birinci, ikinci, üçüncü ve jüri özel ödülleri verildi. Davetlilerden Denizcilik Müsteşarı Hasan NAİBOĞLU, Gemi İnşa ve Tersaneler Genel Müdürü Yaşar Duran AYTAŞ, Denizcilik Müsteşarlığı İstanbul Bölge Müdürü Cemalettin ŞEVLİ, İTÜ Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Ali İhsan ALDOĞAN, Deniz Ticaret Odası Yönetim Kurulu Başkanı Metin KALKAVAN, Türk Loydu Vakfı Yönetim Kurulu Başkanı Mustafa İNSEL, GESAD Yönetim Kurulu Başkanı Ziya GÖKALP, GESAD Genel Sekreteri Mustafa ÜNAR'ın ve İTÜ ve YTÜ'den çok sayıda öğretim üyesi ile üyelerimizin ve üye adaylarımız öğrencilerimizin katıldıkları törende; dereceye giren öğrencilere geçtiğimiz günlerde aramızdan ayrılan Prof. Dr. A. Yücel ODABAŞI adına Türk Loydu Vakfı'nın koyduğu ödüller, oğlu Yıldırım ODABAŞI tarafından verildi. Açış konuşmasını yapan Gemi Mühendisleri Odası Başkanı Tansel TİMUR, Oda'nın amacının ileride bu yarışmaya uluslararası nitelik kazandırmak olduğunu belirtti.

Projeleri ile yarışmaya katılan ve ödül alan tüm projelerle ilgili kısa bir tanıtım bilgisi sizlere sunulmuştur. Yarışmanın hedefi sektörün gelecek 10 ila 20 yılını yönlendirecek yaratıcı fikirlerin ortaya çıkmasını sağlamak, bu fikirlerin hayata geçirilmesi için gerekli olan teknolojik gelişmeleri belirlemektir.



Gemi ve Deniz Teknolojisi, Sayı: 184, Nisan 2010

Bu yarışma Türkiye'de gemi sektöründe yapılan AR-GE faaliyetlerini geliştirmek amacı ile TMMOB Gemi Mühendisleri Odası tarafından düzenlenmiş ve her yıl düzenli olarak yapılmasına karar verilmiştir. Bu kararın ardından, kısa bir süre sonra yitirdiğimiz meslektaşımız Prof. Dr. Ahmet Yücel Odabaşı'nın Türkiye'deki AR-GE faaliyetlerine, gemicilik sektörüne, milli gemi projesi yapılmasına katkıları göz önüne alınarak, yarışmanın bu ve bundan sonraki yıllarda kendisi adına düzenlenmesi uygun görülmüştür. Çok büyük hizmetlerinin bulunduğu Türk Loydu, yarışma ödüllerini üstlenmiş ve bu ödülleri törende sahiplerine vermişlerdir.

Bu ve bunun gibi faaliyetlerin geliştirilmesi, hem sektörümüzün önündeki yolları açacak, hem de gelişmeye ışık tutarken, öğrenci-sektör bağını kuvvetlendirecektir. Bu yarışma hem AR-GE faaliyetlerini geliştirmeyi amaçlarken, sektörel kuruluşların da bir takım olarak çalışmasını sağlamıştır. Yarışma fikri Yard. Doç. Dr. Yalçın Ünsan tarafından, odamız Bilimsel ve Teknik etkinlikler komisyonu çalışmaları kapsamında ortaya atılmış.

Yarışmanın yapısı ve kuralları, İTÜ, YTÜ, KTÜ ve GMO üyelerinden oluşan bir komisyon tarafından hazırlanmış ve Doç. Dr. İsmail Helvacıoğlu'nun katkılarıyla şekillendirilmiştir. Yarışmanın logosu üyemiz Yücel Erdem'in özverili çalışması sonucu kendisinin özgün bir çalışması olarak tasarlanmıştır. Yarışma sonuçlarının değerlendirilmesi için Jüri üyeleri 7 kişi olup, aşağıdaki kurum temsilcilerinden oluşmuştur: İTÜ (İsmail Helvacıoğlu), YTÜ (Mesut Güner) ve KTÜ'nün (Hasan Ölmez) ilgili fakülte ve bölümlerinden birer öğretim üyesi, TMMOB GMO temsilcisi (Bülent Çağlar), Oda tarafından belirlenen bir tane tersane (Gürsel Yıldız) ve bir tane de dizayn büro temsilcisi (Altan Demirsoylu), Türk Loydu temsilcisi (Ercan Güç).

Projeler 7 kistas üzerinden değerlendirilmiştir.

- Arz-Talep Dengesi / Toplum İhtiyaçları
- Teknik Yapılabilirlik / Tasarım
- Üretilebilirlik ve Üretim Teknikleri
- Gemi Makina, Teçhizat ve Sistemleri
- Operasyon / Güvenlik
- Altyapı / Lojistik
- Emniyet / Çevre (emiyon azaltma, güneş-elektrik-atık ısı dönüşümü, yakıt ekonomisi)

Bu tasarım yarışmasının ilkine 13 takım başvurmuş

ancak bunlardan 7 tanesi projelerini tamamlayarak teslim etmişlerdir. Jüri üyelerinin titiz değerlendirmesi sonucunda ödül alan 4 takım ve projelerini teslim eden diğer 3 takımının yaptıkları çalışmalar aşağıda özet olarak sunulmuştur. Bu çalışmanın sonunda, yapılan projelerin sektör tarafından desteklenmesi ve değerlendirilerek hem öğrencilerimizin konu ile ilgili yüreklendirilmesi hem de Türk Gemi İnşa sanayinde AR-GE faaliyetlerinin hak ettiği yere ulaşmasına hizmet etmek GMO'nun en önemli amaçlarından bir tanesidir.

Gemi Mühendisleri Odası'nın yarışmanın düzenlenmesindeki büyük katkı ve emekleri için Doç. Dr. İsmail Hakkı HELVACIOĞLU ile Doç. Dr. Yalçın ÜNSAN'a teşekkür plaketleri de verdiği törende, yarışmanın birincilerine ödülleri veren Yıldırım ODABAŞI; ödüllerin babası A. Yücel ODABAŞI adına verilmesi nedeni ile Gemi Mühendisleri Odası'na teşekkür ederek; "İnşallah gençlerimiz de babam gibi başarılı olacak ve onun gibi bizleri gururlandıracaklar" dedi.

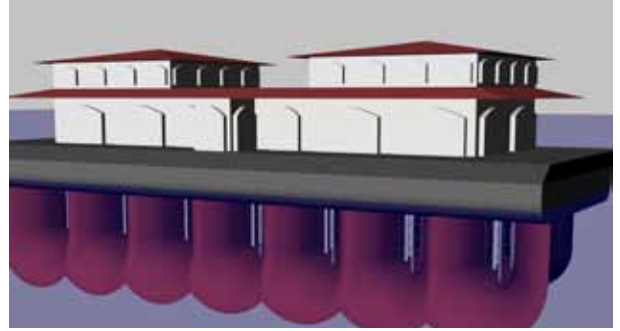
BİRİNCİLİK ÖDÜLÜ: BOĞAZIN NAZAR BONCUKLARI



1. lik ödülü alan takım

Takım Kaptanı: Yağız PARALI (molla_yagiz@hotmail.com), Hüseyin KARABACAK, Hasan KAYAR

"Boğazın Nazar Boncukları" projesi, enerji sıkıntısının ve küresel ısınmanın gündemde olduğu dünyamızda alternatif enerji üretimine dikkat çekiyor. Proje temel olarak İstanbul Boğazı kıyılarına yerleştirilmiş yüzer tesisler ile boğaz akıntısından yararlanarak enerji üretimi fikrine dayanıyor. Tesislerin su üstü kısmı ise boğaz dokusuna uygun müze, restoran gibi turistik amaçlarla kullanılabilir yapılar içeriyor.



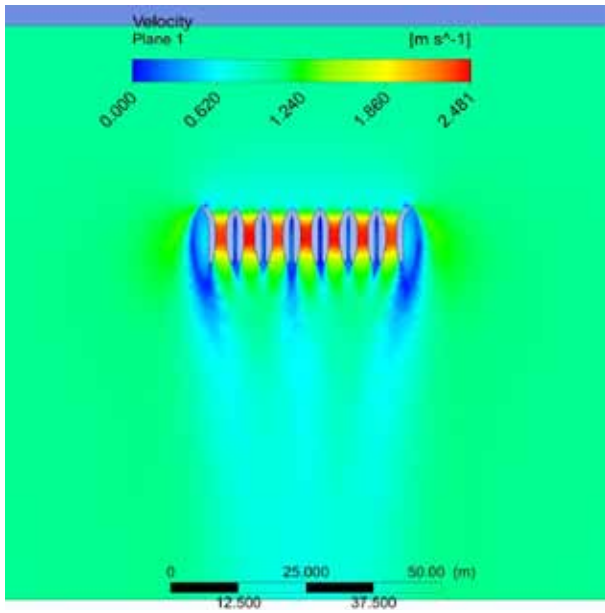
Şekil 1. Dubanın akışkan içinde görünümü

Projemizde, tasarlanan 2 adet duba, kıyıya paralel boyu 15 metre, eni ise 40 metre boyutlarındadır, sistemin su çekimini belirleyen elemanlar türbin nozullarıdır ve yaklaşık 7 metrelik bir su çekimi mevcuttur. Dubanın güvertesi su hattından 2 metre yükseklikte, sertleşen hava şartlarında da duba üzerinde bulunan ziyaretçilerin konforunu koruyacak özelliktedir. Dubanın bordalarının yapısı, dalgaların güverte üzerine serpinti oluşturma ihtimalini azaltacak şekilde tasarlanmış olup akıntı yönüne dik kenarlar türbinlere gelen akıntı hızını arttıran nozullarla birlikte çalışacak şekilde şekillendirilmiştir. Duba, konumuna deniz tabanına oturmuş ağırlıklara bağlanarak sabitlenecektir.

Akım Hızlandırma Tertibatı:

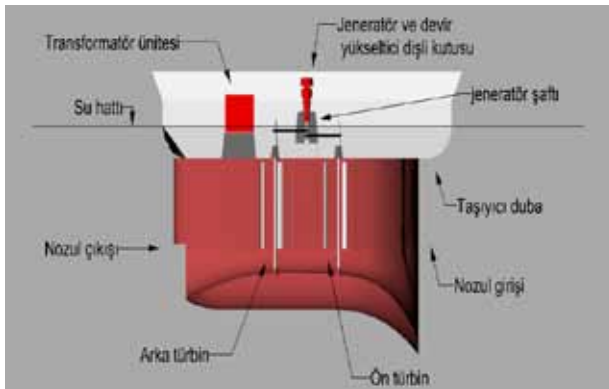
Çalışmamızda esas olarak üzerinde durduğumuz nokta türbine gelen akımı nozullar aracılığı ile hızlandırmaktır. Bu sayede aynı boyuttaki bir türbinden çok daha fazla güç elde edebilmekte ve bunu maliyet ve imalatı türbinden çok daha kolay olan nozullarla sağlamaktayız. Nozullar aynı zamanda türbine gelen akımı düzenlemekte ve akım için oluşan koridorda arka arka arkaya iki adet türbin kullanmamıza izin vermektedir. Türbinlerin nozullara göre çok hassas olmaları nedeniyle nozulların türbin tertibatını koruyor olması da nozul kullanmanın ayrı bir avantajıdır. Ayrıca nozullar sualtında büyük bir hacim kaplayarak sephiyeye büyük bir katkı yapmaktadır. Kısacası nozullarla oluşturulan yapı aynı maliyet ile daha verimli ve daha güvenli bir sistem kurmamızı sağlamıştır.

Dizayn Süreci



Şekil 2. CFD'de akışkan hızını arttırma oranı

Akım hızlandırıcı nozul teknolojisi bugün için yeni bir teknolojidir ve dünyada üzerine yapılan az sayıda araştırma vardır. Biz de projemizin başında Illinois ve Buenos Aires Üniversitesi'nde Ponta ve Jacovkisa, tarafından yapılan araştırmayı esas alarak nozul tertibatını tasarlamaya başladık. Çalışmalardan elde ettiğimiz bir nozul profilini alarak çeşitli parametrelerinde değişiklikler gerçekleştirdik ve hesaplamalı akışkanlar dinamiği yöntemiyle bilgisayar ortamında bir dizi nozulun uygun hızlar için analizini yaptık. Elde ettiğimiz sonuçlara göre bazı iyileştirmeler yaptıktan sonra en iyi sonucu bulduğumuz nozul profilini seçerek bunu sistemimizde kullandığımız 7 adet birleştirilmiş nozula çevirdik. Birbirine birleşmiş durumda bulunan nozullardan oluşan sistemimizin de değişik koşullar için analizini yaptıktan sonra nozul sistemi için uygun geometriyi elde etmiş olduk.

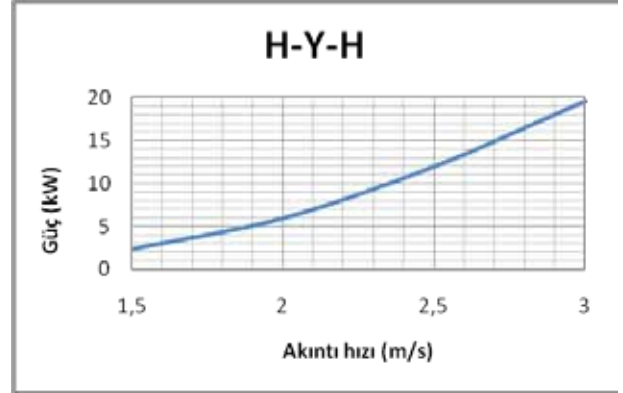


Şekil 3. Sistemin çalışması

Güç Analizi

Projemizde "darrius turbine" olarak da bilinen dikey

kanatlı akıntı türbinleri kullanılmıştır. ABS Alaskan firmasının kataloglarındaki bilgilerle bakılarak ENC-010-F4 model türbinin ürettiği güç baz alınarak hesaplar yapılmıştır. Dizaynımızda akıntıyı hızlandırdığımız gibi türbin boyunu 2 katına çıkartarak torku 2 katına çıkarmayı hedefledik. Böylece türbinlerinin 3m/s akıntı hızındaki güç çıkışı 20 KW'a çıkabiliyor. HYH türbinimiz için ortalama olarak Güç- Akıntı Hızı grafiği aşağıdaki gibi olacaktır.



Güç- Akıntı Hızı grafiği

Dubalara $7 \times 2 = 14$ türbin olmak üzere 2 dubaya toplam 28 türbin konulması planlanmıştır. Sistem kayıplarını ihmal ederek yapılan hesapta; üretilen güç $28 \times 20 \text{ kW} = 560 \text{ kWh}$ 'tir. Ayda üretilen güç $30 \times 24 \times 560 = 403,2 \text{ MWh}$ olacaktır.

Tasarladığımız platform kendi enerjisini kendi üretebilecek aynı zamanda çok yüksek miktarda ek gelir sağlayarak ilk yatırım maliyetini kısa bir süre içerisinde çıkarmayı başaracaktır.

Gerek enerji üretimi gerekse turistik değeri ile "Boğazın Nazar Boncukları" İstanbul Boğazı'nın yanı sıra büyük akarsuların üzerine kurulmuş diğer yerleşimler için de uygulanabilir nitelikte. Projenin tasarımını yapan ekip ise İstanbul Teknik Üniversitesi Gemi İnşaatı ve Makinaları Mühendisliği Bölümü öğrencilerinden takım lideri Yağız Paralı, Hasan Kayar ve Hüseyin Karabacak'tan oluşuyor.

İKİNCİLİK ÖDÜLÜ: GÜNEŞ ENERJİLİ DENİZ TEMİZLEME TEKNESİ TASARIMI

Doğuhan Hazar CENGİZ (doguhan85@hotmail.com)

Proje Sorumlusu: DOĞUHAN HAZAR CENGİZ

Tasarım: DOĞUHAN HAZAR CENGİZ

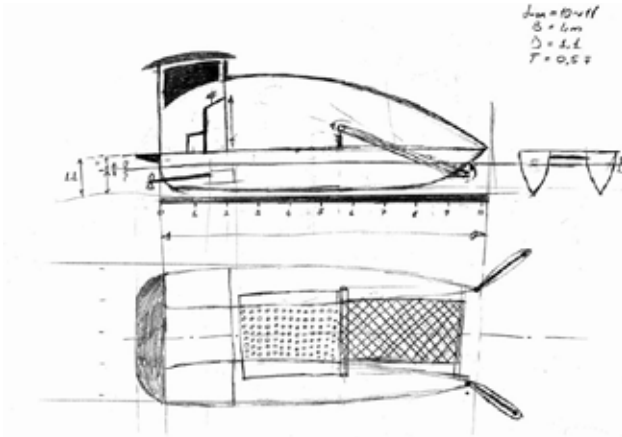
Proje Konusu: Güneş enerjili deniz temizleme teknesi

Deniz kirliliği, nesli tükenme noktasındaki deniz kaplumbağalarını olumsuz olarak etkileyen önemli bir etkidir. Dünyada yaşayan sekiz deniz kaplumbağası türü vardır. Bu türlerden üçünün sadece Akdeniz'de yaşadığı belirlenmiştir (Dermochelys Coriacea, Lepidochelys Kempfi, Eretmochelys Imbricata). Diğer



2. lik ödülü

iki türün (Caretta Caretta ve Chelonia Mydas) ise yuva yapmak için Akdeniz'de ve Türkiye'de buldukları bilinmektedir. Bunlardan Caretta Caretta'nın tehdit altında, Chelonia Mydas'ın ise nesli tehlike altında olan türler arasında gösterilmiştir (IUCN, 1988). Özellikle plastik maddeler, Caretta Caretta türü deniz kaplumbağası tarafından besin (denizanası) zannedilerek yenilmekte ve ölümlerine neden olabilmektedir. Ülkemiz sahillerinde, plastik kirliliği yoğun olarak görülmektedir. Bu nedenlerle çevreci tekne projesine, "Deniz Kaplumbağası" adı verilmiştir.



Resim 1. Eskiz çalışması

Dünyamızın şu anda bulunduğu kritik süreç içinde, biz insanoğluna oldukça fazla görev düşmektedir. Geleceğimiz şimdiden büyük bir tehlikeyle karşı karşıyadır. Gezegenimizin bize sunduğu doğal ortam giderek bozulmakta; doğal kaynaklar kirlenmekte, buna bağlı olarak ekosistem hızla çökmektedir. Yeryüzünde yüzyıllardır var olan birçok bitki ve hayvan türü yok olma tehlikesiyle karşı karşıyadır. Dünyamızdaki hiç bir kaynak sınırsız değildir. Yeryüzünü çevreleyen, çok bol olduğu sanılan havanın kirlenmesi bile bize, geleceğimizi ne ölçüde tehdit edebileceğini gösteren önemli bir uyarıdır. Endüstriyel devrim ile artan sanayi, fosil yakıtların kullanımını yükseltmiştir. Buna bağlı olarak, karbondioksit salınımı ve hava kirliliği artmıştır. Ayrıca artan nüfus, şehirleşme ile birlikte su kaynaklarını önemli şekilde kirlenmektedir. İnsanoğlu, çevre kirliliği ile savaşmak için yenilenebilir kaynaklara yönelmiştir.

Üç tarafı denizlerle çevrili ülkemizde de deniz kirliliği ve kıyılar ile ilgili sorunlar ayrı bir önem taşımaktadır. Sanayi, deniz taşımacılığı, şehirleşme, turizm atıklarının denize ulaşması her geçen gün denizlerimizin daha hızlı kirlenmesine neden olmaktadır. Bu kirliliğin büyük bir kısmını, yağmur ve dere sularının denize bıraktığı yerleşim yerleri atıkları oluşturmaktadır. Mevcut deniz temizleme araçlarından yola çıkılarak tamamen çevre dostu, daha hızlı süpürmeye imkan sağlayan tekneler yaparak bu kirliliğin önüne geçmek projenin amacıdır.

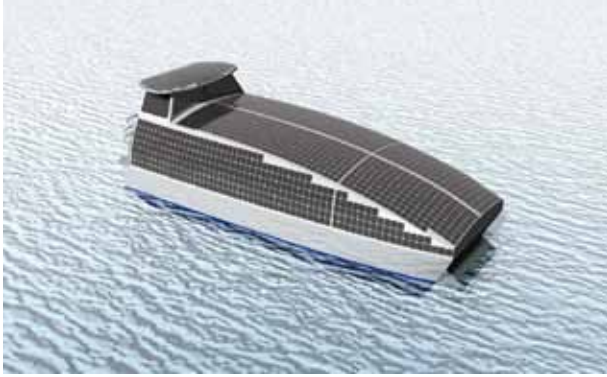
Bu projeye, deniz kirliliği sorununa karbondioksit salınımı yapmadan, yenilenebilir kaynaklar kullanarak nasıl bir sistem geliştirilebileceği düşünülmüş, mevcut güneş enerjili tekneler ışığında, yenilenebilir kaynak olan güneş enerjisinin gemicilik sektörüne nasıl uygulanabileceği somutlaştırılmıştır. Böylece tam çevreci "DENİZ KAPLUMBAĞASI" geliştirilmiştir.

"Deniz Kaplumbağası" projesinin çalışma alanı deniz kıyıları ve göller olup gemi tasarımı haricinde kıyı yapısı da pratik olacak şekilde geliştirilmiştir.

Projenin hayata geçirilmesiyle sağlanacak faydalar şunlardır:

- Güneş enerjisi ile çalışacağından atmosfere karbondioksit salınımı yapılmayacaktır.
- Deniz kenarlarında ve göllerde su yüzeyinde bulunan atıklar toplanacaktır.
- Deniz atıklarını besin zannederek yiyen deniz kaplumbağalarının ölümleri azalacaktır.
- İmkanlar ışığında tekneler, denizlerden ve göllerden veriler olarak ölçümler yapacaktır.

“DENİZ KAPLUMBAĞASI”



Resim 2. Tasarlanmış geminin görünümü

GEMİ ÖZELLİKLERİ

Gemi Tipi: Temizleme Gemisi

Kapasite: 10,8 m³

Tam Boy: 10,7 m

Genişlik: 4,0 m

Derinlik: 1,1 m

Su çekimi: 0,45 m

Güneş Panelleri: Monocrystalline Güneş Hücresi

İleri Proje Aşamaları:

Kıyı Yapısı ve Çalışma Prensibi

Projenin ilerleyen aşamalarındaki yapılarından bahsedebiliriz. Şekilde görüldüğü üzere, deniz kenarında 18m x 14m = 252 m² lik bir alanda kurulmuş atık toplama tesisi bulunmaktadır.



Resim 3. Tesisin görünümü

Tesisin çatısında, güneşe doğru açısını değiştirebilen güneş paneli bulunmaktadır. Bu güneş panelleri sayesinde tesis kendi elektriğini üretebilmekte, ayrıca tekne tesiste olduğu sürece, bu paneller sayesinde akülerini şarj edebilmektedir.



Resim 4. Tesisin çatısında güneşin konumuna göre açısını değiştirebilen güneş paneli

Merkezden Yönetme- İnsansız Deniz Aracı



Resim 5. Genel görünüm

Projede yapılabilecek diğer bir ileri aşama, deniz kaplumbağalarının kıyı tesislerinden yönetilmesidir. Aracın üstüne 360 derece dönebilen bir kamera yerleştirilip merkezden kontrolü sağlanabilir. Ayrıca tekne üstüne gerekli ekipmanlar donatılıp deniz suyu sıcaklığı ve meteorolojik veriler alması sağlanabilir. Böylece eş zamanlı görüntü ve veriler ile çok amaçlı bir tekneye dönüştürülebilirler. Yazılan programlama ile tekne, uzaktan kontrol edilebileceği gibi gerektiğinde kendi başına karar verme kabiliyetine de sahip olabilir.



Resim 6. “Deniz Kaplumbağası Atık Merkezi” ofisten görünüm

Sonuç olarak “DENİZ KAPLUMBAĞASI”, hem havayı, hem de denizleri ve buna bağlı olarak içindeki canlıları da koruyarak doğanın bozulmasını önleyen bir projedir.

Daha temiz ve yaşanabilir bir çevre dileği ile...

ÜÇÜNCÜLÜK ÖDÜLÜ: YENİLİKÇİ TAKIP SİSTEMİNİN GEMİLERDE UYGULANMASI (YTSGU)



3. lük ödülü alan takım

Takım Kaptanı: Başak ÜLKERİ (ballibasak@hotmail.com),

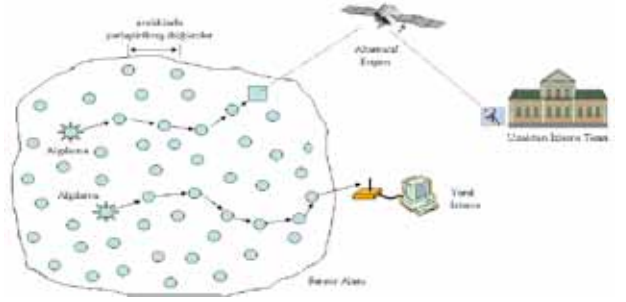
Hacı Bayram BAYGELDİ, Onur Umut DOKGÖZ, Ali Evren YEL

Çağımızda bir malın zarar görmeden nakliyesi, malın kalitesi ve fiyatı kadar önemli bir etken olmuştur. Malı hasarsız, en kısa sürede ve minimum maliyetle üretim noktasından pazarlara taşıyabilmek rekabet gücünün önemli bir parçası olmuştur. Bu durum taşınacak mesafenin arttığı ve taşıma imkanlarının çeşitlendiği dış ticarete daha önemli bir boyut kazanmaktadır. Konteyner taşımacılığının avantajlarından biri yük elleçleme işleminin daha kısa zamanda, daha az maliyetle, yükün dış etkenlerden korunmasını sağlayarak yapılmasına olanak vermesidir.

YTSGU denizcilik sektöründeki teknolojik eksikliklerden bazılarını gidermeyi amaçlamaktadır. Gemicilik sektöründe otomasyon kullanımı günümüzde yeterli seviyede değildir. Bu durum insan kaynaklı hataların artmasına yol açmaktadır. Otomasyon sistemlerine sahip olmayan gemiler sahip olanlara oranla oldukça verimsizdirler. Bugün teknolojinin ileri seviyede olması gemicilikte otomasyonun daha ileriye taşınması fikrini ele almamıza neden olmuştur.

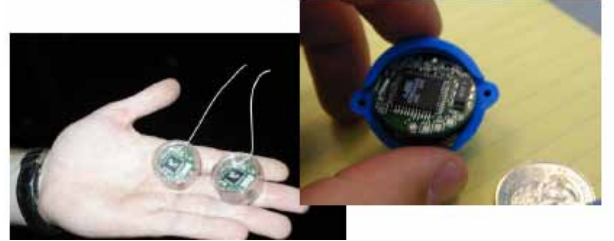
Adına “düğüm” dediğimiz telsiz ile haberleşen küçük ve hafif donanımlar konteyner hakkında bilgi toplama ve konteyner izlemede kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Düşük maliyetli oluşu ve kullanım kolaylığı sebebiyle konteyner taşımacılığına önemli bir teknolojik ilerleme getireceği düşünülmektedir. Telsiz haberleşme yeteneğine sahip her düğüm birbiri ile haberleşerek bilgisayar ağı yapısına benzer bir ağ oluşturur ve “telsiz sensör ağı” olarak adlandırılır. (Şekil 1). Bu ağın en önemli üstünlüğü birbirleri ile telsiz olarak haberleşen

donanımlardan oluşması ve ağdaki her düğümün kendi kararlarını verebilmesini sağlayan bir işlemci içermesidir (küçük ölçekli bir bilgisayar gibi düşünülebilir).



Şekil 1. Telsiz Sensör Ağı Yapısı

Sensör ağlarındaki donanımlar kendi kendilerine organize olabilirler, ayrıca pil ile çalıştıkları ve küçük hacimli oldukları için kurulumları son derece basittir (Şekil 2). Örneğin, kullanılacağı konteynerin üzerine tutturulması yeterlidir. Pil ömrü kullanım yoğunluğuna ve kullanım amacına göre değişir. Ancak uygulamalarda en az 6 ay çalışacak şekilde tasarım yapılır. Sistemin gemi taşımacılığı alanında 2 adet kalem pil ile hiç şarj edilmeden 1 yıl dayanabileceği öngörülmektedir.



Şekil 2. Çeşitli sensör ağı düğümleri

YTSGU'nun elleçleme hızını artırmasıyla limanda daha kısa sürelerde bekleyen gemiler hızla sefere çıkacaktır. Bu da limana demir atan gemi sayısı artırdığı için limanın kazancını artıracaktır. Varolan problemlerin çözümü için YTSGU, maliyet avantajının da yardımıyla takip sistemlerinin yaygınlaşmasını sağlayacak devrim niteliğinde bir sistemdir. Endüstride kullanılmaya başlanmış, kendisini kanıtlamış düğümler konteyner taşımacılığını global ekonomik krizden sonra yine popüler hale getirecektir. Esnek kullanım imkanı sunduğu için personel takibinde ve gümrük uygulamalarında da rahatlıkla kullanılabilir.

Konteyner taşımacılığı yapan firmalar konteynerlerin içindeki nem, sıcaklık ve konteynerlerin ağırlıkları gibi verilere ulaşmak istemektedirler. Ticari kaygılar bu verilerin en ucuz şekilde ele geçmesini gerektirmektedir. YTSGU konteynerin ağırlığı haricinde içindeki sıcaklık, nem gibi değerleri ölçebilmektedir. YTSGU düşük maliyetinden ve konteyner yükleme-boşaltma otomasyonları gibi farklı senaryolara uyum sağlayabilmesinden dolayı piyasada heyecanla karşılanacaktır. Sensör ağlarının 2010 yılında 7 milyar \$ pazara sahip olacağı öngörülmektedir (On World araştırması). Bu da sensör ağlarının giderek güçlenen bir yapıya sahip olacağını göstermektedir.

- (1) İTÜ Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği lisans öğrencisi ve İTÜ Jeoloji Mühendisliği lisans öğrencisi
- (2) İTÜ Deniz Teknolojisi Mühendisliği lisans öğrencisi
- (3) İTÜ Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği lisans öğrencisi
- (4) İTÜ Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği lisans öğrencisi

JÜRİ ÖZEL ÖDÜLÜ: ÇAKA BEY



Jüri özel ödülü alan takım

Takım Kaptanı: Oral PİŞKİN (oralpiskin@hotmail.com),

Gökhan TOPÇU, Hüseyin KARABACAK

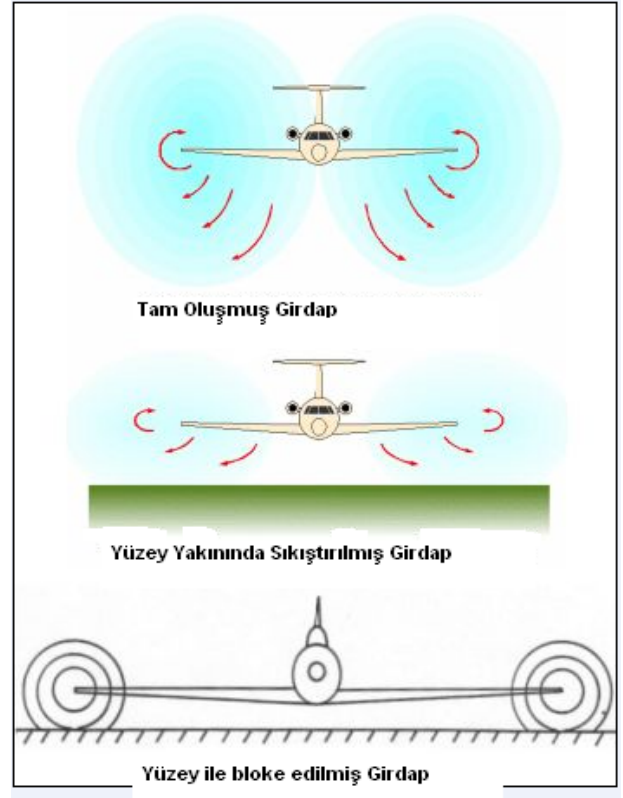
Çaka Bey'e Genel Bakış

Aracın ön plana çıkan temel özellikleri içerisinde yüksek sürati ve operasyon bölgesinde radar tarafından tanımlanmasının zor olması yer almaktadır. Peki, yüksek sürat sağlanması sadece motor gücü ile mi sağlanacak diye düşünülebilir ki, bu bir mühendis için karşısına çıkması gereken ilk sorudur. Bu sorunun temelinde aracın verimliliğinin sorgulanması nedeni yatmaktadır.

Çaka Bey'in yüksek hızlarda hem sualtında hem de su

üstünde sevkini sağlanması konvansiyonel gemi ve denizaltı sevklerinden farklı sistemlerle sağlanmaktadır ki yakıt verimi açısından bunun oldukça gerekli olduğu düşünülmüştür. Aracın su üstünde yüzeye oldukça yakın olarak ground effect (yüzey etkisi) ile uçuşa yeteneğine sahip olması ve sualtında ise mühendisliğin temel sorunlarından kavitasyondan fayda sağlayarak ilerlemesi yüksek hızlarda verimli bir sevk integrasyonunu sağlamaktadır. Şimdi bu sistemler hakkında biraz bahsedelim.

Ground Effect (Yüzey Etkisi)



Resim: Yüzey etkisi

Aerodinamik açıdan yüksek verimlere sahip bu sistemin yüksek hızlarda verimli sevk sağladığı hem teorik hem de deneysel olarak bilinmektedir. Kanat uçlarında meydana gelen girdapların kaldırma kuvvetini azaltıp ek sürüklenme direnci oluşturduğu düşünülürse bu durumun aerodinamik verimi yani L/D(Lift to Drag Ratio) oranını ne kadar büyük miktarlarda azalttığı aşikardır. Yüzeye yakın olarak uçuşu sağlanan aracın ise bu girdapların yüzey tarafından engellenmesi ile bu oranın oldukça artarak büyük bir aerodinamik verime sahip olması sağlanır. Boeing'e göre 750 ton yükü Ground Effect prensibine dayalı üretilen Amerikan yapımı Pelikanlar 18530 km boyunca taşırken, ground effect kullanılmadan 12045 km taşınabilmektedir. Bu ise verimlilik açısından sistemin ne kadar önemli bir avantaja sahip olduğunu göstermektedir.

Yüzey etkisiyle hareket etme yeteneğini sadece savunma sanayi için dizayn edilecek araçlar değil tüm su üstü taşıtları için ele almak mümkündür. Çünkü böylesine efektif bir fiziksel olguyu kullanmak hem yakıt tasarrufu hem de ulaşım kolaylığı açısından göz ardı edilemez faydalar getirmektedir.

Çaka Bey'in Sualtında Süperkavitasyonel Sevki

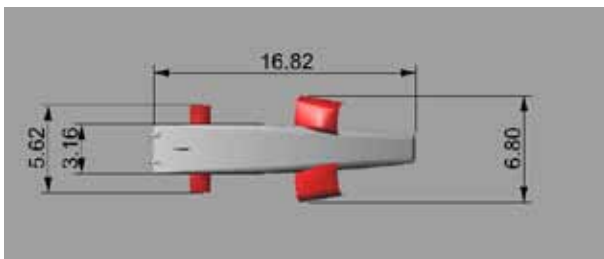
Çaka Bey denizaltı aracı da sualtında süperkavitasyon ile yüksek hızlarda operasyon yapabilme yeteneği olacak şekilde tasarımı planlandı. Nihayetinde torpido olmasa bile kavitasyona uğratılabilecek bir form ve donanım sağlanması öngörüldü. Kavitasyon ile büyük bir hava boşluğuna bürünecek olan Çaka Bey, düşman hedefine atışını su yüzeyine yaptıktan sonra kanatları kapanıp çok büyük bir hızla dalış gerçekleştirip, burundan başlayarak kavitasyona maruz bırakıldıktan sonra su direnci ile karşılaşmadan yüksek bir hızla düşman tehlikelerin menziline kaçabilecektir. Peki, nasıl oluyor da gemi mühendislerinin varlığını pek istemediği kavitasyon olayı sualtında yüksek sürat ile sevk edilmenin öncülüğünü yaratan fiziksel durum olarak karşımıza çıkıyor. Hızla dalış yapan Çaka Bey'in ön tarafında değişen kesit alanı sayesinde basıncın düşmesi ile suyun kaynama noktası da düşer ve kavitasyon başlangıcı sağlanır. Su jetlerinden sağlanan yüksek hız ise kavitasyonun tüm gövdeyi sarmasına neden olur ve gövde su ile etkileşime girmeden tamamen hava boşluğu içerisinde ilerler. Bu durum gövdenin su ile temas ettiği haldeki sevkinden 1000 kat daha az dirençle karşılaşması anlamına gelir.

Çaka Bey'in Genel Özellikleri

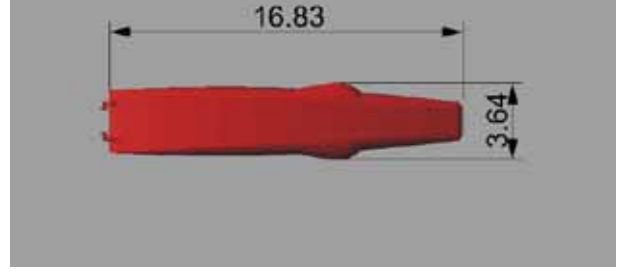
Çaka Bey'in su üzerinde ekronaplan ve sualtında deniz altı özelliklerine sahip bir araç olduğu göz önünde bulundurulur ise bu aracın su üstü ve sualtı seyirlerinde farklı özellikler göstermesi gayet tabiidir.



Resim: Çaka Bey Su Üstü Seyir Hali Profil Görünüş (1=1 metre)

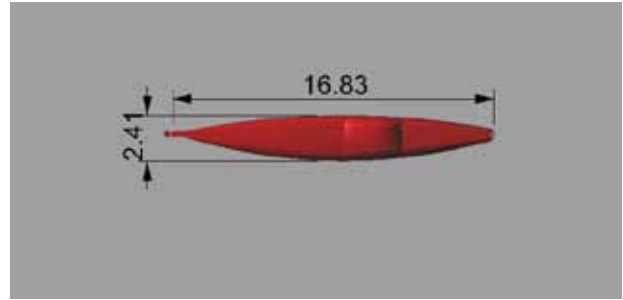


Resim: Çaka Bey Su Üstü Seyir Hali Üstten Görünüş (1=1 metre)



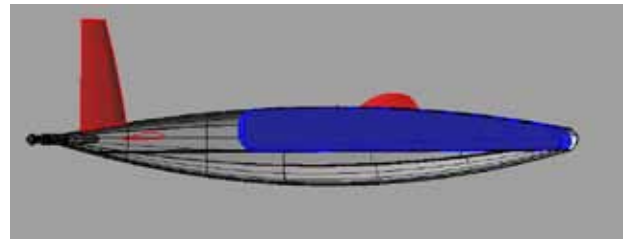
Resim: Çaka Bey Sualtı Seyir Hali Üstten Görünüş

Yukarıda genel boyutları verilen Çaka Bey dış kısımda direnç ve iç kısımda basınç olmak üzere içi içe geçmiş iki ana gövdeden oluşmaktadır. İç kısımdaki basınç merkezinin boyu 10.6 m, maksimum yüksekliği 1.3 m. ve maksimum genişliği 1.72 metredir. Basınç güvertesinin toplam hacmi 22 metreküp olup içerisinde araç için hayati öneme sahip ve sudan etkilenebilecek sistem ve ekipmanlar yerleştirilmektedir.



Resim: Çaka Bey Sualtı Seyir Hali Profil Görünüş

Çaka Bey operasyon kavramı boyunca sadece üst çıkışında, üste dönüşte ve suya dalmadan önce ve sonra tekne gibi hareket edecek olmasına karşın Çaka Bey'in yüze konumunda stabil davranması gerekir. Öncelikle Çaka Bey, yüzer halde 1.48 metredeki su çekiminde 31.8 ton deplasmana sahiptir. Çaka Bey su üstü seyirlerinde ekronaplan olmadığı zamanlar görev tanımı gereği gerekli manevra özelliklerini sağlamak için su jetlerini ve sırtında bulunan kanadı kullanmaktadır. Ekronaplan konumuna geçtiğinde araç manevra için sırt kanadını kullanmaktadır. Ayrıca araç kanatlarını kapatıp daldığında ise gerekli manevra özelliklerini su jeti sayesinde sağlamaktadır.



Resim: Direnç ve Basınç Güverteleri

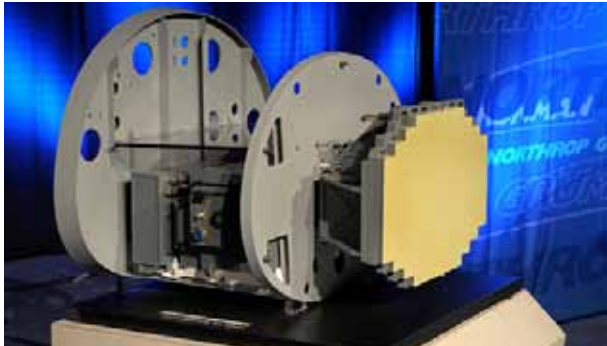
Çaka Bey kanatlarını kapatıp suya dalmaya geçtiği anda balast tanklarını doldurur ve dalışa geçer. Çaka Bey'in

toplam deplasmanın 50 ton olduğu düşünülecek olur ise Çaka Bey'in 20 ton balast alması yeterli olacaktır. Çaka Bey bu balastı gemi teknesi boyunca uzanan ve teknenin tabanında bulunan ana balast tankı ve kapattığı ön kanatlara alacaktır. Battıktan sonra gerekli görüldüğü takdirde süperkavitasyonel seyir geçecek olan Çaka Bey tehlike bölgesinden ayrıldıktan sonra aldığı balastı boşaltacak ve yüze çıkacaktır. Yüze çıktığı andan ekranoplan durumuna geçene kadar suda stabil bir şekilde yükselecek olan Çaka Bey üstü seyri sırasında ekranoplan durumuna geçecektir. Üste yaklaşırken hız düşüren Çaka Bey tekrar tekne konumuna gelerek üstü dönecektir. Öte yandan Çaka Bey'in üstü deniz altı olarak gelmesi seçeneği de göz ardı edilmemelidir. Çaka Bey'in bu çok fonksiyonelliği ona göz ardı edilemez bir operasyonel esneklik kazandırmaktadır.

Çaka Bey'in Direnç ve Güç Tahmini

Sualtı aracımızın direnç hesabı, sürtünme direnci ve basınçtan dolayı oluşan form direnci bileşenlerine sahip olduğu göz önünde bulundurularak ele alınmıştır. Dalga direnci olmadan, ITTC-57 sürtünme direnci katsayısı ile blok katsayısı, derinlik, genişlik ve su hattı boyuna bağlı form faktöründen yararlanılmıştır. Direnç hesabı yapılırken Çaka Bey taban hattından 1.48 metre yükseklikten geçen ve taban düzlemine paralel bir yüzeyle ikiye bölünmüş ve iki ayrı parça olarak incelenmiştir.

Çaka Bey'de Kullanılan Sistemlerden Bazıları



SABR (The Scalable Agile Beam Radar)

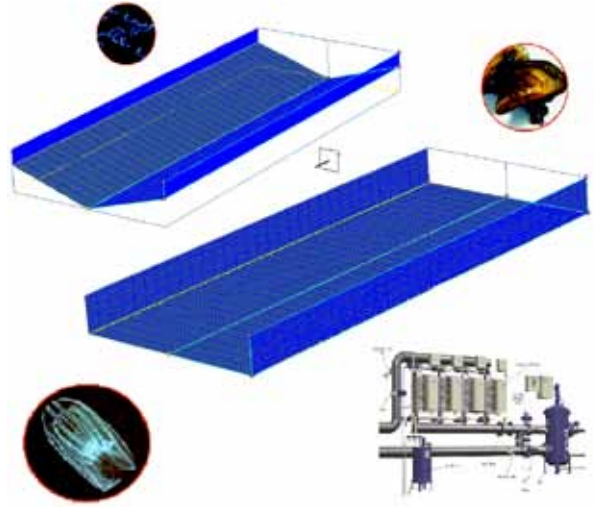


Seawolf Füzesi



Rolls-Royce RR500 turboprop motor

BALASTSIZ GEMİ



Ali ÖZEN (aliozen@gmail.com)

- (1) İnternet - http://globallast.imo.org/poster4_english.pdf
- (2) Alfa Laval – Pureballast Ürün Broşürü

Giriş

Denizdeki canlı hayatı tehdit eden unsurlardan önemli bir tanesi, uzak mesafe taşımacılığı yapan gemilerin bir limanda aldıkları balast suyunu başka bir limanda boşaltmalarınıdır. Balast suyundaki bu yer değişimi, içeriğindeki mikroorganizmaların da yer değiştirmesi anlamına geliyor olup balast suyunun taşındığı bölgede gerçekleşen biyo-istilanın sonucu olarak, bölgedeki deniz suyunun içerisindeki yaşamı kötü etkilemektedir. Günümüzde Dünya Denizcilik Örgütü (IMO) bu konuda çıkardığı zorlu kuralları ile balast suyu taşınmasını azaltmakta ve düzenlemekte olup dışarı basılacaksa da biyolojik bir iyileştirmeden geçmesini talep etmektedir. Zorlu kuralları, balast suyu yönetimleri ve 2010 yılından itibaren devreye girecek olan balast suyu iyileştirme ekipmanının gemilerde zorunlu olması gibi sebepler, "gemi tasarımında yapılacak bazı değişikliklerle balast probleminin önüne geçilebilir mi?" fikrini akıllara getirmektedir.

Balastsız gemi fikri, geminin formunun dip tarafta incelenerek hacim kaplamadan su çekimini arttırması ve buna rağmen geminin güvenli çalışacağı kuralları sağlayacak kadar stabilite, hidrostatik ve sevk özelliğine sahip olması şeklindedir. Bu proje kapsamında iki farklı izafi gemi dikkate alınacak olup aynı boyda ve eşit yük kapasitesindeki bu iki ayrı geminin hidrostatik, stabilite

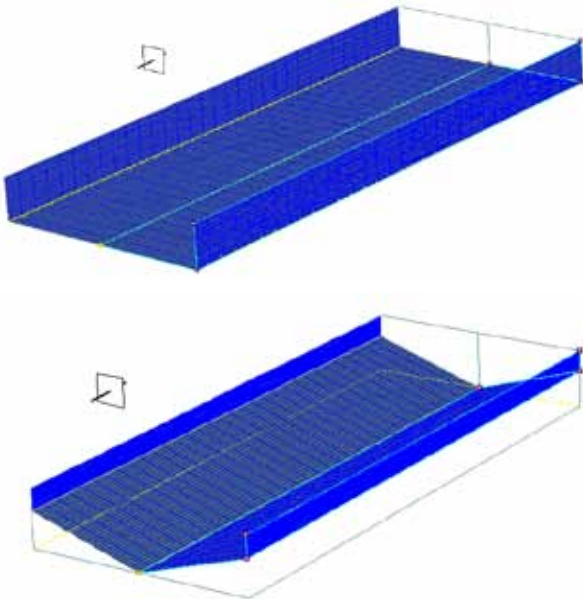
ve sevk özellikleri yönünden incelemesi yapılacaktır. Formu gereği toplam balast ihtiyacını önemli miktarda azaltacak olan bu tasarım ile geminin balastsız veya eser miktarda balastla stabil bir miktarda batabilmesi sağlanacaktır.

Balast Suyuna Karşı Düzenlemeler

Gelişen dünyada çevre koşullarının sürdürülebilirliği her hususta önem taşımakta olup denizcilik adına da balast suyu taşınabilmesi ile ilgili çeşitli zorunluluklar IMO yayınları ile gelmiş ve 2010 yılı itibarı ile devreye girmiştir. Bu nedenle 2010 yılında kızağa konacak yeni inşa gemiler balast suyunu taşıyabilmek için biyolojik olarak iyileştirme yapabilen bir ekipman ile donatılmak zorunda olmuştur. Balast Suyu İyileştirme Teçhizi olarak yer alan bu ürün ve muadili olan yalnızca dört farklı ürün klas kuruluşlarınca yeterli sertifikasyonu sağlayabilmiş olup maliyetleri 350,000. euro civarındadır. Gemi bütçesinin bir anda en önemli kalemlerinden bir tanesi haline gelen bu ekipmanın maliyeti, balastsız gemi olasılığının sorgulanmasını önemli kılmıştır.

Gemilerin Matematiksel Modellenmesi

Proje kapsamındaki örnek gemilerin matematiksel modellenmesinde, daha sonra farklı farklı hesapları tek elden yapabilmeye imkan tanıyan bir yazılım seçmek akılcı olacaktır. Bu sebeple, hem hidrostatik, hem stabilite, hem de direnç hesabı yapabilen Maxsurf yazılımında her iki dubanın da modellenmesi uygun olacaktır.



Şekil 6.1 – Dikdörtgen ve Üçgen Duba Maxsurf Modeli

Sonuçlar ve Tartışma

Gemitararımında, ilk öğrenilene tasarım spirali, bir gemiyi tasarlarlarken hangi hususlara dikkat etmemiz gerektiğini

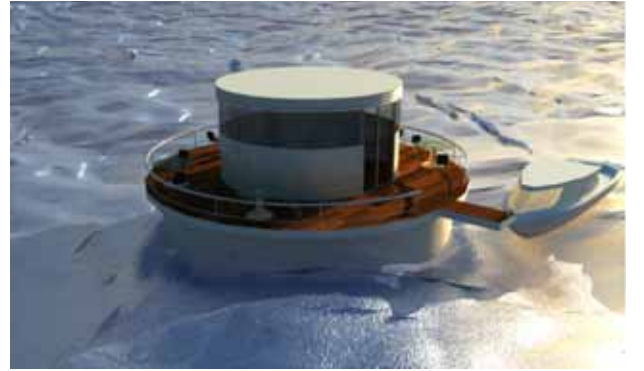
ve bu hususların birini iyileştirirken diğerlerinin değişiminin incelenerek en uygun tasarıma nasıl ulaşılacağını tarif eder. Bu spiral gerçekte üç değil çok daha fazla özellikten oluşmaktadır. Ancak bu çalışmada gösterilmek istenen, bir değişiklik yaparak spiralin belli noktalarında önemli faydalar sağlanarak, bazı kısımlarından feragat edilebileceği olmuştur. Balastsız gemi fikri, yapılan inceleme sonucunda, konvansiyonel tip bir gemiden önemli bir maliyeti düşürmekte ve stabilite olarak konvansiyonel gemi tipine oranla %20 yüksek maksimum GZ sağlamıştır. Bunu sağlamak için direnç karakteristikleri yalnızca %8 kadar artmış olup, bu sonuçlar göstermiştir ki; fikir uygulanabilir durumda olup bütün tasarım spirali boyunca incelenip tasarımcı bakış açısıyla değerlendirilmesi gereken ve gelecek vaat eden bir tasarımdır.

YEŞİL RAY

Takım Kaptanı: Onur Umut DOKGÖZ (dokgoz@gmail.com),

Ali Evren YEL, Başak ÜLKER, Hacı Bayram BAYGELDİ

Teknolojinin son aşırda gelişmesiyle birlikte dünyamızın enerji ihtiyacı inanılmaz seviyelere çıkmış, enerji küresel bir sorun haline gelmiştir. Bu yüzdendir ki, enerjiyi faydalı kullanma, yeni enerji kaynakları bulma, alternatif enerji kaynaklarını aktif duruma getirme, son yıllarda dünya gündemindeki en önemli konu başlıkları arasındadır. Ülkemizin doğal kaynakları ile övünürken etrafımızda bulunan pek çok hazineden faydalanamamız ise büyük bir eksiğimizdir.

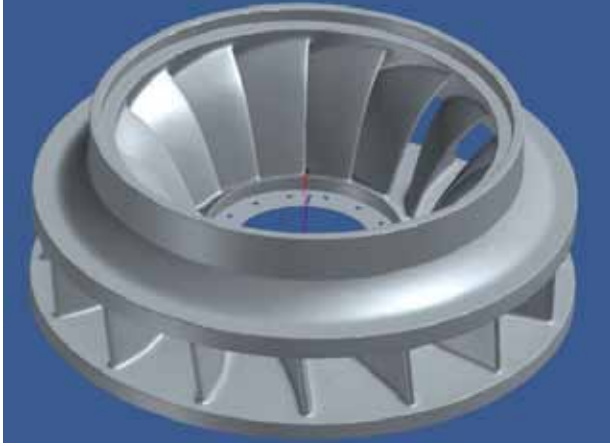


Şekil 1. Türbin Santralimizin Su Üstü Yapısı

Böyle bir ortamda, çevresinin en büyük, kalabalık ve gözde kentlerinden olan İstanbul'un kentsel pek çok sorunları ve eksikleri bulunmaktadır. İstanbul'u ikiye ayıran Boğaz, İstanbul'un en önemli özelliği olması ile birlikte, iki kıta arasında ulaşım gibi büyük bir sorunu beraberinde getirmektedir.

İstanbul'da Ulaşım konusunda ihtiyacı görerek ve Boğaz akıntısı gibi bir kaynağı göz önünde bulundurarak, İstanbul için bir çözüm olacak, "enerji ihtiyacını

boğaz akıntısından üreten bir metro tüp geçit projesi” hazırladık.



Şekil 2. Türbin Modeli

Boğaz akıntısını enerjiye çevirecek sistemi, boğaz akıntısına dik ekseninde dönen 2 adet türbin tasarladık. Bu türbinlerden bir tanesi, su yüzeyinin hemen altında yüzey akıntısından dönen bir türbin ikincisi ise su seviyesinin 15-20 m altında boğazdaki dip akıntısından faydalanmaktadır.

Bu türbinlerin dışında ise projeyi geliştirerek santralin orta bölümünde “Sualtı İzleme” üssü planladık. Bu bölümde, boğazın altı santral etrafında özel olarak ışıklandırılarak boğazdaki sualtı yaşamı izlenebilecektir. Yapımızın üst tarafında ise ziyaretçileri taşıyacak küçük bir iskele ve turistik bir kafeterya bulunmaktadır. Bu yapıyı ise İstanbul Boğazı’nda iki noktaya, Anadolu yakasında Çengelköy açıklarına Avrupa yakasında ise Kuruçeşme açıklarına yerleştirmeyi planladık. Bu yerleri, boğazdaki akıntının en kuvvetli olduğu yerleri göz önünde bulundurarak ve yapıların deniz ulaşımına engel olmayacak şekilde seçtik.



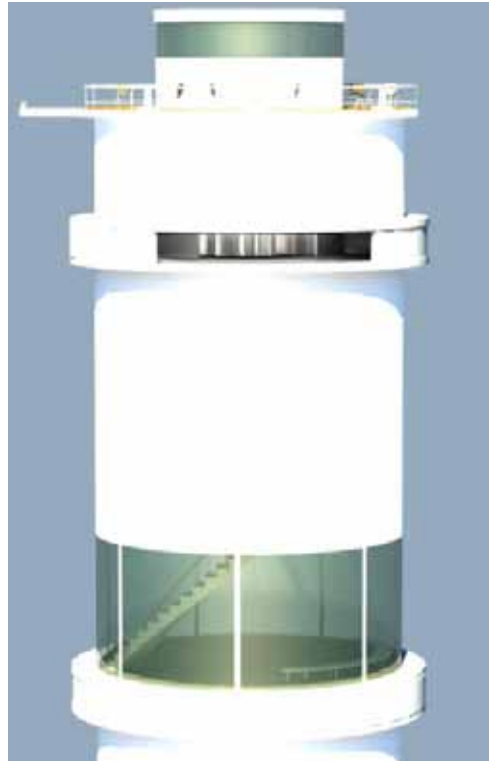
Şekil 3. Sualtı Gözlem Evi

Yapımızda bulunan iki adet dikey eksenli Francis tipi

türbinin çapları 9 metre, yükseklikleri ise 1 metre olarak ön gördük. Yapının bulunduğu noktadaki yüzey akıntısının ortalama hızı 1.5m/s, dip akıntısının ise ortalama hızı 0.8m/s olarak hesap yaptığımızda, enerji santralimizden elde ettiğimiz güç 7MW olmaktadır.

Bu elde ettiğimiz enerjiyi kullanacağımız bir tüp geçit senaryosu ile birlikte İstanbul’un en büyük ihtiyaçlarından biri olan bir metro hattı önerdik.

Bu metro hattını, İstanbul’un ihtiyaç duyduğu noktalardan geçirerek Avcılar – Kadıköy arasında hızlı bir İstanbul içi ulaşım alternatifi oluşturmayı düşündük. Bu hatlar arasında yoğun yolcu trafiğinden ötürü, burada hızlı ve geniş 2 katlı metro araçları tercih edilerek, bu hatta metrobüs ile şu andaki ulaşım süresi 63 dakikadan, 30 dakikaya inecektir.



Şekil 4. Türbin Yapısı



Şekil 5. YeşilRay Durakları

REEN – CAR – NATION

Takım Kaptanı: Osman Ender KALENDER
(oekalender@yahoo.com),

Nalan EROL

Reen CAR nation projesi, arabaların aerodinamik bilgi altyapısını teknelerde kullanma üzerine bir projedir. Proje özetle, herhangi bir arabanın tüm iç aksamının sökülerek kabuğun ters çevrilmesi, su geçirmezliği sağlamak için kaplanması ve sevk sistemi ile donatım eklenerek sahibine “tekne” olarak teslim edilmesi fikridir.

Projenin genel olarak önem verdiği birkaç konu şöyledir: Eskimiş arabaların çevreyi normalden fazla kirlenmesinin önlenmesi, yapımda eski arabaları kullanarak geri dönüşüme katkı sağlanması, denizle alakası olmayan insanları bu sayede denizcilğe teşvik etmek, kısa vadede sanayide iş alanı oluşturmak, uzun vadede ise konsept bir proje olarak Türkiye'nin adını dünya denizcilğinde duyurmaktır.

Teknik Yapılabilirlik ve Tasarım

Projenin yapılabilirliğinde, sıfırdan tekne üretimine göre çok daha kolay işlemler dizisine sahip olduğunu düşünüyoruz.

Herhangi bir aracın tekneye dönüştürülmesi genel olarak şu işlemlerden oluşacaktır:

- 1) Arabanın ters çevrildiğindeki şekline göre yapılacak olan teknik hesaplar,
- 2) Güvenli şekilde yüzmesini sağlayacak su çekimi, ağırlık vb değerler belirlendikten sonra sevk sistemi tayini,
- 3) Arabanın motor, şaft, tekerlek, jant, ayna, koltuk, camlar vb bütün aksamının sökülmesi, satılacak kısımların ve tekne imalatı için alınacak parçaların belirlenmesi,
- 4) Arabanın su geçirmezliğini sağlayacak kaplamanın yapılması,
- 5) Sevk sisteminin yerleştirilmesi,
- 6) Donatım işlemleri,
- 7) Kontroller,
- 8) Teslim.

Güvenlik, Altyapı- Lojistik, Çevre

Olası motor durması durumunda kullanılabilir kürekler, teknedeki kişilerin giymesi zorunlu tutulacak can yelekleri ve hatta denemeler sonucunda gerekli görülürse zorunlu tutulacak kısa eğitimler düşünülmüştür. Bunların yanı sıra çıkabilecek yangınlara karşı bulundurulması zorunlu tutulacak yangın söndürme tüpleri. Projenin en hassas olduğu konulardan

biri olan çevre kirliliği yaratma konusundaki tehlikelere karşı (yakıt tankındaki kaçak, yakıt tankının delinmesi vs) koruyucu dip yapıları da eklenebilecektir.

Projenin gerçekleşmesi için gerekli koşullar karmaşık olmadığından büyük altyapı sorunları yaşanmayacağı düşünülmektedir. Başlangıç için imalathane şeklinde yerler kullanılabilir. Üretimde kullanılacak araç gereçler de sorunsuzca temin edilebilir. Lojistik konusu da projenin avantajlı olduğu konulardandır. Çünkü reenkarne aracın içereceği yapılar ve aracın kendisi hafif ve kolayca taşınmasına olanak verecek kadar küçüktür.

Hurdalıklara araç girişinin azalması, araçtan çıkarılan parçaların tekrar kullanımla çürümeye terk edilmemesi planlanmaktadır. Reenkarne araç kullanımdayken de çevre kirliliği yaratmaması için ileriki aşamalarda petrol türevleri kullanmayan motorlar ya da güneş enerjisi ile sevk araştırılacaktır.

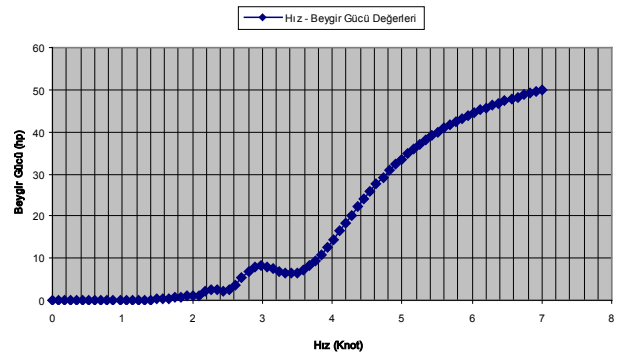
Tasarım ve Teknik Bilgiler

ReenCARnation projesini herhangi bir arabayla gerçekleştirmek mümkündür. Örnek olarak seçilen ve tasarımı ve hesapları yapılan araç 1986 model bir Renault 12 TX'tir.



Resim 2: Yandan Görünüş

(Optimum hız, teknenin deplasman teknesi sınırları içinde kalması için 3.8 knot olarak belirlenmiş ve tekneye en fazla 10 bg'lik bir motor takılacağı hesaplanmıştır)



Grafik: Güç- hız eğrisi