

Orsan Enerji Gıda Tmz. Mad. İth. İhr. İnş. Mim. San. ve Tic. A.Ş.

- Şirketimiz Mart 2013 tarihinde; Muğla Kosgeb Müdürlüğü desteklemesi kapsamında, **Muğla Ticaret ve Sanayi Odasına kayıtlı** Ltd. Şirket olarak kurulmuş, Temmuz 2013 tarihinde ilave ortaklar ile A.Ş. olarak nevi değiştirmiştir.
- Mart 2013 tarihinde Kosgeb-Muğla Müdürlüğünce, “Akıntı Güç Değirmeni” olarak adlandırılan; yüzey akıntılarında enerji üretimi maksadıyla kullanılabilen portatif yapıdaki mikro HES projesi uygun bulunmuştur.
- Akabinde, Haziran 2013 tarihi itibariyle proje yürütme süresi başlatılarak; projenin %80 seviyesinde kurulum oranı sağlanmıştır.

Orsan Enerji Gıda Tmz. Mad. İth. İhr. İnş. Mim. San. ve Tic. A.Ş.

- Ana faaliyet alanımız, “Yenilenebilir Kaynaklardan Enerji Üretimi”dir. Bu maksatla geliştirmekte olduğumuz 4 proje mevcuttur.
- Şirketimizin “Pilot Tesis” olarak üretimine başladığı sistem; Aydın ili Büyük Menderes nehri üzerindedir. Sistemin işletme testleri için planlanan tarih 30 Ocak 2015‘dir.
- Anılan sistemin tanıtımı, sonraki yansılarda sunulacak olup; sistemin seçilmesi ve geliştirilmesi amacı şu şekilde özetlenebilir:
“Ülkemizde, taşıdıkları enerji kullanılmadan akan; boğaz ve akarsu akıntılarını değerlendirmek, akış kinetik enerjisinden faydalanarak, doğal ortamı bozmadan portatif yapıda mikro enerji üretim tesisi yapmaktır.”

YÜZEY AKINTISINDAN ENERJİ ÜRETİMİ

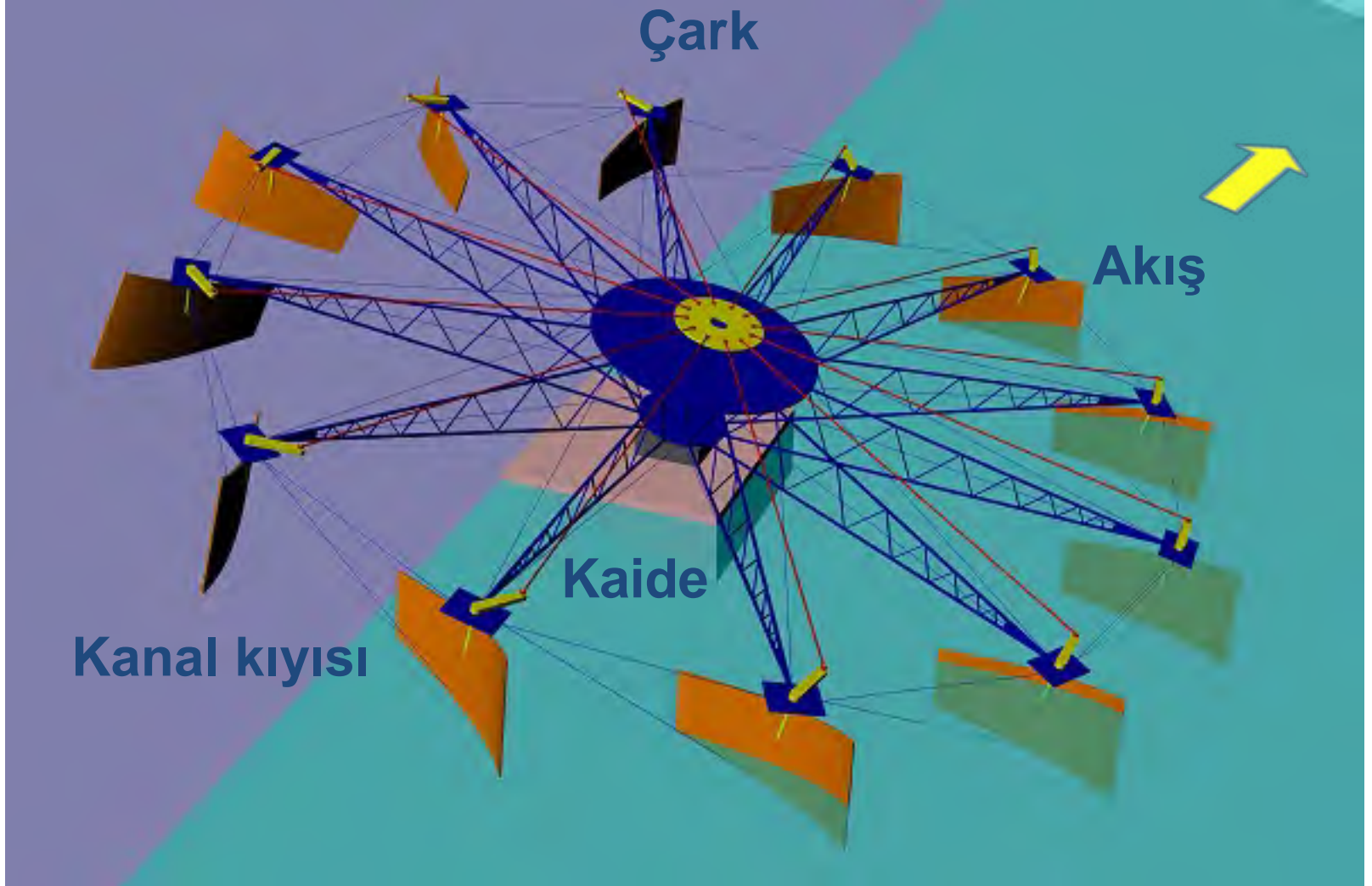
SİSTEMİN TANITIMI

1. Sistemimiz rüzgar enerjisi elektrik üretim santralleri yapısındadır.
2. Bu enerji üretim santrallerinden bazı farklılıkları mevcuttur. Bunlar:
 - Rüzgar değirmi yerine; yatay tasarlanmış pelton türbini yapısında bir su çarkı.
 - Çarkın suya dalma açısının değiştirilebilir olması.
 - Suyu giren kanatların açısının değiştirilebilir olması.
 - Akış kenarında yüksekliği değiştirilebilen bir elektrikli lift üzerine monte edilmesidir.



YÜZEY AKINTISINDAN ENERJİ ÜRETİMİ

SİSTEMİN TANITIMI



PROTOTİP İLK TEST ÇALIŞMASI



YÜZEY AKINTISINDAN ENERJİ ÜRETİMİ

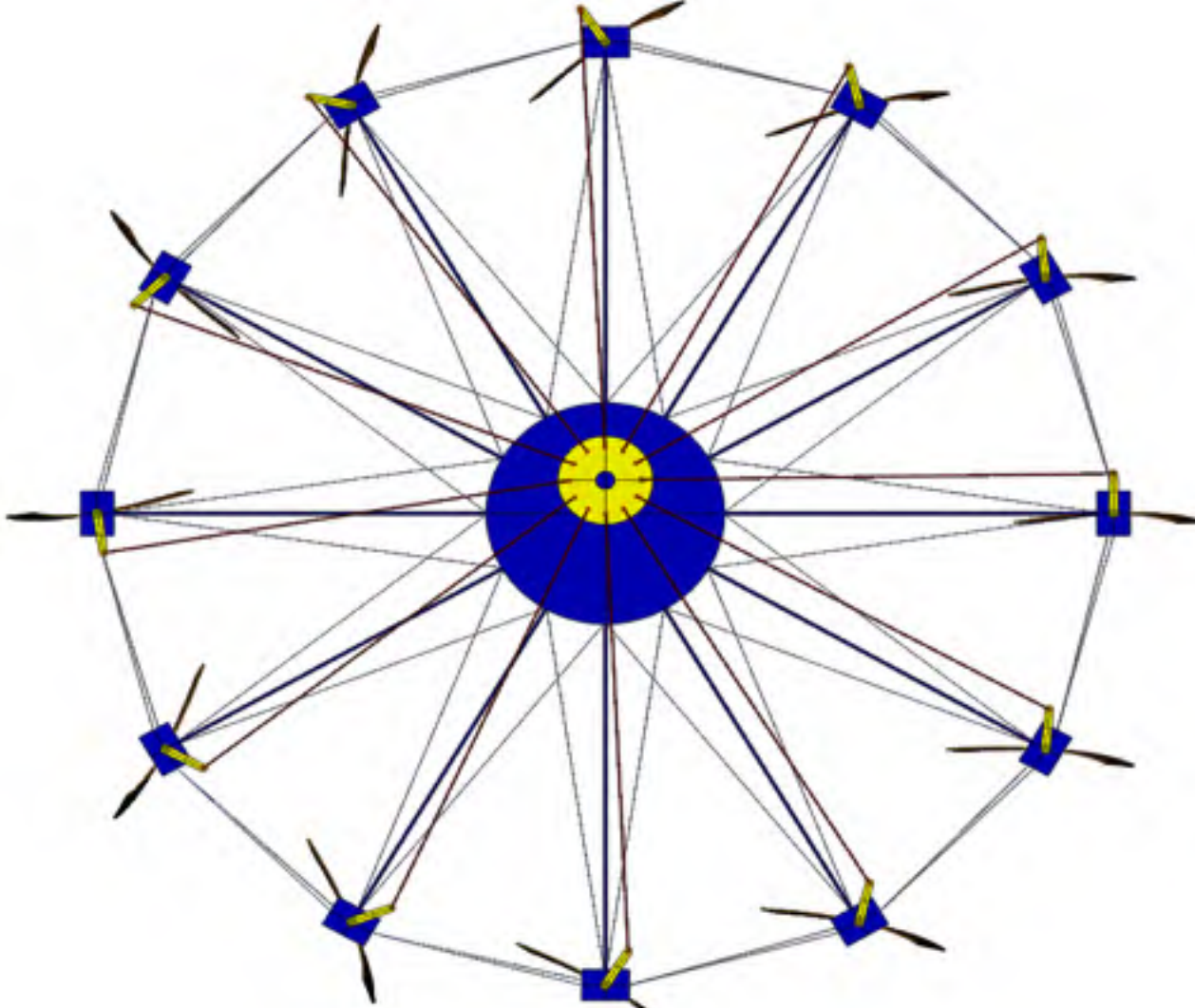
SİSTEMİN PARÇALARI

Rüzgar santrallerinde (RES) kullanılan malzeme ve üniteler kullanılmaktadır.

- Değirmen olarak; Su Çarkı,
- Jeneratör olarak; kalıcı mıknatıslı (Permanent magnet) 3 faz alternatör,
- Transmisyon olarak; mekanik redüktör veya hidrolik aktarma.
- Gerilim doğrultucu ve kontrolör,
- Şebekeye iletici olarak; İnvvertör,
- Sistem kaidesi olarak; su seviyesine bağlı olarak otomatik kontrollü elektrikli lift,
- Sistemin internet bağlantılı tam otomasyon yazılımı ve kontrol ünitesi

Parçalarından oluşmaktadır.

YÜZEY AKINTISINDAN ENERJİ ÜRETİMİ

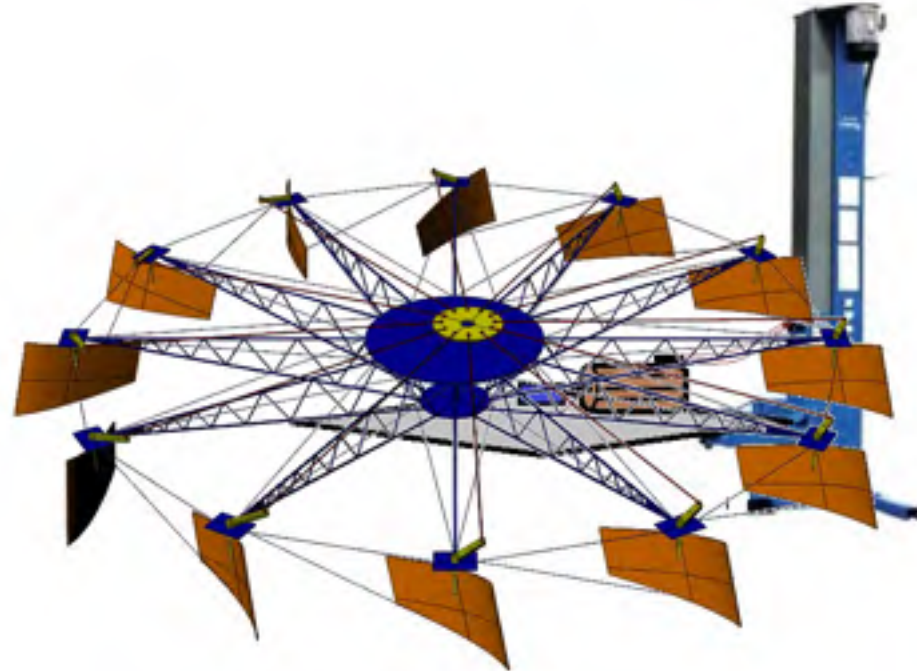


Çark ünitesi ÜST GÖRÜNÜŞÜ;

mavi renkli kısım ana çark, sarı renkli kısım kaçık eksenli çark

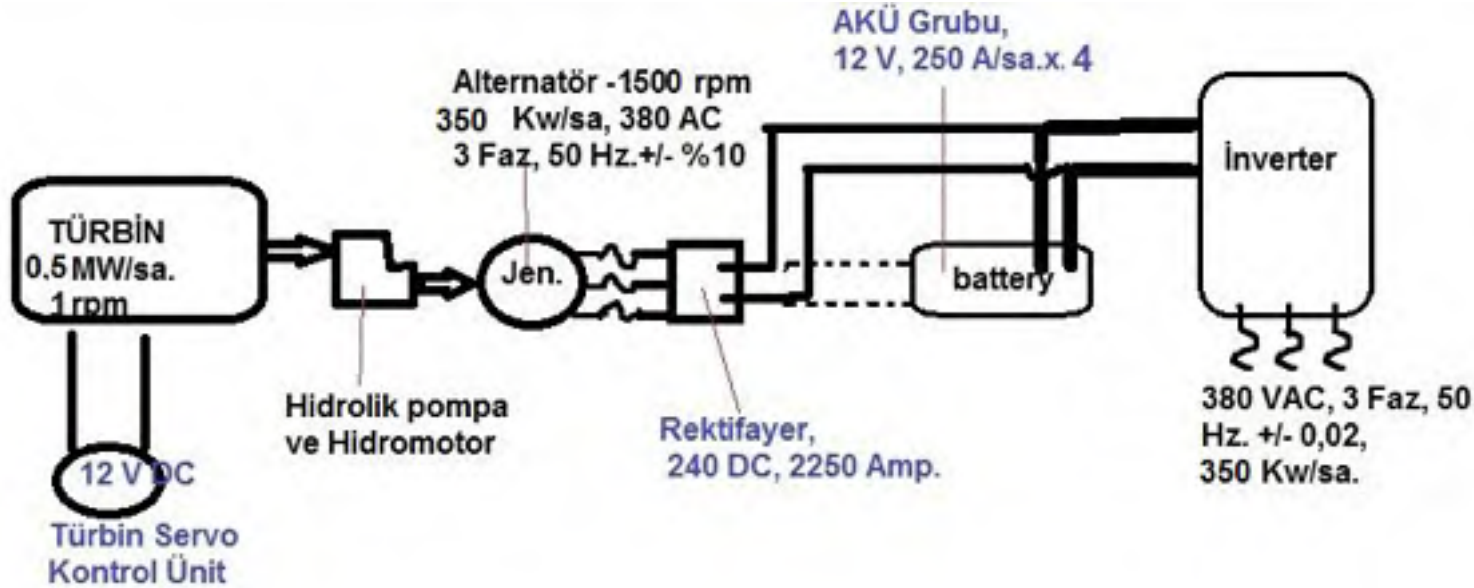
YÜZEY AKINTISINDAN ENERJİ ÜRETİMİ

Sistem Lift veya Kızak üzerinde bir platforma monte edilmektedir. Bu platform, akış yüzeyine irtibatlı borulu tip bir şamandra sistemi ile yüksekliğini, parametre değeri içinde otomatik olarak seçmektedir.



YÜZEY AKINTISINDAN ENERJİ ÜRETİMİ

Akış devre şemasında belirtildiği gibi; çarkın suya dalma açısı, çark kaidesi de olan platformun sudan yüksekliği, kanatların suya dalış esnasındaki açıları servo kontrol üniteleri ile istenen değerlerde tutulabilmektedir. Bu maksatla bilgisayar kontrollü bir yazılım üzerinde ECR Elektromekanik Ltd. Şti. tarafından çalışmalar hazırdır.



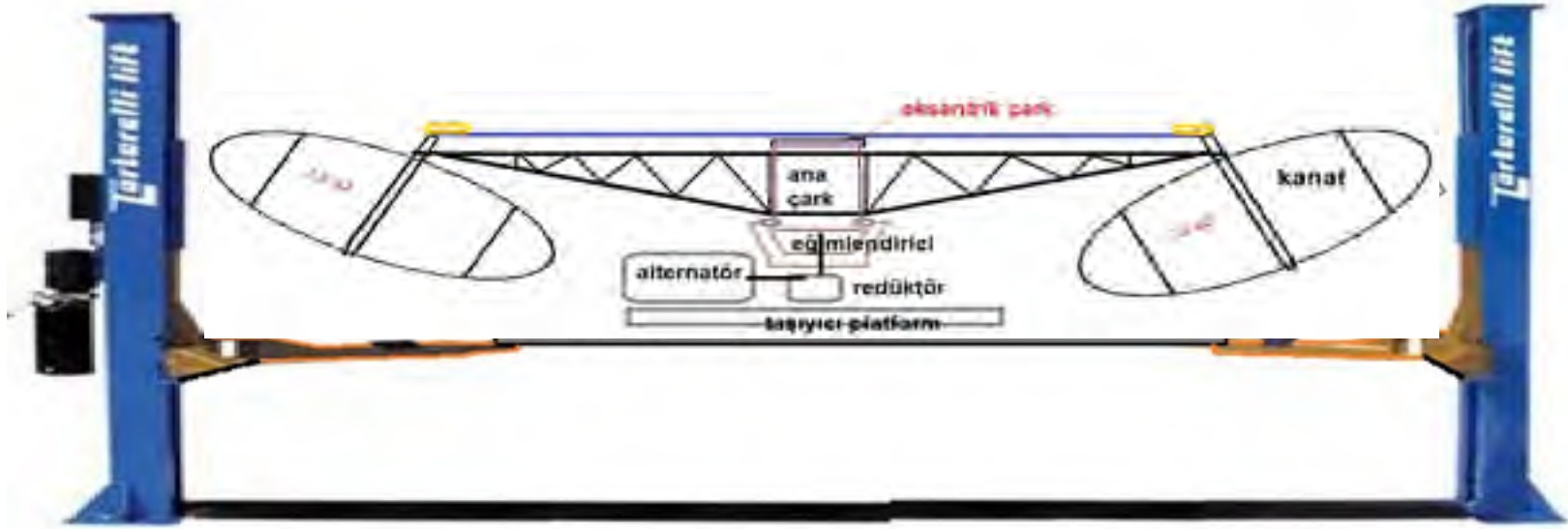
YÜZEY AKINTISINDAN ENERJİ ÜRETİMİ



Çark kanatları maket ve laboratuvar çalışmalarıyla değiştirilerek parabol şekline getirilmiş, konkavlıkları Reynolds katsayısı düşünülerek küreselleştirilmiştir.

Yanı sıra, Curtin Üniversitesi/Western Australia Prof. Dr. Kim Klaka tarafından yayınlanan test verilerine göre; paller üzerinde ft^2 başına 1 inch çapında nozullar oluşturularak sürüklenme kuvvetinin maksimum seviyeye getirilmesi planlanmaktadır. **Fakat bu husus için ayrı bir Ar-Ge desteğine ihtiyaç duyulmaktadır.**

YÜZEY AKINTISINDAN ENERJİ ÜRETİMİ



Akış kıyısında, özel tasarım elektro-mekanik senkronize çalışan iki lift üzerine monte edilerek kullanılacak olan sistemin, akış yüzeyinden belirli bir yükseklikte kalmasını, oluşacak bir taşkında, kendiliğinden yükselmesini sağlayacak biçimde otomasyon kontrollü çalışması planlanmıştır.

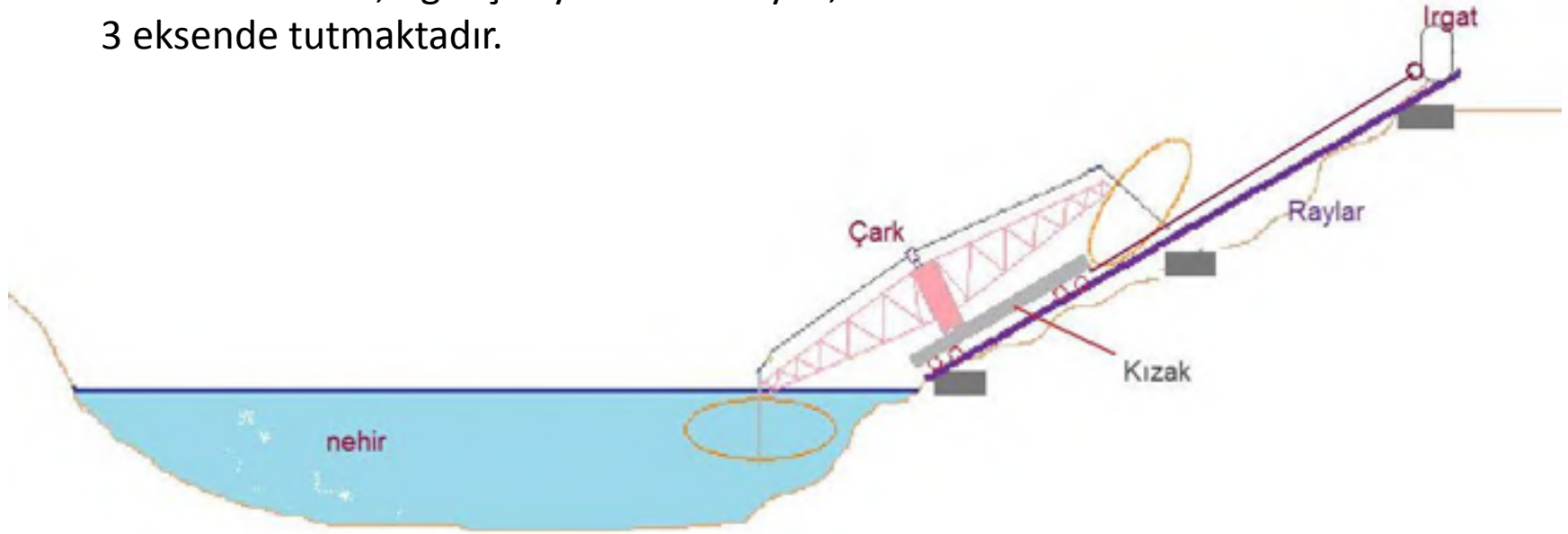
Bunun yanısıra, yamaç açısı düşük nehir ve çaylar için; sistemin kızaklı ve raylı bir yöntemle akışa indirilmesi ve çıkartılmasına yönelik Ar-Ge odaklı tasarıma ihtiyaç olduğu; saha çalışmalarında ortaya çıkmıştır.

Bu konuda İnovasyon içerikli tasarım ve uygulama Aydın Büyük Menderes kıyısına yapılan sistemde denenmektedir.

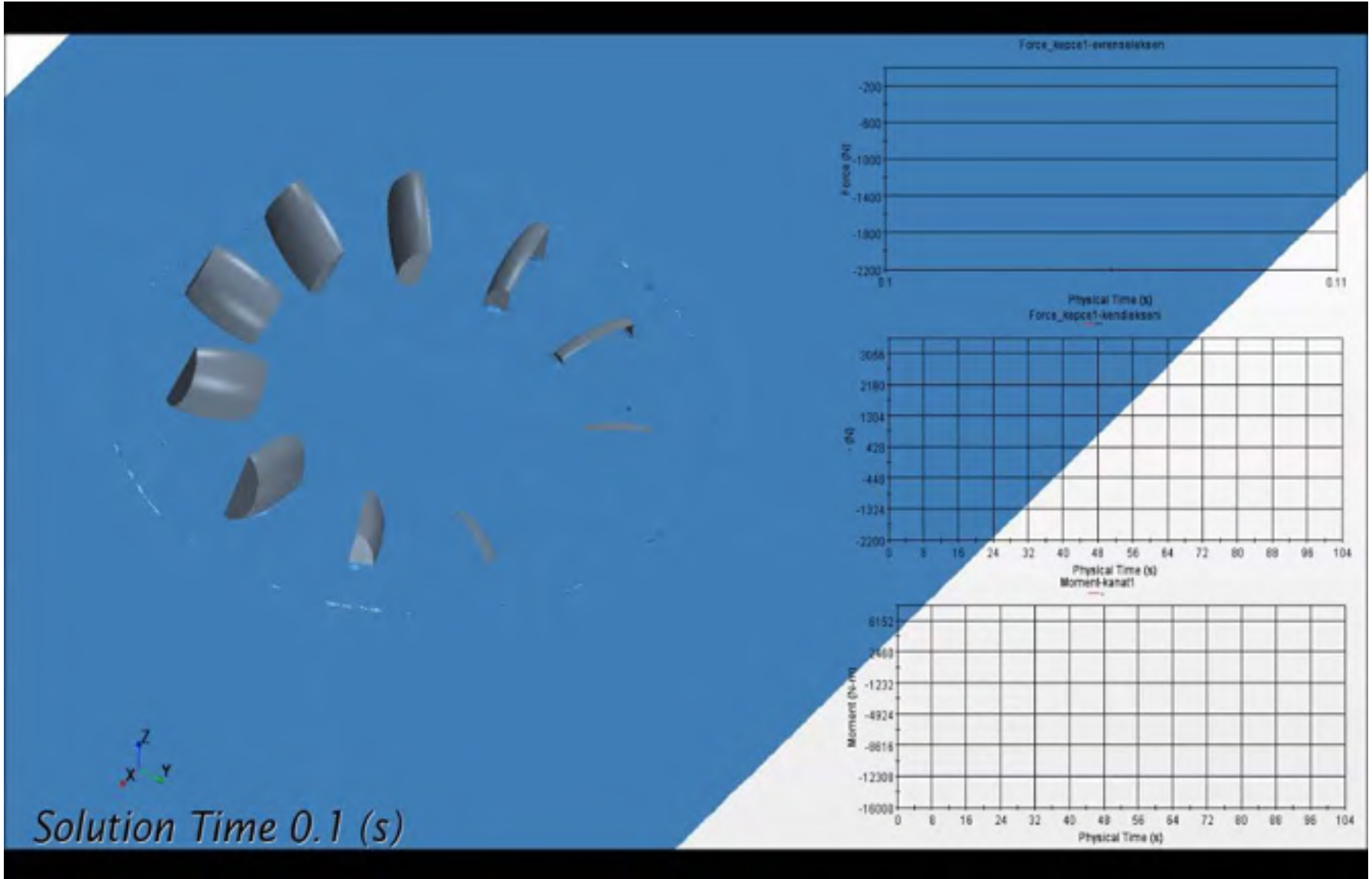
YÜZEY AKINTISINDAN ENERJİ ÜRETİMİ

KIZAKLI SİSTEM

Kızaklı sistemde, ırgat çift yönlüdür. Raylar, kızak arabalarını 3 eksende tutmaktadır.

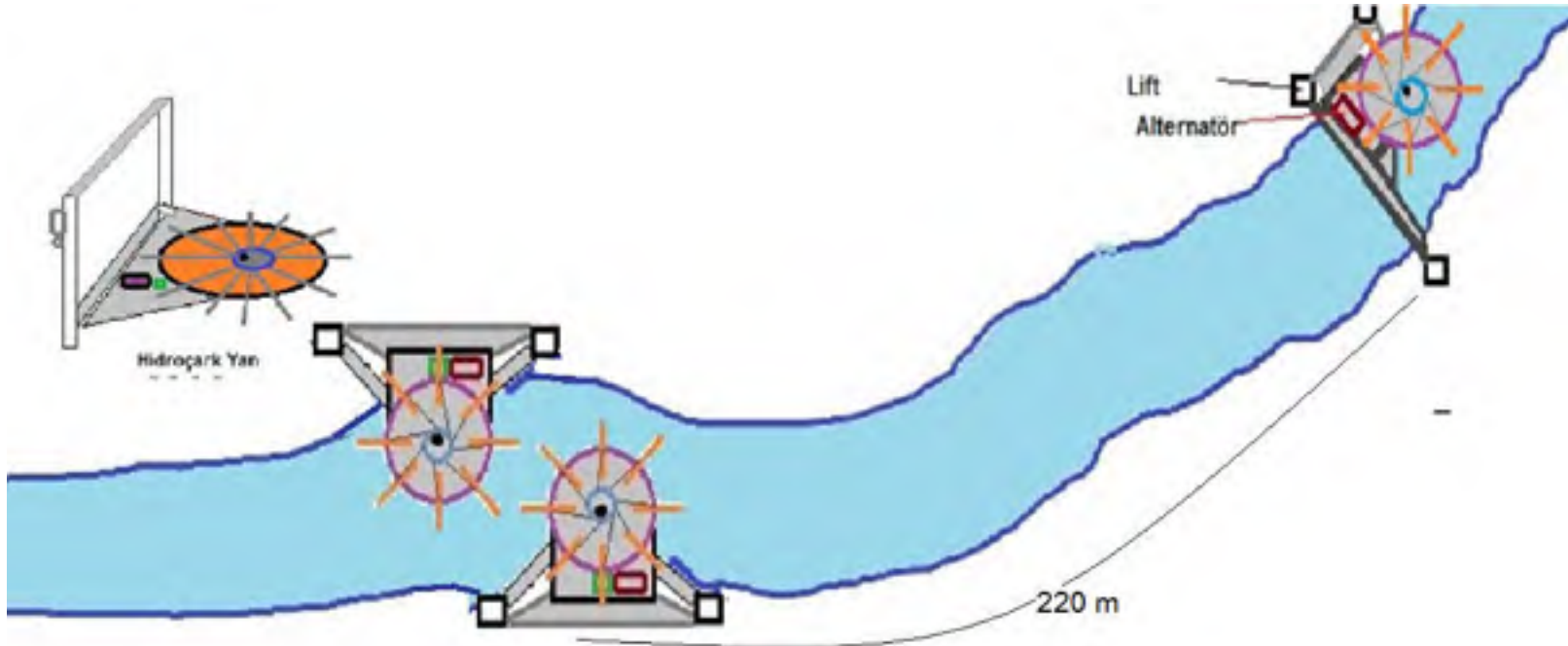


PROTOTİP YÜK TESTİ



YÜZEY AKINTISINDAN ENERJİ ÜRETİMİ

Bir nehir veya çaydan enerji üretiminde minimum 250 m aralıklarla ve karşılıklı çapraz yerleşim yöntemiyle peş peşe; sayısız ünite kurmak mümkündür. Böylece suların mevcut potansiyel enerjisinin, akışın nihayetine kadar kinetik metod ile alınması sağlanabilmektedir.



Çark sisteminin lift üzerinde ve nehir kıyısında kullanım görünüşü

KANAL KIYISINDA UYARLANMIŞ UYGULAMA RESMİ



IRMAK KIIYISINDA UYARLANMIŞ UYGULAMA RESMİ



Kızılırmak regülatör çıkışı uygulama



350 Kw VE ÜSTÜ GÜÇLER İÇİN HİDROÇARK POMPA VE MOTOR AKUPLASYONU

Hidrolik aktarma yöntemi



PROJELERİMİZ

- Şirketimizin Ar-Ge çalışmaları kapsamındaki **I projesi** “**Mekanik Aktarmalı Çark**” imalatıdır.
- **II projemiz** ise “**Hidrolik Aktarmalı Çark**” imalatıdır. Bu konuda hidrolik pompa ve hidrolik motor araştırması tamamlanmış, 350 kW güç için maliyet araştırması belirlenerek, Avrupa Komisyonu fonları için müracaat yapılmıştır.
- **III proje** olarak; akış ve rüzgar enerjisini birlikte kullanmayı değerlendirdiğimiz “**Hibrid Çark**” sistemidir. Bu proje de 5 ortaklı olarak Avrupa Komisyonu fonlarına sunulmuştur.
- **Nihai projemiz** olarak “**Boğaz Yüzey Akıntısından Enerji Üretimi**” yapılabilmesine yönelik hazırlıklara da başlanmış, bu maksatla Çanakkale Boğazında yer tespitleri tamamlanmış, maliyet araştırması sürdürülmektedir.

DEVAM EDEN PROJELER

- 1. KOSGEB-MUĞLA Hizmet Merkezi Müdürlüğü Ar-Ge ve İnovasyon Desteği ile “Mekanik Aktarmalı Akıntı Güç Değirmeni” (250 kW) (KOSGEB FONU)**
- 2. Boğaz veya Akarsu yüzey su akıntılarından “Kanatlı Çark-Hidrolik Aktarma yolu ile güç üretimi” (350 kW). Bu proje doktora tezi olarak ele alınmıştır. (SANAYİ BAKANLIđI SAN-TEZ FONU)**

Doktora Tez Öğrencisi: Harun GÖKGEDİK

Süleyman Demirel Üniversitesi

Yönetici: Mak. Müh. Orhan UTLU

ORSAN Enerji Gıda ve Temizlik Maddeleri İthalat İhracat İnşaat Mimarlık Sanayi ve Ticaret A.Ş.

DEVAM EDEN PROJELER

3. H2020-FETOPEN-2014-2015-1 (AVRUPA BİRLİĞİ FONU)

- **Title of Proposal:** Hybrid system of wind and water mills
- **Acronym:** MSKU ORS 03

Participant No *	Participant organisation name	Country
1 (Coordinator)	Muğla Sıtkı Koçman University Technology Faculty Department of Energy Systems Engineering	Turkey
2 Participant	Orsan Enerji A. S	Turkey
3 Participant	Korsan Energy Inc	USA
4 Advisor	Sociotechnical Systems Engineering Institute (SSII VIA) of Vidzeme University of Applied Sciences	Latvia
5 Advisor	Athlone Institute of Technology, Materials Research Institute(MRI)	Ireland

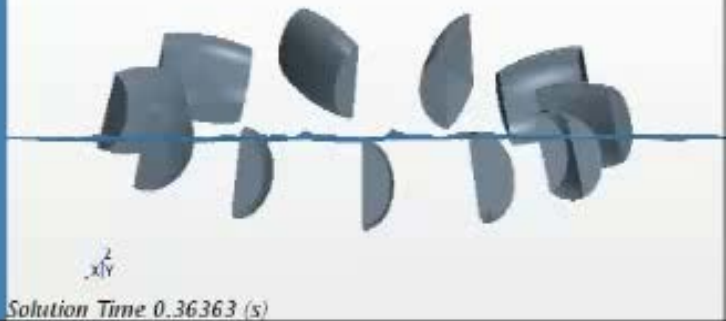
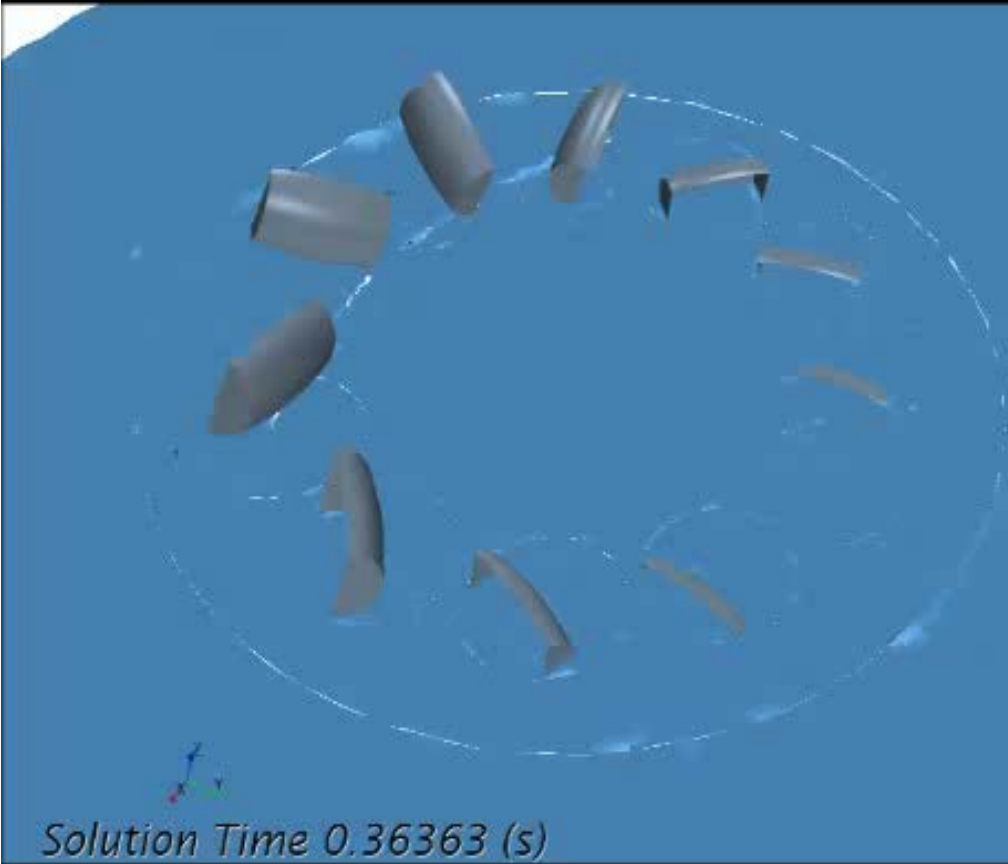
DEVAM EDEN PROJELER

4. H2020-LCE-2015-1-two-stage (AVRUPA BİRLİĞİ FONU)

- **Title of Proposal:** Surface flows mill by rivers
- **Acronym:** ORS 01
- **LCE-02-2015 Type of action:** RIA Proposal
number: 652807-1

Participant No *	Participant organisation name	Country
1 (Coordinator)	Orsan Enerji A. S.	Turkey
2 Participant	Avea	Austria
3 Participant	Korsan Energy Inc	USA
4 Advisor	Dr. Robert DANNECKER	Germany
5 Advisor	Phd. Mustafa OZTURK	Turkey

KATI MODELLEME



NEDEN ANONİM DEĞİRMEN?

- Tüm dünya Enerji dar boğazında yöntem aramaktadır. Ancak enerji üretirken, çevreye de duyarlı olmamız çok önemli bir gerekliliktir. Gelenekler daima denemeler ışığında, toplum için en faydalı olanı ortaya sermektedir . Su ve rüzgar değirmenleri gelenekler içinde gelişen ilk güç üreteçleridir.
- Zaten bu nedenlerden yola çıkarak, Danimarka ve Almanya bu yöntemde dünya pazarına hakim olacak şekilde “Rüzgar Değirmenlerini” geliştirmiş ve imalini sürdürmektedir.
- Yani sıra, daha verimli ve ucuz sistem arayışları sürmektedir. Bu aşamada, bizler de ilerleyen zaman içinde sıranın su değirmenlerine geleceğini düşünerek; bu hususta ilk olmayı hedefledik. Fakat işin henüz en başında olduğumuzun da bilincindeyiz.
- Yenilenebilir kaynaklardan enerji üretimi daima var olacaktır ve enerji açığında, her damla bir ilavedir. Bazı bireyler için geliştirmeye çalıştığımız bu metot verimsiz gibi görünmektedir. Ancak 1990 yıllarında rüzgar değirmenleri için de aynı söylemler yapılmıştı. Şimdi ise bir rüzgar değirmeninde 6 MW güç mümkün hale gelmiştir.
- Yani, bu ilk adımla beraber çok geliştirme ve iyileştirmeler ile, bu sistem de enerji üretiminde yerini alacak kanısındayım.

AKINTI GÜÇ DEĞİRMENİ AVANTAJLARI

- Şöyle bir sađlama yapabiliriz projemiz için:
AGD çarkı suya daldırıldığında döner mi?
Dönerse güç üretebilir mi?
Güç üretirse “Verimi” artırılabilir mi?
Bu soruların cevabı “EVET” ise, yola devam etmemiz şart; “HAYIR” ise başka bir yöntem aramamız daha uygun olacaktır.
- Ülkemizde Hidroelektrik santralleri; baraj, bent gibi kalıcı yapılar oluşturarak, suyun potansiyel enerjisini mekanik enerjiye çevirmek yoluyla güç üretmektedir. Bu da akıntı yatağını değiştirerek mümkündür.
- Yani sıra, bu tip enerji üretim metodu için mutlaka suyun cebri sisteme girişı ile çıkışı arasında rakım (irtifa-düşü) farkı gerekmekte, böylece suyun sadece potansiyel enerjisi kullanılabilir.
- Böyle olunca da kurulacak üretim tesisi sayısı, akarsuyun düşü ile akan bölümleri ile sınırlı kalmaktadır. Akarsuların ancak %20-25 lik kısımlarında bu özellik mevcuttur. Kalan kısım sakin akışlı ve ova bölgelerdedir.
- Yani, akarsularımızın debi ve hızına bağlı olarak çok daha büyük yüzdesini oluşturan kinetik enerjisi kullanılmadan deniz ve göllere boşalmaktadır.

AKINTI GÜÇ DEĞİRMENİ AVANTAJLARI

- Faydalı model tasarımı ile geliştirilen sistemimizde, akarsularımızın bu boşa akan kinetik enerjisi kullanılmaktadır.
- Böylece akarsularımızın ovalık kısımlarından da faydalanılmaktadır. Bu durum ise, yerel ölçekli elektrik üretim ihtiyacını karşılayacak büyüklüktedir.
- Ayrıca değirmen çarkı, su hızıyla hemen hemen aynı hızda ve akıntı yatağını süpürmeden dönmekte olduğu için de su altı florasına ve faunasına etkisi bulunmamaktadır.
- Sistemin güç/maliyet oranı 0,5'dir. Bu nedenle kW başına daha düşük maliyetlidir.
- Akıntı Güç Değirmenlerinde, aynı akarsu üzerinde, peş peşe bir çok üretim tesisi yapmak mümkündür.
- Boğazlarımızdan da üretim yapabilmeyi mümkün kılan sistemimiz, Montrö sözleşmesine de aykırı olmayan hukuki bir statüdedir.

AKINTI GÜÇ DEĞİRMENİ DEZAVANTAJLARI

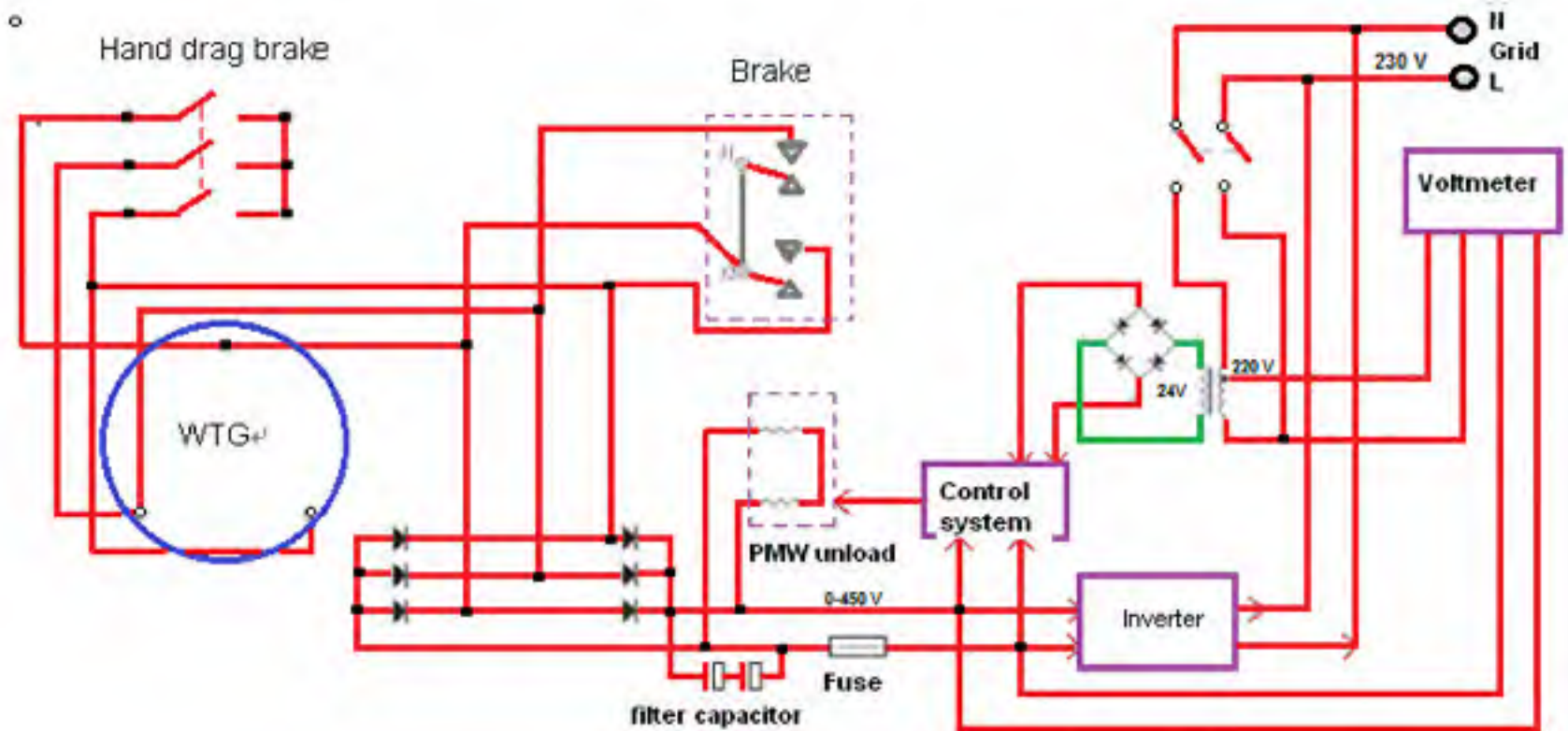
- Sistem akarsuyun kinetik enerjisini çalarak üretim yapmakta olduğundan, kurulduğu kısımlarda akış hızında bir düşüş oluşmaktadır. Fakat kanatların oluşturduğu türbülans nedeniyle sedimantasyon (birikinti) yaratmamaktadır.
- Bu nedenle peş peşe kurulacağı zaman akış hızının tekrar arttığı bölgede yeni bir tesis kurmak gerekecek olup, bu durumu kısıtlayan da akıntı eğimidir.
- Güç değirmenlerinin kurulabilmesi için kanatların akıntı içinde akış yatağını süpürmeyeceği derinlik ve genişlik gerektirmektedir. Sığ akarsularda kullanımı halinde, verimi düşük olacaktır.
- Ayrıca 1,5m/sn akış hızlarının altında da verim düşük olmaktadır. Ancak bu durum, kanatlarda yapılacak geliştirmelerle aşılabilecek bir dezavantajdır.
- Yanı sıra, istihdam gerektirmekte olduğu için; işsizlik oranında yerel düşüş oluşturacaktır.

AKINTI GÜÇ DEĞİRMENİ DEZAVANTAJLARI

- Bu tip sistemlerle nehir ve çaylarda maksimum 0,5 Mw gücüne kadar üretim yapabilmek mümkündür. Çoruh ve Fırat nehri hariç, daha büyük güçlerde yeterli akış formu saptanmamıştır. Bu durum ise kısıtlayıcı engellerden biridir.
- Ancak Boğazlarımızda 1 MW güçlerde yapımı planlanmaktadır.
- Her sistem ayrı ayrı bir yer kapsamaktadır. Bu durum, nehir kıyısında belli bir alanın ağaçlandırma imkanını azaltmaktadır.

AKIŞ DEVRE ŞEMASI

Grid connection WTG controller working principle



BÜYÜK MENDERES KENARI PİLOT TESİS KAİDESİ

250 kW gücündeki Pilot tesis çark ve ekipmanı otomatik seviye kontrollü lift kaidesi imalatı ve lift dikmeleri.



ÜRETİM PLANI

- **Uygulama Adımları:**

1) Uygulamanın ilk adımı, çark imalidir.

ÇARK

KANATLARI

TAŞIYICI

KOLLARI



ÜRETİM PLANI

- 2) Uygulamada 2. aşama kanatların; seçilecek güce göre parabolik yapıda ve kompozit imalatıdır. Kimyasal süreç nedeniyle uzun bir süre gerektirmekte ve özel tasarlanmış atölyelerde imal edilmektedir.
- 3) Sistemin, çark kaidesi ve taşıyıcı platform olarak “Lift” (Boğazlar için “Katamaran” tipinde yüzer ve demirlenebilir platform) inşası 3. aşamasıdır.

ÇARK KOLLARI MERKEZ SİLİNDİRİ



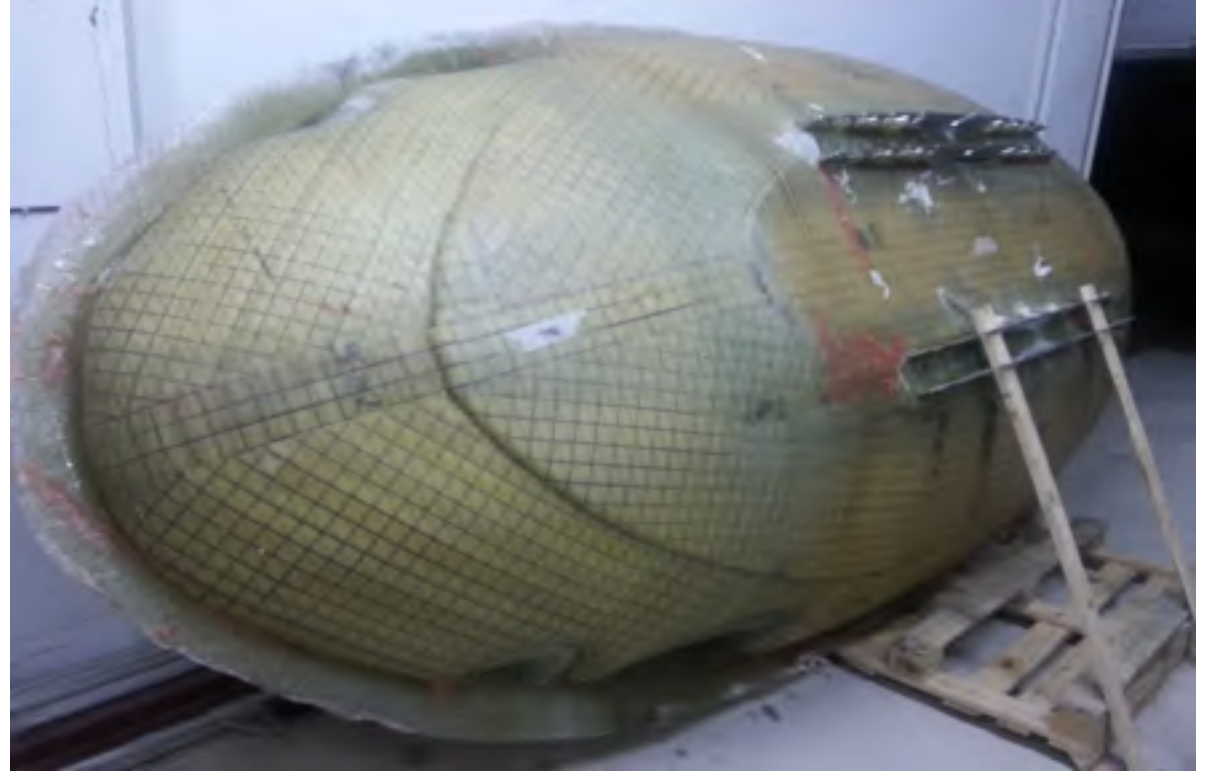
ÜRETİM PLANI

- 4) Uygulamanın 4. aşaması "Hidrolik çevrim" ile hidrolik aktarmanın oluşturulmasıdır. Bu maksatla çark kaidesine bağlı olacak şekilde Hidrolik Pompanın imal edilmesi ve sistem gücüne uygun bir hidrolik motor tedarik edilmesidir.
- 5) Hidrolik çevrim ile aktarılan enerji, dönüş mekanik enerjisine çevrilerek Alternatör/Jeneratörü tahrikleyecek olup, 5. aşama olarak; sistem gücüne göre uygun bir Alternatör tedarik edilecektir.
- 6) 6. aşamada ise sistemin otomatik kontrol ünitesi kurulacak ve varsa diğer üniteler ile senkronizasyon sağlanacaktır.

ÜRETİM PLANI

Üretim Adımları

1) Projede kullanılan resimdeki kanatlar kompozit olarak imal edilmiş 6,5 m² kanat alanına sahiptir. Bu form, akış ve güç talebine göre düşünülen çarka bağlı olarak daha büyük ölçekte tasarlanmaktadır.



ÜRETİM PLANI

Üretim Adımları

2) Kompozit atölyesi özel olarak oluşturulmuştur. Her ölçekte kanat imali yapılabilmektedir.

KOMPOZİT ATÖLYESİ
(ÖZEL BİR KAPALI
BÖLÜM İÇİNDE)



ÜRETİM PLANI



Üretim Adımları

3) Çark ve platform imali :

i) Çark, havacılık standardında alüminyum malzemeden imal edilmektedir.

ii) Kanatlar, akış içinde sabit açıda (akışa dik) kalan bir düzencele kontrol edilmektedir.

iii) Platform ve lift; sistem

momentumuna göre imal edilmektedir.

- iv) Kanatların akış içindeki açısını ve çarkın suya dalma açısını otomasyon yazılımı ile istenen parametreye göre ayarlamak mümkündür.
- v) Tüm elektrikli ekipman ve kontrol ünitesi, kıyıda bir konteyner içinde olup, içinde şebekeye uygun özellikte elektrik sağlamak için invertör ve diğer şalt malzeme de bulunmaktadır.
- vi) Otomasyon yazılımı ECR firmasına hazırlatılarak, PLC ünitesi ile beraber sistemin internetten de izlenebilir haliyle tam otomatik çalışmaktadır.
- vii) Taşkın ve benzeri durum için, sistem kendi yüksekliğini otomatik olarak ayarlayabilmektedir.

ÜRETİM PLANI

Üretim Adımları

4) Şebekeye Bağlanma: Bu aşamada, üretilen elektrik; uygun bir OG hattına trafo ile aktarılacaktır. Bu nedenle trafo kullanılması gerekecektir.

5) Ürün Onayı ve Raporlama

Aşaması: Bu aşamada ürün belgelendirme testleri tamamlanacaktır.

Katlanır kanat modeli



SİSTEMİN RES ve GES ile KARŞILAŞTIRILMASI

1. **GES:** EİE verilerine göre güneşlenme süresi günlük ortalama; 7.2 saattir.= **108 tam gün.** -Verimleri panel tipine göre değişmekle birlikte % **15-20** arasındadır. Türkiye şartlarında güneşlenme süresi; kışın 5 saat, sonbaharda 7 saat ve yazın 11 saattir.

(www.elektrikport.com) –

CPV sisteminde kullanılan çok eklemlili güneş hücreleri, dönüşüm veriminin artmasına yardımcı olmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalara göre; çok eklemlili güneş hücrelerinin kullanılmasıyla verimi % **40** 'a ulaşmıştır. (*Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü*)

Uygulamada gerçek verimleri düşüktür. Maliyetleri ise: Donatıların monte edilmiş (kurulu) fiyatları; taşıma ve işçilik maliyetleri, kâr hadleri, siparişin büyüklüğü ve bir sürü diğer faktörlere bağlıdır ve 1.7 – 1.85 \$/W'dan aşağı olması mümkün değildir. (*Nükleer Teknoloji Bilgi Platformu*)

Yani; 1 MW Maliyeti 1.8 Milyon \$

2. **RES:** 30-40 metre yükseklikte rüzgâr yardımıyla dönen 2 veya 3 adet kanattan oluşan ve bu enerjiyi içindeki mevcut jeneratörü çevirerek elektrik elde eden sistemlerdir. Kanat boyları 25 metreye kadar çıkabilir ve 17-38 devir/dakika hızında dönerler. Ortalama 600-800KW gücünde olan sistemlerden en az 2 adedi bir arada kullanılarak "enerji alanı" oluşturulur. Verim oranı %**20-30** civarlarındadır. Ortalama maliyetleri 1 milyon\$/adet mertebesinde. (*Nükleer Teknoloji Bilgi Platformu*)

RES: *Enerji Enstitüsü verilerine* göre: (Rüzgâr santralının yıllık çalışma süresi: 2.000-3.000 saat); Yani 3000 sa ile **125 tam gün** elektrik üretilir.

Kapasite kullanım oranı : 31.02 %

Nihai Maliyetleri: 1 MW= 1.2-1.6 Milyon \$

SİSTEMİN RES ve GES ile KARŞILAŞTIRILMASI

1. Genel Farklılıklar:

a) **Boyut:** Projemizde kullandığımız AGD; boyutları en büyük güçte olan 22 m (çap), 5,8 m (yükseklik) ebatlarında imal edilmektedir.

RES için 75 m yükseklikte bir kule,

GES için 14 dekar arazi gerekmektedir.

b) **Kapasite:** RES; 125 gün GES; 108 gün AGD; 270 gün

c) **1 MW Maliyet:** Maliyetler kaliteye göre değişiklik gösterse de, ortalamada:

RES; 1.4 Milyon \$

GES; 1.8 Milyon \$

AGD; 1.85 Milyon \$

2. **AGD:** Yanı sıra, sistemimizin portatif olması, hiç kullanılmayan sahaların enerji üretimine katılmasını sağlaması, Boğazlar ve düzenli akışı olan nehirlerde 300 gün üzerinde üretim imkanına ulaşması ilave avantajlarıdır.

3. **Dezavantajı** ise her sistem başında 3-6 kişilik istihdam gerektirmesidir.

SAHA MONTAJ TESTİ



ÇARK KANATLARI SAHA DENEMESİ

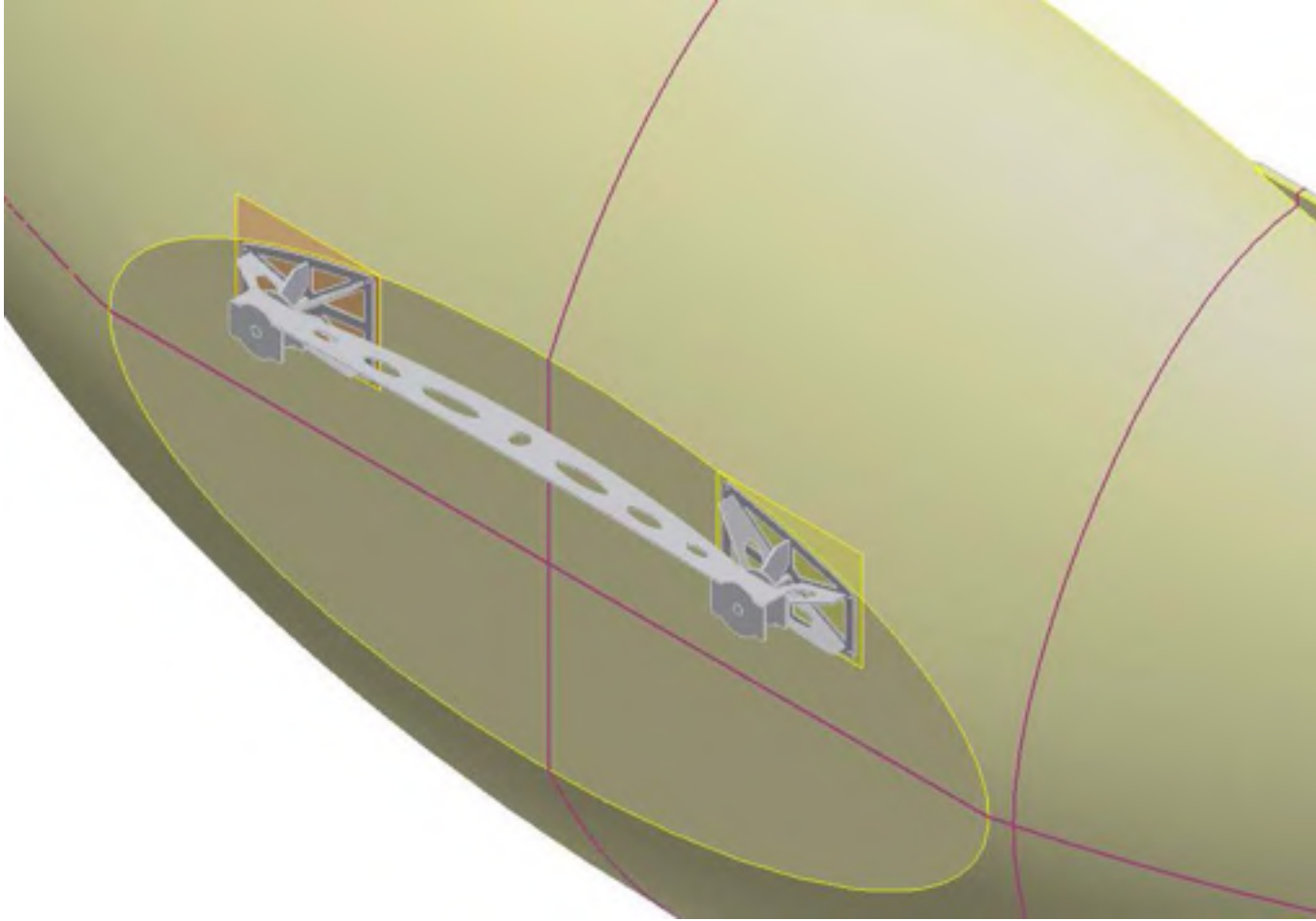
Çark çapı 10,5 metre, yükseklik 2,9 m



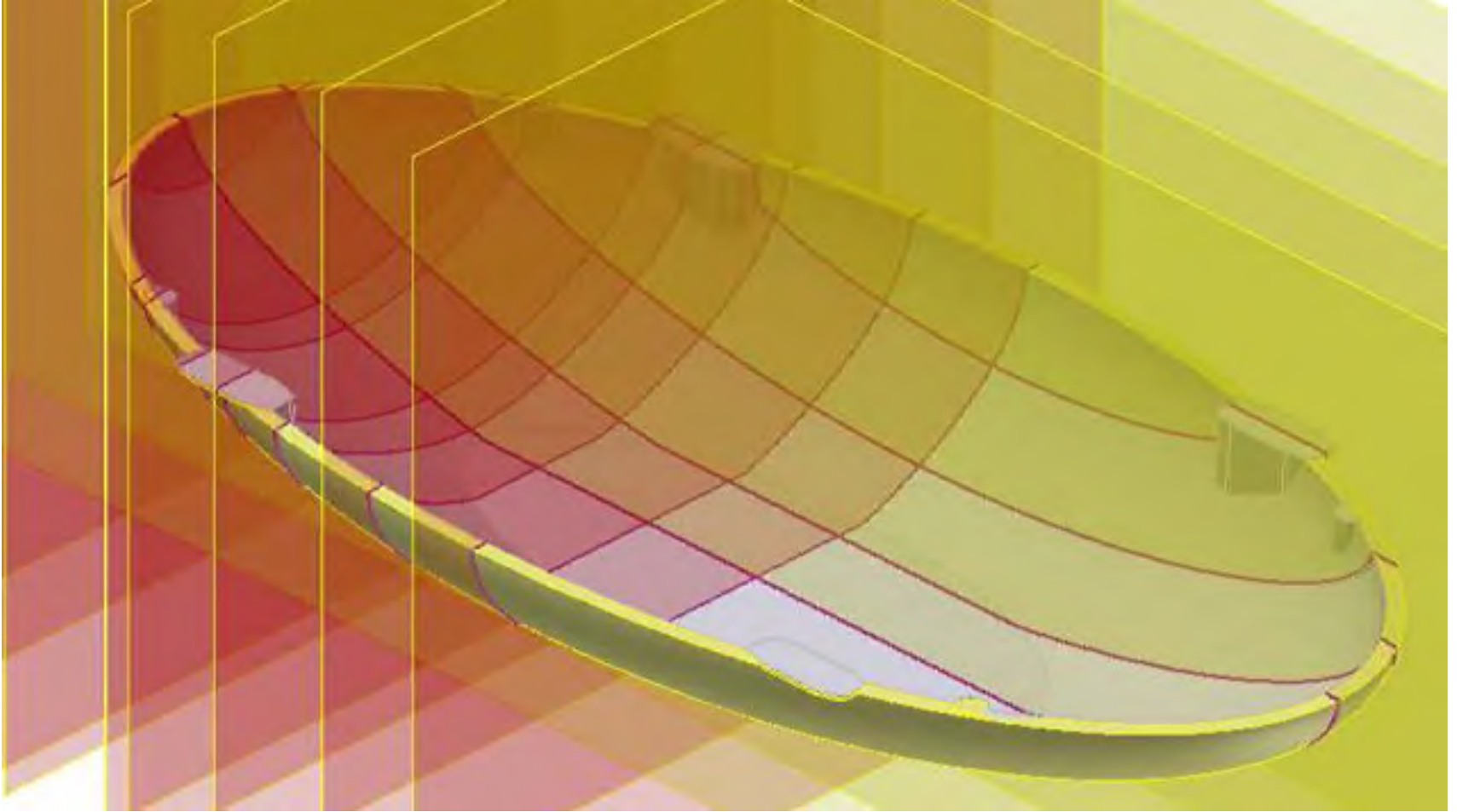
KALIP ÜZERİNE KOMPOZİT HAZIRLIĞI



KANAT BAĞLANTI İNSERT TEKNİK RESMİ



KATLANIR KANATLARIN İMALAT TEKNİK RESMİ



250 KW ALTERNATÖR



VAKUMLU SİSTEM İLE KANAT İNFİZYONU



SONUÇ

SONUÇ :

- 1- Proje içeriği “Akıntı Güç Santrali” ülkemizde bu güçte yapılan ilk yatay tip Pelton türbini yapısındaki Enerji Üreticidir.
- 2- İlk pilot uygulama olması açısından, Kosgeb desteği ile %80 aşamasına gelmiş de olsa, tanıtımı yapılan 2 Üniversitemizce araştırma konusu olarak sonucu beklenmeden ele alınmıştır.
- 3- Yanı sıra, Boğazlardan enerji üretimini daha büyük ölçeklere taşıyarak, Pazar imkanı bulacağı ve ülke ekonomisine katkısının önemli oranlara çıkacağı değerlendirilmiş ve uygulamaya AB projesi olarak devam etmek üzere müracaat Muğla Üniversitesi Koordinatörlüğünde yapılmıştır.
- 4- Bir çok ülkede kullanım alanı olarak; nehirlerde ve debisi düzenli çaylarda mümkün olacağı ve doğaya zararı olmadan düşük maliyetle kullanılacağı saptanmıştır.
- 5- Rüzgar Enerji Santrallerinin alternatifi olarak, bu teknolojinin Türkiye Cumhuriyeti'ne ait olması ve dünya ölçeğine yayılması ortak dileğimiz olarak değerlendirilmiştir.
- 6- Boğazlardan enerji üretiminde, Katamaranların tekne statüsünde olması nedeniyle; Montrö sözleşmesine aykırı bir hukuki durumu yoktur. Bu nedenle demir yeri kiralaması ile uygulamaya geçilebilmektedir.
- 7- Muhtemelen gelecekte bu husus yurtdışından ülkemize teknoloji transferi olarak (RES'ler gibi) getirilmeden önce bizim bu konuda sistemi geliştirmemiz önemli bir avantaj olacaktır. Çünkü enerji gereksinimi nedeniyle, her damlanın değerlendirileceği günler yakındır. Biz de bu öngörü ile çaba göstermeye devam etmekteyiz.

Saygılarımla.

SORULARINIZ İÇİN 5 DK SÜREMİZ VARDIR

- BENİ SABIRLA DİNLEDİĞİNİZ İÇİN TEŞEKKÜR
EDERİM.





ÇARK PALLERİ KOMPOZİT KALIP İMALİ

6,5 m2 kompozit kanatların kalıbının imalatı, ayrı bir atölye binasında sürdürülmekte olup, bu maksatla pal imalatı Sayın Chris APOTHELOZ kontrolünde yürütülmektedir.



ÇARK PALLERİ KOMPOZİT KALIP İMALİ



ÇARK PALLERİ KOMPOZİT KALIP İMALİ



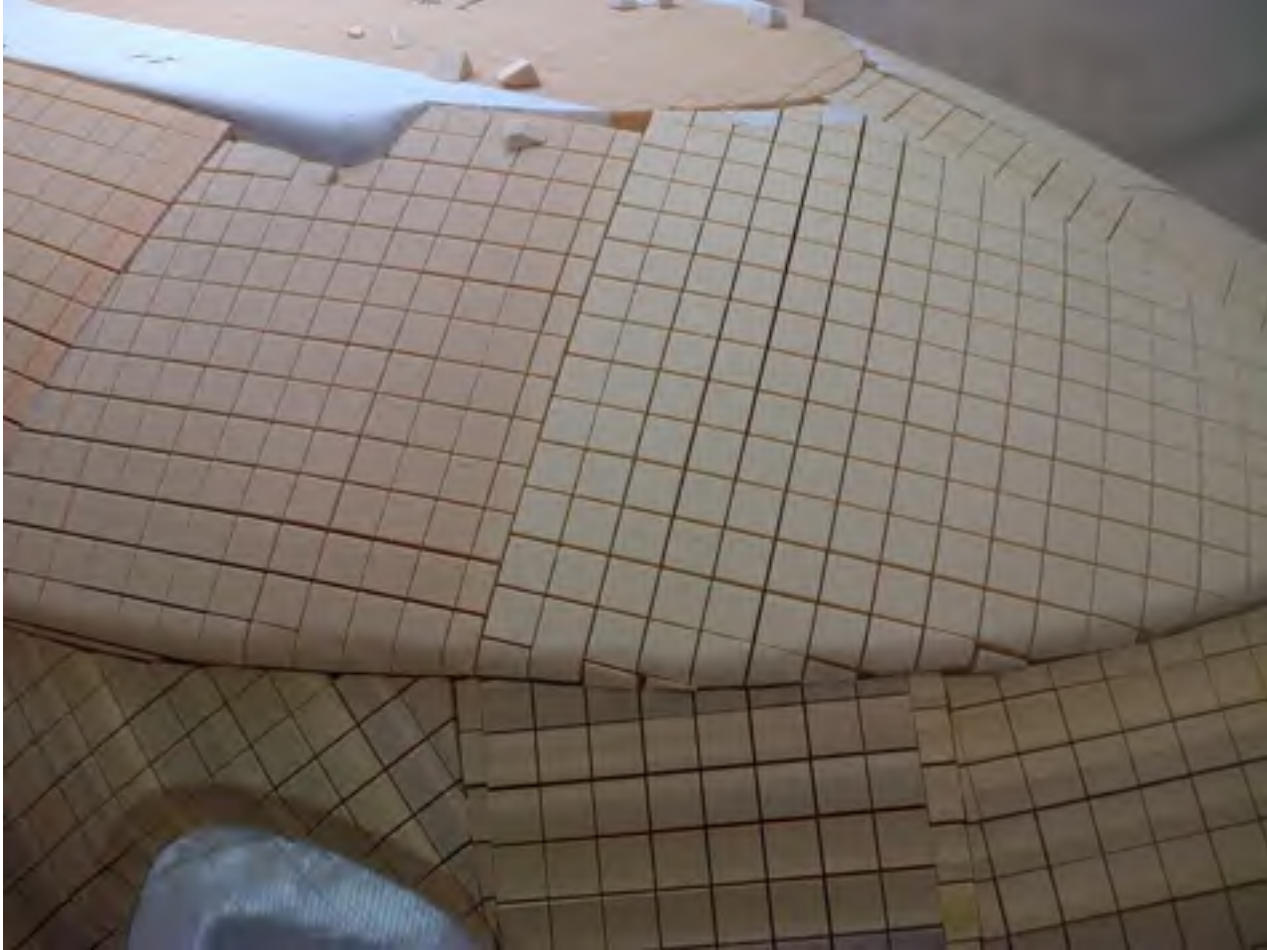
ÇARK PALLERİ KOMPOZİT KALIP İMALİ



ÇARK PALLERİ KOMPOZİT KALIP İMALİ



ÇARK PALLERİ KOMPOZİT KANAT İMALİ



ÇARK PALLERİ KOMPOZİT KANAT İMALİ



ÇARK PALLERİ KOMPOZİT KANAT İMALİ

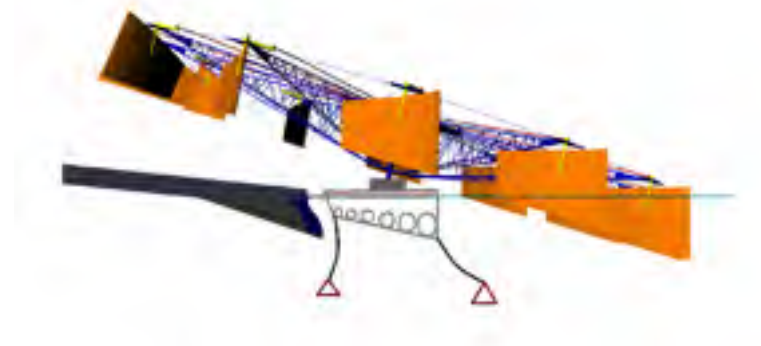


AÇIKLAMALAR

- Nehirlerimiz ve boğazlarımız; yüzyıllardır yüzeyden akmaktadır.
- Nehirlerimiz ve çaylarımız da mevsimsel olarak değişken akış sergileseler de, akış kinetik enerjileri kullanılmadan denizlere ve göllere boşalmaktadırlar.
- Ancak HES yöntemi ile enerjilerini kullanmak için, yükseltisi fazla yerler gerekmektedir. Bu ise akışların ancak %20-25 lik kısmı demektir.
- Ayrıca bu yöntem doğal hayatı bozan bir çok etken içermektedir.
- Eski tip değirmen inşa etmek; dik konumları nedeniyle büyük betonarme yapı gerektirir. Zaten verimleri %50 üzerine çıkamamıştır.

AÇIKLAMALAR

- Bu nedenle anonim su değirmenlerinin yatay şekilde tasarlanması yapılmış, aynı anda 3 kanadın akış içinde olması ve akışa dik açıda tutulmaları sağlanmıştır.
- Böylece akışın kinetik enerjisinin maksimumda aktarılması amaçlanmıştır.
- Gerektiği takdirde, akıntı yüzeyinde bir yüzer ponton üzerine monte edilebilmektedir. **Ancak bu husus Boğazlarımız için kullanım konseptine dahil edilmektedir.**
- Bu yöntem ile akış hızı; çalınan enerji kadar düşecek olsa bile akış eğimi %1 olan yerde 120 m, %0,5 olan nehirlerde 220m sonra aynı hıza ulaşacağı hesaplanmıştır.



AÇIKLAMALAR 350 kW ÇARK

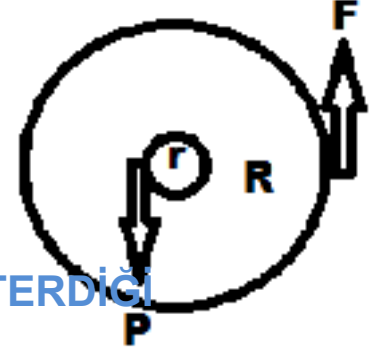
- Kanat ölçüleri: 5 m. Uzunluk
2 m derinlik, Elips Alanı= $D*d*Pi/4=7,8 \text{ m}^2$
- C_d : 1.15 (Kanat biçimi için sürüklenme katsayısı)
- $F_{direnç} = \frac{1}{2} * \rho * A * C_p * v^2$
- $= \frac{1}{2} *(7,8\text{m}^2 * 991,8 \text{ kg/m}^3 * 3 \text{ kanat}) * 1,12*(1,5 \text{ m/sn.})^2 = 29242 \text{ N}$
- $F_{direnç} = 29242 \text{ N}$

Bu sonuç saniyedeki enerji aktarımıdır.

AÇIKLAMALAR

- Aslında akıntı değirmenleri bir çeşit çıkırık gibi çalıştığından; Kanatlar önünde kalan su kütlesini (-1,5m/sn.) hızla iten ve moment kolu ile aktaran basit bir makine şeklinde düşünülebilir. “Yani, merkez dişlideki bir elektrik motoru ile, 3 kanat önündeki su kütlesini ($7,8 \text{ m}^2 \times 3 \text{ kanat} \times 991,8 \text{ kg/m}^3$), 1,5 m/sn hızla itmeye çalışan bir çıkırığın, elektrik motor gücünün ne olması gerektiğinden yola çıkılarak hesaplama yapılmaktadır.”
- Hesaplamalar bu bazda değerlendirildiğinde, elk. motoru monte edilecek Kuvvet kolu hesabı aşağıda belirtildiği gibi olacaktır:

AÇIKLAMALAR 350 kW ÇARK

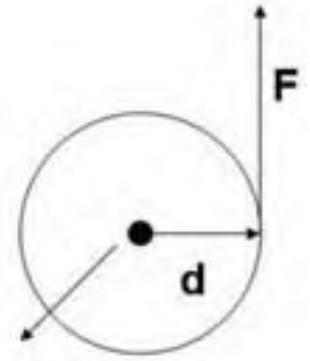


- Kuvvet Kolu moment aktarımı ; $F * R = P * r$
- **SUYUN AKTARDIĞI KİNETİK ENERJİ = KANATLARIN SUYA GÖSTERDİĞİ DİRENÇ**
- R (Yük kolu): 7 m , r (İş kolu): 0,5 m (endüvi yarıçapı)
- **DİŞLİYE AKTARILAN TORK = P x R Kuv. Kolu / r İş. Kolu**
= 29242 Nt. x 7m / 0.5m =
409388 Ntm. (1 sn.deki aktarılan kuvvet)
- **KW Cinsinden; 1 SAAT İÇİN= 530712 Ntm.x3600 sn.= 1 473 796 800 Ntm/sa.**
- **AKTARILAN GÜÇ= 1 473 796 800 / 3 600 000 =**
= 409,3 Kw/h. (1 kw = 3 600 000 jul)

POTANSİYEL ENERJİ FORMÜLÜNDEN: $y+v^2/2g= 2 \text{ m} + 2,25/19,6$
= 2+ 0,114= 2,11 kot

$E_p= Q*g*h= 6,5*9,8*2,11*3 \text{ kanat}=$ **402 kW**

AÇIKLAMALAR



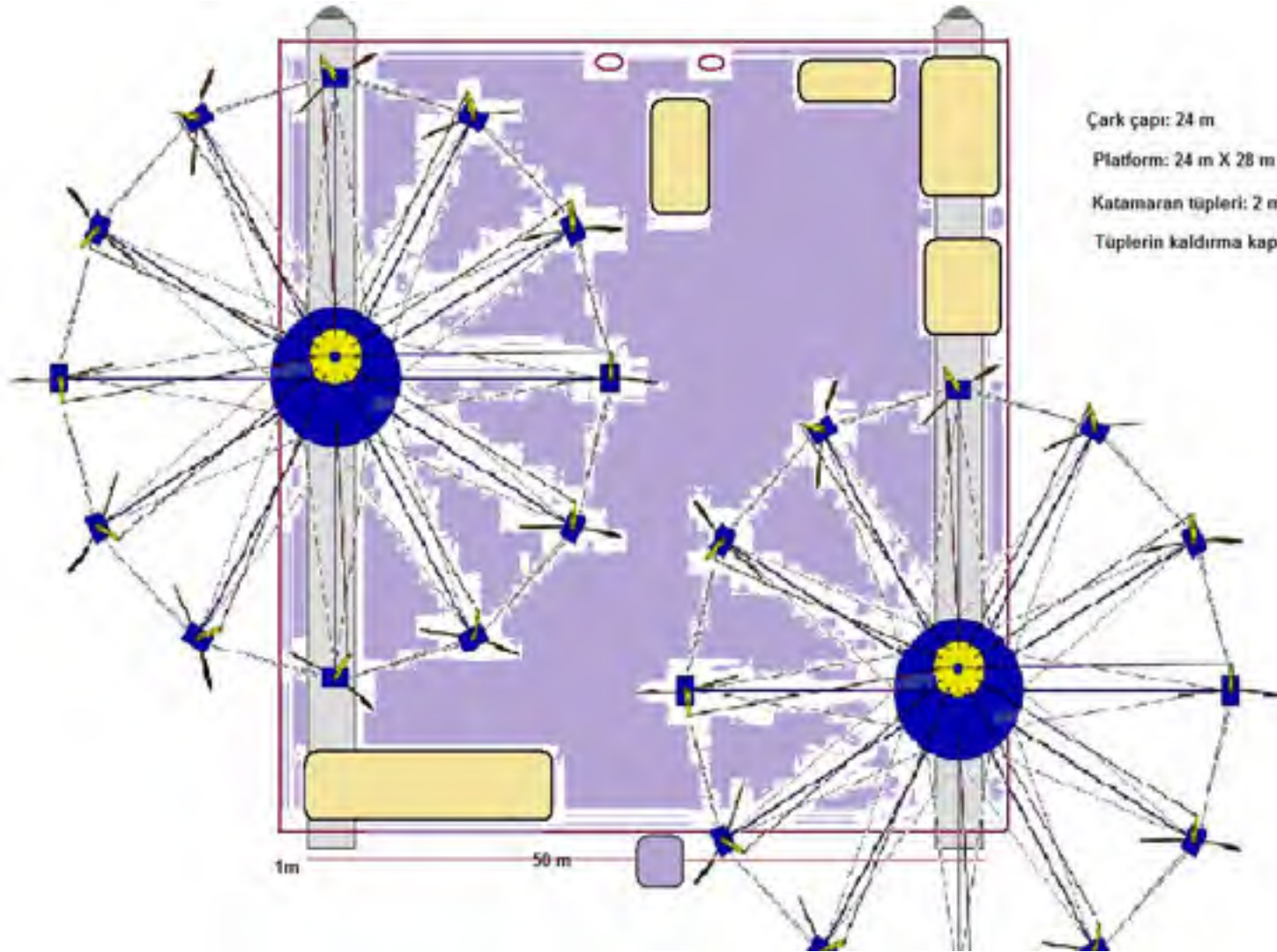
Motor Şaftı

- **$T = F \cdot d$**
- Aktarılan Tork = $29242 \text{ Nt.m/sn} \cdot 7\text{m}$
= **204 694 Ntm** (Dişliye veya hidro pompaya)
- Transmisyon bize ne istiyorsak onu verir: Daha fazla RPM veya daha fazla tork. Benim ihtiyacım alternatör için 150 rpm ve 409 Kw/saat Bu durumda;
- **$P = T \cdot w$ veya $T = P/w$**
T; Tork $w = \text{Açısal hız} = 2 \cdot \text{Pi} \cdot f$ (frekans; devir/dk.)
- 409388 Ntm (Redüktöre aktarılabacak olan tork) = $T \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 150/60$
 $T = 409388 / 2 \cdot 3,14 \cdot 150/60$
 $T = 26075 \text{ Ntm}$ (Alternatör ile hidromotor veya redüktör arasındaki tork)



- * **250.000 Nt-m üzerinde mekanik aktarma yerine Hidrolik aktarma uygulanacaktır.**

BOĞAZLAR ENERJİ ÜRETİM YÖNTEMİ KATAMARAN ÜZERİNDE ÇARKLAR



Çark çapı: 24 m

Platform: 24 m X 28 m

Katamaran tüpleri: 2 m ϕ , 32 m uzunluk

Tüplerin kaldırma kapasitesi: 180 ton

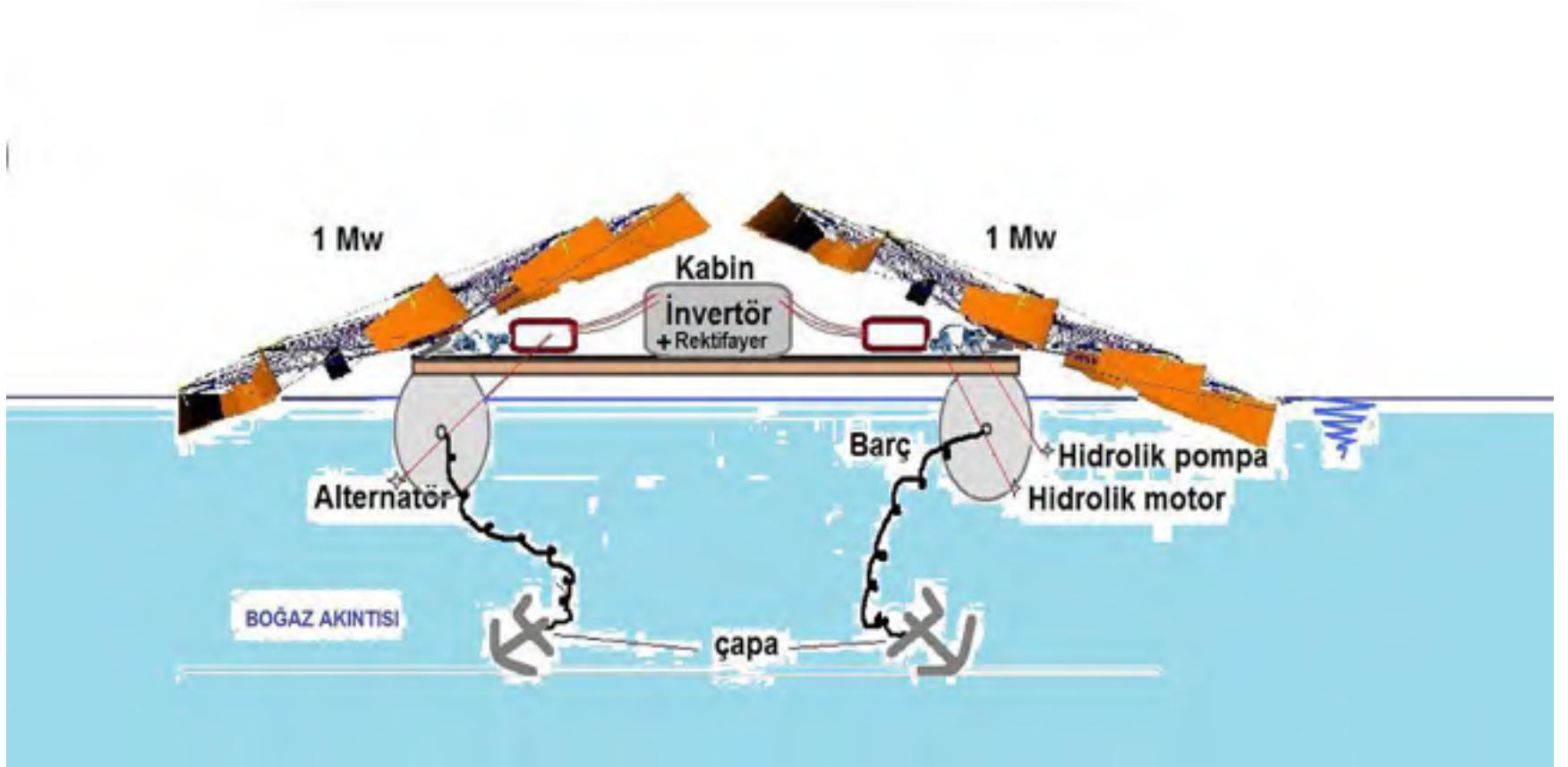
Orsan Enerji Gıda Tmz. Mad. İth. İhr. İnş. Mim. San. ve Tic. A.Ş.

Projede, Orsan Enerji A.Ş. tarafından mekanik aktarmalı olarak prototip ve pilot uygulamaları yapılmasına ve **Faydalı Model (Tescil no: 2012/09694)** ile yayınlanmasına rağmen, prototip sistemde 250 kW üzerindeki güçlerde mekanik aktarma problemi ortaya çıkmıştır. **Faydalı Model (Tescil no: 2013/04858)** ile 250 kW üzerindeki güçlerin transferinde hidrolik aktarma metodu ile güç aktarımının (hidrolik pompa ve hidrolik motor düzeneği) uygulanması uygun bir çözüm olarak değerlendirilmiştir.

Hidrolik aktarma işlemi, dünyada birçok şirket tarafından uygulanmaktadır. Fakat; bu şirketler ve literatürde 1 rpm dönüş hızından 500-1200-1800 rpm skalasında ve 250 kW üzerindeki güçler için hiçbir uygulama olmadığı öğrenilmiştir.

Bahse konu uygulama ile teknolojik inovasyon içerikli yöntemin çalışma ve uygulamalı testleri yapılarak yeni bir teknolojik ilerleme sağlanacaktır.

BOĞAZLAR ENERJİ ÜRETİM YÖNTEMİ



AR-GE MAKSATLI ÇALIŞMALAR

- İnovasyon içerikli 2 ayrı konu için, Ar-Ge kapsamlı iyileştirme gerekmektedir. Ancak bu hususlar için destek alınması gerekecektir. **Bunlar:**
 - Katlanır kanat formu geliştirmesi,
 - Sürüklenme kuvvetinin artışı için kanatlarda; Prf. Kim KLAKA'nın (Curtin Üniversitesi/Western Australia) çalışmasına yönelik sürüklenme nozullarının yapımıdır.

BOĞAZLAR ENERJİ ÜRETİM YÖNTEMİ

- Maliyet hesaplarında, demir tonozları, demirleme yeri kirası, sahilde kurulacak Yüksek Gerilim trafosu ve binası ile Şalt Merkezi hariç tutulmuştur. Bu hizmet; marka ve kaliteye göre çok çeşitli olmaktadır ve alıcı tercihinine bırakılmaktadır.

- **5 MW Gücünde tesis için Maliyet:**

- Katamaran imali: 5 x 270,000 USD= 1,350,000 USD
- Katamaranlar arası enerji nakil kablosu 925 m: 330,000 USD
- Katamaran motorları 5 adet (90 hp): 45,000 USD
- Transfer kablosu 300 m: 225,000 USD 5 atü su altı kablosu
- 3 adet hızlı bot (30 hp): 36,000 USD
- 10 Adet HİDROÇARK İmali= 7,150,000 USD

TOPLAM= 9,136,000 USD

- **5 MW Güçte tesis Getirisi:** 5000x0,9 USDx270 gün x 24 saat = **2,916,000 USD/yıl** (Elk satış fiyatı, EPDK cetvelinin minimum skalası seçilmiştir. Yerli üretim farkı nedeniyle 0,9 USD/kW satış fiyatı baz alınmıştır.)
- **Maliyet/Kazanç oranı = 0,31 =38 ay**

ÜRETİM PLANI

- 7) Hidrolik aktarmalı model ile 1 rpm dönüş hızından 1200 rpm dönüş hızına 1 MW güç skalasında güç aktarmak mümkün olacaktır. Bu nedenle, hidrolik aktarma 250 kW üzerindeki güçler için kullanılacak türbinlere göre tasarlanmıştır.
- 8) Hidrolik aktarmalı model için maliyet artmakla beraber, alternatör ve rektifayer maliyeti düşmektedir.

