



tmmob
makina mühendisleri odası



IV.
**NECDET ERASLAN
PROJE YARIŞMASI 2009**

ENERJİDE
BİLİM VE TEKNOLOJİ

Yıldız Teknik Üniversitesi Oditoryumu
5 Aralık 2009

SUNUŐ

2003 yılında, Odamızın 4 sicil no'lu değerli üyesi Necdet Eraslan'ı anmak amacıyla başlattığımız "Necdet Eraslan Proje Yarışması"nın dördüncüsünü düzenlemekten mutluluk duyuyoruz.

Necdet Eraslan Proje Yarışması 2003 yılında "Enerji" alanında bilim ve teknolojiyi sorgulayan bir içerikle başladı, 2005 ve 2007 yıllarında ise "Robotikte Bilim ve Teknoloji" ile devam etti.

Enerji verimliliği popülerliğinin oldukça arttığı bu dönemin konusu; 2003 yılında yapılan ilk yarışmada olduğu gibi "Enerjide Bilim ve Teknoloji" olarak seçilmiştir.

Bu yıl dördüncüsünü düzenlediğimiz yarışmanın; ülkemizde bilim ve teknolojiye olan merakı artıracağını düşünüyoruz.

Bu kitapçıkta finale kalan 12 projenin özetlerini bulabilirsiniz.

Bu yarışmanın düzenlenmesinde ve geliştirilmesinde emekleri geçen, Prof.Dr. Ali Taner Derbentli, Prof.Dr. Arsev Eraslan, Prof.Dr. Mahir Arıkoğ, Prof.Dr. Necati Tahralı, Prof.Dr. Tolga Yarman, Doç.Dr. Metin Başaran, Haydar Boyalı ve Akın Altunay'a teşekkürlerimizi borç biliriz.

V. yarışmada buluşmak dileğiyle...

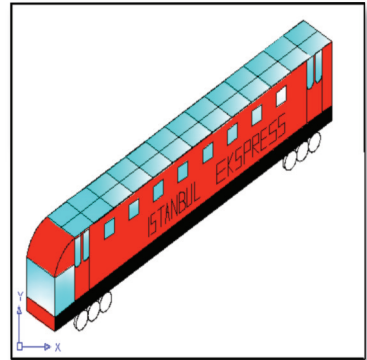
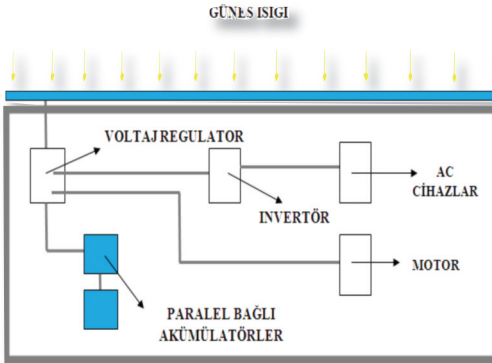
**TMMOB MMO İstanbul Şube
Yönetim Kurulu**

IV. NECDET ERASLAN PROJE YARIŞMASI
ENERJİDE BİLİM VE TEKNOLOJİ

GÜNEŞ ENERJİSİYLE ÇALIŞAN (SOLAR) TREN ÇAĞATAY KAPTAN

Son yıllarda tüm dünya için sorun haline gelmiş olan enerji ihtiyacı, günümüzde özellikle sanayileşmiş ülkeler için araştırmaların odağı haline gelmiştir. Bu yüzden alternatif enerji kaynaklarına özellikle de rüzgâr ve güneş enerjisinin kullanımına gidilmektedir. Bu çalışmada güneş enerjisinin tren vagonlarında kullanımıyla, trenlerde fosil yakıt kaynaklı enerjiye olan bağımlılığı kısmen veya tümüyle ortadan kaldırarak, hem çevre kirliliğini hem de enerjide dışa bağımlılığı azaltmayı hedefleyen yenilikçi bir ürün önerisi sunulmaktadır.

Güneşten enerji elde edebilmek için yeterli bir yüzey alanına ihtiyaç vardır, trenlerde her bir tren vagonunun üzerine monte edilen güneş panelleri sayesinde gerekli olan enerji elde edilecektir. Bu enerji elektrik enerjisine çevrilip her bir vagonunda bulunan motorlara aktararak kinetik enerji elde edilecek ve hareket sağlanacaktır. Bu sistemde her vagonunda bir motor bulunacağından birinin arızalanması durumunda bile tren yoluna devam edecektir. Ayrıca kömürle çalışan trenlerde kömür kullanımı azaltılarak çevre kirlenmesi kısmen önlenmiş olacaktır ve elektrikle çalışan trenlerde elektrik tüketimi azaltılacaktır. Son olarak trenler kendi elektriğini kendileri üretecektir. Güneş panelleri çok ince olacağından aerodinamik açıdan havanın direnç kuvveti trenin hızını azaltmayacaktır.



Sekil 1. Solar Trenin Çalışma Sistemi ve Teknik Çizimi

Türkiye'deki kişi başına düşen güneş enerjisi miktarı yaklaşık olarak 14.000.000 kWh'dır. Bu sayı, Türkiye'deki kişi başına yıllık tüketim miktarı olan 2.700 kWh'lık elektrik enerjisinin 5.000 katından fazladır. Kısacası Türkiye güneş enerjisi bakımından yeterli kapasiteye sahiptir. Ayrıca günlük ortalama 7,2 saat güneşlenme süresi bulunmaktadır.

Yapılan hesaplamalar sonucu vagon başı olarak elektrik tasarrufu 6,480 kWh, yıllık mali kazanç 3043,20 TL, ilk yatırım maliyeti ise 26632,80 TL'dir. Böylece kendi maliyetini 9 yıl içerisinde karşılamaktadır, ayrıca panel kullanım ömrü ise 20 ile 30 yıl arasındadır. Çevre dostu olan solar trenin vagon başı yıllık CO₂ gazı azaltımı ise 1,11085 tondur.

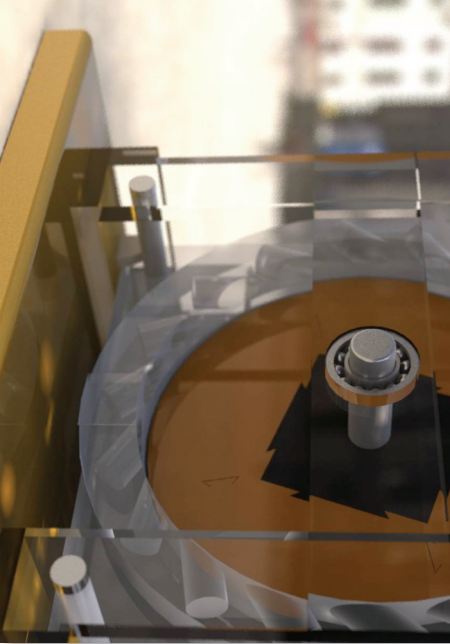
Sonuçta gerek ilk yatırım maliyetinin fazlalığı, gerekse trenin ağırlığından dolayı solar trenin günlük ihtiyacının yalnızca 1/3'ünü karşılayabilmekteyiz, ama bu değer bile hem doğaya hem de ekonomiye ne kadar katkı sağladığını görmekteyiz. Ayrıca nanoteknolojinin gelişmesiyle üretilen karbon nanotüpler çelikten 500 kat daha güçlü ve 10 kat daha hafif özelliklere sahiptir. Geleceğin teknolojisi nanoteknolojinin tamamen hayatımıza girmesiyle artık % 100 güneş enerjisiyle çalışan solar trenler yapmak mümkün olacaktır.

IV. NECDET ERASLAN PROJE YARIŞMASI
ENERJİDE BİLİM VE TEKNOLOJİ

**YENİ NESİL MANYETİK MOTOR
ERCAN GÜLER**

Kainattaki bütün cisimler, atomlarında bulunan elektron ve protonların, yani pozitif ve negatif yüklerin etkisiyle birbirlerine karşı itme veya çekme etkisi gösterirler. Bu kuvvet sayesinde yıldızlar, gezegenler, uydular bir yörüngede dururlar. Yaklaşık 150 milyon kilometre uzaktaki güneş ile dünya arasında böyle bir etkinin olması, bu kuvvetin ne kadar güçlü olduğunu anlamaya yeterlidir.

Dünyamızdaki madenlerin özel ortamlarda reaksiyona uğratılmasıyla oluşturulan mıknatıslar da, birbirini kutuplarının yönlendirilişine göre itme veya çekme etkisi gösterirler. Günlük hayatta sıklıkla rastladığımız mıknatısların gücünü; yıldızlar, gezegenler ve uyduların birbirleriyle kıyaslamak elbette ki mümkün değildir. Fakat ülkemizde yaygın olarak bulunan bor elementi sayesinde, mıknatıslanma sağlayan kimyasal alaşım çok büyük güçlerde çekim ve itim yapabilecek seviyeye gelmiştir. (NdFeB-Nd₂Fe₁₄B – Neodymium+Demir+Bor). İşte bu alaşımın sahip olduğu manyetik gücü, sıradan mıknatıslar ile kıyaslasak doğru bir kıyaslama yapmış oluruz.



Bu alaşım ile üretilen bir mıknatıs, kendisinin 1000 katı kadar büyük ağırlığı itebilmekte ve çekebilmektedir.

Bu tasarımdaki enerji motoru da, dünyanın en güçlü mıknatısının itme kuvvetini, kurduğumuz mekanik sistem sayesinde dönüş enerjisine çevirmektedir.

Dönüş enerjisine çevrilen bu enerjinin, devrini ölçüp, istediğimiz devirde kalmasını sağladığımızda, dönme etkisiyle üretilen her türlü enerjiyi üretebiliriz.

Motorun ömrü, devir hızı ölçümündeki yazılımsal algoritmaların hesaplamaları sayesinde, ölçülebilmekte ve kullanıcılara sunulabilmektedir.

Bu enerjinin üretilmesi sırasında, sistem son derece sessiz çalışmaktadır Bunun nedeni, sistem üzerindeki ses çıkartan tek birimin, mile bağlanan iki adet rulmandan ibaret olmasıdır. Bunların ürettiği ses ise 30-60 db arasındadır. Buda bir insanın konuşma sesi şiddeti ile aynı aralıktaki ses şiddetine denk gelmektedir.

Sistem ömrü mıknatısların ömrü ile orantılı olarak beş ile yedi sene arasında olacağı analiz edilmiştir. Mıknatısların ömrü ise on senedir. Yani sadece üretim ve temin aşamasında katlanılacak bir maliyet ile yıllarca bu enerjiden yararlanmak mümkün olacaktır.

IV. NECDET ERASLAN PROJE YARIŞMASI
ENERJİDE BİLİM VE TEKNOLOJİ

**GÜNEŞ ENERJİSİ DESTEKLİ DOĞAL ZEOLİT-SU
ÇALIŞMA ÇİFTİNİ KULLANAN ADSORPSİYONLU
PROTOTİP SOĞUTMA SİSTEMİ**

İsmail Solmuş¹, Cemil Yamal², Bilgin Kaftanoğlu³, Derek Baker⁴

^{1,2,4}Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü

³Atılım Üniversitesi, Üretim Mühendisliği Bölümü

¹solmus@metu.edu.tr; ²cemily@metu.edu.tr; ³bilgink@atilim.edu.tr,

⁴dbaker@metu.edu.tr

Güneş enerjisi ekonomik, temiz ve yenilenebilir bir enerji türüdür. Güneş enerjisi destekli adsorpsiyonlu soğutma (GEDAS) sistemleri gelecekte yaygın bir şekilde kullanılması düşünülen ve ticarileşmesi için yoğun bir şekilde çaba sarf edilen termal enerji destekli soğutma sistemlerindedir. Türkiye’de artan nüfusa ve büyüyen turizm sektörüne bağlı olarak soğutma ve iklimlendirme sistemlerinin kullanımı, özellikle ülkenin Ege ve Akdeniz kıyılarında giderek yaygınlaşmaktadır. Diğer taraftan, Türkiye’deki soğutma ve iklimlendirme taleplerinin büyük bir kısmı yoğun elektrik enerjisi tüketen geleneksel buhar sıkıştırımlı sistemlerle karşılanmaktadır. Bu nedenle, konutlarda ve turizm sektöründe soğutma ve iklimlendirme amaçlı olarak tüketilmekte olan elektrik enerjisi miktarında son yıllarda hızlı bir artış gözlemlenmektedir. Bu projenin temel amacı, güneş enerjisi destekli doğal zeolit-su çiftini kullanan adsorpsiyonlu deneysel prototip bir soğutma sistemi geliştirmektir. Bu amaç doğrultusunda, ODTÜ Makine Mühendisliği bölümü laboratuvarlarında zeolit-su çalışma çiftini kullanan adsorpsiyonlu prototip bir soğutma sistemi tasarlanmış ve imalatı gerçekleştirilmiştir. Prototip soğutma sistemini oluşturan başlıca elemanlar: gövde-borulu adsorban yatak, yoğunlaştırıcı, buharlaştırıcı, ısıtma ve soğutma banyoları, ölçü cihazları ve ilave sistem elemanlarıdır. Deneysel prototip soğutma sistemi üzerinde yapılan deneylerde güneş enerjisi elektrik enerjisi kullanılarak benzeştirilmiştir. Prototip sisteminin termal performansı sistemin farklı çalışma koşulları altında deneysel olarak incelenmiş ve elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

• Adsorpsiyon sıcaklığının 45 °C, desorpsiyon sıcaklığının 150 °C, yoğunlaştırıcı sıcak-

lığının 30 °C olduğu değişik buharlaştırıcı sıcaklıkları (22.5, 15 ve 10 °C) için prototip soğutma sisteminin ortalama COP değeri 0.25 olarak bulunmuştur.

- Prototip soğutma sisteminin ortalama hacimsel özgöl soğutma miktarı (SCPv) 4.8 kW/m³ civarındadır.
- Prototip soğutma sisteminin ortalama kilogram adsorban başına özgöl soğutma miktarı (SCP) 6.4 kW/kg mertebesindedir.
- Prototip soğutma sisteminin ortalama adsorpsiyon ve desorpsiyon süreleri sırasıyla 210 ve 180 dakika civarındadır.

IV. NECDET ERASLAN PROJE YARIŞMASI
ENERJİDE BİLİM VE TEKNOLOJİ

**KENT İÇİ TAŞIMACILIKTA TAKSİ İŞLETMECİLİĞİNE
YÖNELİK BİR İYİLEŞME ÇALIŞMASI VE
YAPILABİLİRLİK ANALİZİ
VESİLE AK - CAN OZAN GÜLCİHAN**

İstanbul; iki kıtanın birleştiği, sakinlerinin büyük çoğunluğunun her gün kıtalar arası seyahat ettiği büyük bir metropoldür. Kent içi ulaşım da bu kapsamda şehir için oldukça önemlidir. Ulaşım türleri arasında koordinasyon eksikliği ve yoğunluk, ulaşımı bir sorun haline getirmektedir. Özellikle taksilerin diğer ulaşım türlerinden farklı olarak bağımsız çalışmaları, trafikte yoğunluk yaratmalarına ve ulaşımı olumsuz etkilemelerine sebebiyet vermektedir. Teknolojik gelişmelere paralel olarak mevcut taksi işletmelerinin incelenmesi, daha verimli ve güvenli çalışmasının sağlanması gerekliliği kaçınılmazdır. Kent içi taşımacılıkta %85,6'lık paya sahip olan karayolu ulaşımında taksinin, adresten adrese ulaşımı sağlayan tek taşımacılık hizmeti olarak pazardaki payı %7,4 oranındadır. Taksilerin daha verimli, halka daha kaliteli ve güvenli bir hizmet verebilecek şekilde çalışabilmelerini sağlamak için araç takip sistemleri teknolojileri ile işletmecilik ölçeğinde taksi çağrı merkezlerinin oluşturulması gerektiği öngörülmüştür.

Proje kapsamında İstanbul'un iki yakasında farklı semtlerden 114 taksi ile yapılan piyasa araştırmasında bu öngörüü destekleyen bulgulara rastlanmıştır. Günlük ortalama 36,97 TL değerinde yakıt tüketen taksiler, ortalama 66,45 Km boş mesafe kat etmektedir. Bu sayı İstanbul'da bulunan 17.416 kayıtlı ile oranlandığında 1.157.247,37 Km'nin her gün katma değer üretmeksizin kat edildiğini ve ortalama 100 Km'de 8 litre motorin yakıt tüketen bir aracın değerleriyle 27.553,25 TL'nin her gün çöpe atıldığını göstermektedir. Büyük yoğunlukla yolcuları gidecekleri yere ulaştırdıktan sonra bağlı olduğu durağına dönmek için boş mesafe kat eden ve kent içinde başıboş gezen taksilerin bir merkezle kontrol edilmesi ve yönlendirilmesi şehrin trafik sorununun çözülmesine oldukça yüksek bir katkı sağlamakla beraber katma değersiz enerji sarfiyatını minimuma indirecektir.

Projede kurulan sistem iki tip müşteriye hizmet sağlamaktadır. Bunlar iç ve dış müşteriler olarak tanımlanmıştır. İç müşteriler yolculara rotalanmak üzere sisteme dahil olan taksilerden; dış müşteriler taksi hizmeti talebini sisteme bildiren yolculardır. Tak-

silerin merkezden kontrolü GPS ve GPRS teknolojisi kullanılarak sağlanmaktadır. Araçların yeri GPS uydu sinyalleri ile anlık olarak merkeze aktarılmaktadır. GPRS sistemi ise araçla interaktif bir bağlantı sağlamaktadır. Taksi hizmeti talep eden müşterilere bu merkez aracılığıyla en yakın taksi rotalanmakta; taksinin plakası, şoför bilgileri, tahmini varış süresi ve yaklaşık olarak hizmet bedeli müşteriye SMS olarak iletilmektedir. En yakın taksinin yolcuya rotalanmasıyla boş geri dönüşlerin minimize edilmesi hedeflenmektedir. Müşteri gideceği yere ulaştırıldıktan sonra taksi tekrar yolcu talep etmek üzere sisteme dahil olur. Sistemin taksilerdeki ara yüzünü görüntülü navigasyon aletleri oluşturmaktadır. Bu cihazlar şehrin harita bilgisini içermektedir. Taksi, yolcunun ulaşmak istediği adrese bu harita üzerinden en kısa yolla rotalanmaktadır. Böylece yolcunun istikametten emin olması sağlanmıştır.

Yapılan piyasa araştırmasında kurulacak sisteme katılmak isteme oranı %67 olmuştur. Projede sisteme dahil olmak üzere ise 2000 taksi hedeflenmiştir. 2000 taksinin pazardaki payı %11,48 oranındadır. Yapılan çalışma sonucu ise her taksinin müşteri potansiyelinin %40'ına aracı olmak hedeflenmiştir. Bu da pazarın %4,59'luk payını oluşturmaktadır. Her ay 706.315 yolcuyu taksilere yönlendirecek olan sistemin sermayesinin geri dönüşü fizibilite çalışmasında 23 ay olarak hesaplanmıştır. Sistemin kurulması yüzlerce insana istihdam sağlamakla beraber sürüş ve güzergâh kontrolü ile yolcular için daha güvenli bir seyahati amaçlamaktadır. Gasp, kapkaç gibi olayların önlenmesi içinse taksi gizli güvenlik butonu ile desteklenmiş, taksicilerin de iş güvenliğini sağlamak hedeflenmiştir. Sonuç olarak; bu çalışmayla enerjinin her gün daha da önem kazandığı dünyada büyüyen hizmet sektöründe kaliteyi, iş güvenliği düzeyini, istihdamı ve tasarruf oranının aynı anda artırılabilceği gösterilmiştir.

IV. NECDET ERASLAN PROJE YARIŞMASI
ENERJİDE BİLİM VE TEKNOLOJİ

TEV - YAKIT PROJESİ
Mak. Müh. RIZA KÖROĞLU

TEV (Toplam Enerji Verimliliği) Ltd. Şti.
tev@tev.com.tr

AMAÇ: TEV-YAKIT (Toplam Enerji Verimliliği) çoklu teknoloji uygulamalarımız ile ısı üretim ve tüketim sistemlerinde %50-70 tasarruf elde etmektir.

TEV= Enerji Tüketim Verimi X Enerji Üretim Verimi $TEV= \%50X\%90 = \%45$
Yakıt tüketimi prosesinde; yanma ve ısının son kullanım noktasındaki tüketimine kadar tüm süreçler tek tek ele alınarak mevcut sorunları çözümlen teknolojilerin aynı anda kullanılması ile elde edilen yüksek verim artışları, kısa yatırım geri ödemeleri ile Türkiye'nin ısı verimini en kısa sürede yükseltecektir. Doğalgaz kullanım alanı itibarı ile %50 oranında elektrik üretiminde, geri kalan kısımda ısı üretiminde kullanılmaktadır.

Isı üretim prosesi; Yanma, Kazanda Isı Transferi

Isı tüketim prosesi; Isı iletimi, Proses Isı Tüketimi

Yanma: $CH_4 + \lambda \{ 2O_2 + 2(3,76)N_2 \} \rightarrow \alpha CO_2 + \beta H_2O + \gamma CO + \delta H_2 + \epsilon CH_4 + \zeta O_2 + \lambda 2(3,76)N_2$ (Gerçek) + Isı

Mevcut yanma verimi bilgisi dünyada gelişmiş ve bilinen yakma teknikleri ile verim tespit standartları artık kullanılmamaktadır. Yanma verimi, kazan verimi tanımlamalarının yerine ısı verim kullanılmaktadır. Yani; 1 birim doğalgaz yandığında elde edilen net ısı değer verim olarak ele alınmakta, yanma ve kazan verimi ise detay değerler olarak kabul edilmektedir.

Geliştirme: TEV-OPTİMA teknolojimiz ile ısı üretim sistemlerinde (Buhar Kazanı, Kızgın Yağ Kazanı, Sıcak Su Kazanı, Sıcak Hava Üreticisi vb.) net ısı üretim değerleri $Q= m\Delta H$ (kcal) veya $Q=m\cdot c_p \cdot \Delta T$ (kcal) formüllerinden elde edilmektedir. Sistemde eş zamanlı olarak doğalgaz tüketimi de Nm^3 olarak ölçülerek **B değeri kcal/Nm³** olarak üretilmektedir. Bu değer ile gerekli olan net verim karşılaştırması yakıt kalorifik değerine göre yapılmakta ve doğru net değerler verim artışı ve azalışı olarak değerlendirilmektedir. Günümüzde yanmada elde olan en yüksek yanma verimi tanımı egzosta %3 oksijen fazlası ve % sıfır karbondioksit emisyon şartıdır. TEV-MAG

teknolojisi ile termomanyetik katalitik etki ile emisyonunda oksijen fazlası %1,5 seviyesine düşürüldüğü halde karbonmonoksit sıfır olarak kalmakta ve baca gazı sıcaklığı da artmaktadır. Böylece yakıt miktarı aynı iş için fazlalaşmakta yani birim ısı üretimi artmakta ve bu durumda yakıt kısılarak aynı ısı üretilebildiğinden yakıt tasarrufu elde edilmektedir. Hava fazlalığının azaltılması egzosttan sıcak atılan gaz kütlesini de düşürdüğünden atık ısı azalmasından ilave yakıt tasarrufu elde edilmektedir. Bu değer %15-25 arasında değişmektedir. Bu tespit ,ölçüm sistemi TEV-OPTİMA ile sağlanmaktadır. TEV-TRİM teknolojisi ile elde edilen brülör yük değerine bağlı en yüksek B (kcal/Nm³) değeri aranmakta ve yüke bağlı en yüksek B değerlerini veren %O₂ değeri tespit edilerek, brülör fan motoru devir sayısı frekans invertörü ile kontrol edilerek otomatik kontrol sağlanmakta ve böylelikle değişik yük değerlerinde de değişik %O₂ değerleri ile en yüksek net ısı değerleri elde edilmektedir.

Kazanda Isı Transferi

TEV-KZ teknolojisi ile doğalgazlı kazanlarda, egzost atık ısı geri kazanılarak, sıcak su kullanımının olduğu yerlerde 25°C ' den düşük su giriş sıcaklığında yüksek miktarda egzosttaki su buharı yoğunlaştırılarak 200-220 °C egzost sıcaklığında %18 -25 oranında ısı geri kazanımı elde edilmektedir. Sistem tek geçişli, özel kompost boru yapılıdır. Asit korozyonuna dayanıklı olması kazanın iç yapısına yoğunlaşmanın zarar vermesini engellemekte ve düşük dirence sahip olmaktadır.

Isı İletimi:

TEV-NANO teknolojisi ile yüksek ısı yalıtım özelliğine sahip 250°C'ye kadar uygulanabilen ısı yalıtım boyası ile kazan boyanarak dış yüzey sıcaklığı 220°C 'den 30°C'ye düşürülerek radyasyon kayıpları binde seviyelere indirilmekte, düşük yükte çalışmada oluşan oransal birim yakıt tüketim artışları (büyük kazan kaybı) engellenerek yakıt tasarrufu elde edilmektedir.

Sonuç:

TEV-YAKIT projesi içinde yer alan teknolojilerin hep beraber kullanılması ile %50-70 arasında yakıt tasarrufu elde edilmektedir. Bu değer 15 milyar Nm³ doğalgaz tüketiminde 7,5 milyar Nm³ doğalgaz tasarrufu ,13 milyon ton CO₂ ve 1,5 milyar USD her yıl döviz tasarrufu anlamına gelmektedir. Bu projelerin 5 yılda hayata geçmesi demek her yıl eklenerek yıllık 300 milyon USD yeni iş alanının yaratılması anlamına gelmektedir.

TEV-YAKIT projesi aynı zamanda kendi içerisinde yarattığı finansal çözümlerle ile kendi kendini ödeyen bir proje yapısındadır. Sözü edilen teknolojilerin büyük bölümü Türkiye'de üretilmektedir. Bu da enerji verimliliği sektörünün gerçek politikasına gelişim yönünde katkı sağlamaktadır. Tasarruf edilen enerjinin maliyeti sıfır TL'dir. Tasarruf edilen ısının satışı ile toplam çözüm çok kısa sürede sağlanacaktır. Emisyon ticareti ile de her yıl 150 milyon USD gelir elde edilecektir.

IV. NECDET ERASLAN PROJE YARIŞMASI
ENERJİDE BİLİM VE TEKNOLOJİ

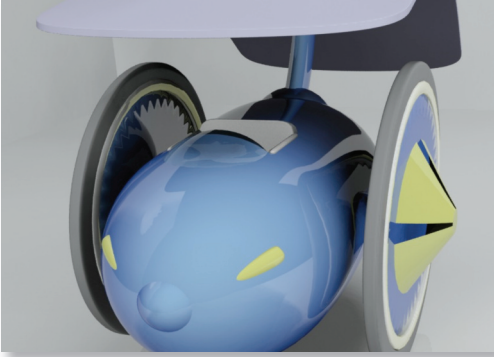
**GÜNEŞ ENERJİSİ İLE ÇALIŞAN ARAÇ
(AMFİBİ İKİZTEKER) ÇALIŞMA PRENSİBİ**
ERKAN YORULMAZ

Günümüzde kullanılan güneş enerjili araçlardan farklı olarak tasarladığım bu araç; öncelikle boyutları, ağırlığı, tasarımı, hızı ve kontrol sistemi bakımından oldukça orijinal bir görünüme sahip olacaktır. Ancak araçta bulunan iki motor ve bunların güç üniteleri, kumanda sistemleri, güneş paneli ve diğer parçalar temin edilmesi güç olabilir.

Araç iki teker arasında bulunan şasi-sürücü kabininin, denge sensörü(jiroskop) ve bilgisayar(mikroişlemci) yardımıyla dengede kalması ve aynı bilgisayar yardımıyla da motorların kontrolünün sağlanması prensibiyle çalışmaktadır. Bilgisayar denge sensöründen aldığı sinyal yardımıyla veri alış-verişi yapacaktır. Araçın yön-hız hareketi iki motor tarafından iki tekerere güç aktarılması yaparak sağlanacaktır. Araç; dengesini ise sürücü kabininin ağırlık merkezindeki denge sensörünün aracın güneş panelini öne-arkaya doğru hareket kabiliyeti veren küçük bir step motora verdiği sinyal ile sağlayacaktır. Amfibi ikizteker sağa-sola manevralarını iki ayrı motorunun koordineli çalışması ile yapacaktır. Yani sağa dönerken sağ teker frenlenip geri devir yaparken, sol teker hızla dönüp dönüşü tamamlayacak; sola dönüşteyse tam tersi olacaktır. Araç aynı zamanda nokta dönüşü yapabilecektir.

Bu aracın bir diğer özelliği de karada hareket ve hız kabiliyetinin yanında denizde yani

su üstünde ilerleyebilmesi olacaktır. Araç su üstündeki manevra ve hızını yine karada olduğu gibi tekerlekleri yardımıyla yapacaktır. Tekerlerinde bulunan jantlar su üstünde ilerleme yeteneğini araca kazandıracak forma sahip olacaktır. Araçın su üstündeki dengesi suyun kaldırma kuvveti kullanılarak sağlanacak, ileri-geri manevralarını ise tekerlerindeki (kulaç jantların) hareketi ile yapacaktır.



IV. NECDET ERASLAN PROJE YARIŞMASI
ENERJİDE BİLİM VE TEKNOLOJİ

**BİR ÖĞRENCİ YURDU BİNASI İÇİN
SU ISITMA SİSTEMİ TASARIMI
HÜSEYİN GÜNERHAN**

Ege Üniv. Mühendislik Fakültesi Mak. Müh. Bölümü Bornova-İzmir

ÖZET

Bu projede, enerjide bilim ve teknoloji kapsamında hizmet sektörüne yönelik bir tasarım göz önüne alınmıştır. Bu amaçla bir öğrenci yurdu binasında geleneksel su ısıtma sisteminin güneş enerjisiyle desteklenmesi analiz edilmiştir. Enerjide dışa bağımlılığın azaltılması ve verimlilik düşüncesi ön planda tutularak çeşitli mühendislik yaklaşımları altında bir yapılabirlik çalışması ile farklı seçenekler oluşturulmuştur.

Güneş enerjili su ısıtma sistemi tasarımı için güneş ışınımı ve iklim verileri İzmir-Bornova için alınmıştır. Güneş enerjili su ısıtma sistemi, binanın sıcak su gereksiniminin yaklaşık olarak %40 kadarını sağlayacak şekilde tasarlanmış ve güneş enerjisinden yararlanma oranına bağlı olarak değişen toplam kolektör alanı değişimine ait bir grafik de verilmiştir. Maliyet tahminlerine bağlı olarak daha düşük veya yüksek katkıya sahip olan sistemler de dikkate alınmıştır. Güneş enerjili ısıtma sisteminin kurulum ve çalışma maliyetinin yaklaşık 15 yıl içerisinde geri kazanılması ön görülmüştür.

Toplam öğrenci sayısı, 320 kadari erkek ve 80 kadari kız olmak üzere 400 olarak alınmıştır. Yurt binasında 60, 70 ve 70 odanın bulunduğu ikinci, üçüncü ve dördüncü katlar dikkate alınarak odaların bulunduğu her bir katta 20 adet duş ve lavabo ile bodrum katında 20 adet ticari sınıf çamaşır makinası hesaba katılmıştır. Ana sıcak su sağlama birimi bodrum katında alınmıştır.

Tasarım sırasında ısıtılacak olan su için iki ayrı seçenek göz önüne alınmış ve en uygun mühendislik yaklaşımı seçilmiştir. Analiz aşağıda verilen adımlardan oluşmaktadır:

- Enerji gereksiniminin belirlenmesi, toplam günlük sıcak su gereksiniminin ve soğuk suyu istenilen sıcaklığa ısıtmak için gerekli enerjinin tahmin edilmesi,
- Kullanılabilir güneş enerjisinin tahmin edilmesi,

- Güneş kolektörlerinin verimliliği için uygun değerlerin varsayımı, güneş enerjili sistemlerin ısıtması ile sağlanacak sıcak su için gerekli güneş kolektörü alanının belirlenmesi,
- Güneş kolektörleri kurulum giderlerinin belirlenmesi.

Projede, bir öğrenci yurdu binası için su ısıtma sisteminin tasarımına ait bilgiler ve hesaplama yöntemleri adım-adım verilmiştir. Tasarım sonunda, istenen sıcak su gereksiniminin belli bir kısmını güneş enerjili sistemden, diğer kısmını da sıvı yakıtlı sistemden sağlayacak olan tesisata ait toplam kolektör alanı, kazan gücü, kazan hacmi, geri dönüşüm kapasitesi, ön ısıtılmalı depo hacmi ve kolektör sistemi tesisatı bilgileri verilmiştir.

IV. NECDET ERASLAN PROJE YARIŞMASI
ENERJİDE BİLİM VE TEKNOLOJİ

**UÇUCU ORGANİK YAĞ ASİTLERİ İÇEREN KARANLIK
FERMANTASYON ATIK SUYUNDAN ELEKTROHİDROLİZ
YÖNTEMİ İLE HİDROJEN GAZI ÜRETİMİ
HİDAYET ARGUN**

Dokuz Eylül Üniversitesi Çevre Müh. Blm. Tınaztepe Buca-İzmir

Özet: Bu çalışmanın amacı uçucu organik yağ asitleri (UOYA) içeren anaerobik arıtma suyundan (AAS) ya da camurundan elektriksel doğru akım kullanarak hidrojen gazı üretmektir. Bu amaçla değişik UOYA konsantrasyonları içeren anaerobik arıtma suyuna düşük elektriksel doğru akım (DC) (1-3 V) uygulanarak hidrojen üretimi yapılmıştır. Bakır ve grafit elektrotlar test edilip, daha yüksek iletkenliğe sahip olan bakır elektrodun daha verimli olduğu bulunmuştur. Arıtma suyu pH'nın (2-7), uygulanan voltajın (1-3 V) ve UOYA konsantrasyonunun (1-5g/L) hidrojen üretimine olan etkileri incelenmiştir. Ortam pH'nın düşürülmesiyle hidrojen üretimi artmış ve pH=2 değerinde en yüksek verime ulaşılmıştır. Diğer yandan voltaj ve UOYA konsantrasyonunun yükseltilmesiyle hidrojen üretimi artmıştır. pH=2 ve 5 g UOYA L-1 içeren arıtma suyuna 3 V DC akım uygulamanın en ideal koşullar olduğu belirlenmiştir. 5 g/L-1 UOYA, pH=5.8 ve 2 V DC akım uygulandığında 37.5 saat içerisinde 110 ml hidrojen gazı üretimine ulaşılmıştır. En yüksek enerji verimi (56%) 10.85 g L-1 UOYA, pH=7 ve V=2 volt DC akım uygulandığında elde edilmiştir.

Materyal ve Metodlar: Deneyler gaz sızdırmazlığı sağlanmış 250ml serum şişelerinde yapılmıştır. İstenilen voltaj değeri doğru akım kaynağı üzerinde ayarlanmış olup voltaj ve akım değerleri deney süresince takip edilmiştir. Üretilen hidrojen gazı şişelerin üst boşluk hacminde biriktirilip konsantrasyonu gaz kromatografisinde (Agilent 6890), oluşan toplam gaz miktarı sıvı yer değiştirme metoduyla ölçülmüştür. Alınan sıvı numunelerde UOYA tayini yapılmıştır. Her set denemede UOYA içermeyen ve içerisinde sadece su bulunan kontrol şişeleri aynı koşullar altında takip edilmiştir. Bu sayede suyun elektrolizinin hidrojen üretimine olan katkısı gözlemlenmiştir. Enerji verimi, üretilen hidrojen enerjisinin uygulanan elektrik enerjisine bölünmesiyle hesaplanmıştır.

Sonuçlar: Tablo 1- Kümülatif hidrojen üretimi, UOYA hidrolizi ve enerji veriminin başlangıç UOYA konsantrasyonu ile değişimi (pH₀=5.8, 2 Volt).

UOYA ₀ (mg / L)	UOYA _e (mg / L)	Kümülatif Hidrojen (ml)	m _{H2} (mg)	Hidrojen Enerjisi (j)	Elektrik Enerjisi (j)	Enerji Verimi (%)
1000	960	32.44	64.9	324	1812	18
2000	1860	77.4	154.8	773	3004	26
3000	2540	70.35	140.7	702	2342	30
4000	3460	94.0	188	939	3948	24
5000	4070	110	220	1096	3302	33

Tartışma: UOYA içeren atıklardan elektroliz ile hidrojen gazı üretiminin, atık giderimi yanında enerji üretimi sağlaması, basit üretim prosesine sahip olması ve düşük akım gereksinimleri nedeniyle ticari uygulamalar için potansiyel fırsat sunmaktadır.

Teşekkür: Bu çalışma 105M296 no'lu proje numarasıyla TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

IV. NECDET ERASLAN PROJE YARIŞMASI
ENERJİDE BİLİM VE TEKNOLOJİ

ENERJİ GERİ KAZANIMLI TAŞIT SİSTEMİ- EGKTS
NAMİK YÜKSEL

Dünyamız, enerji tüketiminin artması nedeniyle, enerji kaynaklarının tükenmesi tehlikesiyle karşı karşıyadır. Buna paralel olarak da uluslararası alanda ekonomik, siyasal sorunlar yaşanmakta, petrol savaşları yapılmaktadır. Ayrıca petrol türevi yakıtların artan kullanımı nedeniyle de zararlı atıklar ciddi çevre sorunları yaratmaktadır.

Sorunların azaltılması ve sosyal hayatın devamı için çevre maliyetleri de göz önünde bulundurularak enerjinin rasyonel kullanımı amaçlanmalı, en küçük maliyetle, en küçük enerji tüketimiyle en fazla iş yapılması amaçlanmalıdır. Enerji tüketimini azaltmanın en önemli yollarından biri de kuşkusuz ki kayıp enerjinin geri kazanılması yöntemidir.

Ülkemiz kara yolu trafiği bakımından oldukça yoğundur. Sırf İstanbul'da her gün yaklaşık 1 milyon araç trafiğe çıkmakta, ortalama 30 km/h hız ile 100 milyon km yol yapmakta ve en az 5 milyon lt motorin eş değerinde yakıt yakmaktadır. Bunun mali boyutu günde 15 trilyon TL'dir. Araçların teknik kataloglarında, ideal şartlarda şehir dışı yakıt tüketimi 5 lt/100 km, şehir içinde ise 7 lt/100 km civarında verilerle karşılaşılmaktadır. Bu da göstermektedir ki özellikle şehir içinde frene çok fazla basılmakta, bekleme yapılmakta ve yakıtın yaklaşık %40'ı boşa harcanmaktadır.

Proje kapsamında yapılan hesaplamalara göre özellikle yavaşlama, durma, yokuş inerken hızı sabit tutma amaçlı frenlemelerde sistem verimine bağlı olarak %50 kadar enerji kaybolmaktadır. EGKTS, kayıp enerjinin geri kazanılarak depolanmasını, yeniden kullanılmasını, gücün hidrolik sistemle aktarılmasını ve takviye motorunun gerekmedikçe çalışmamasını sağlayan komple bir taşıt sistemidir.

Sistemde, ilerleme durumunda hidrolik motor, frenleme durumunda hidrolik pompa devreye girmekte, motor ve pompa tekleştirilerek kademesiz hız kutusu olarak enerjii optimal kullanması hedeflenmektedir. Buna bağlı olarak da maliyetlerin düşürülmesi, güvenlik ve konforun artırılması, dışa bağımlılık ve çevre sorunlarının azaltılması mümkün olacaktır.

Takviye motor güç ihtiyacı düşürüldüğünde de yeni, temiz, yenilenebilir enerjilerin kullanımının önü açılacaktır.

Projenin hayata geçmesi durumunda, yıllardır montaj sanayi dışında pek gelişmemiş, dünyaca ünlü markalara yan sanayi olarak hizmet vermiş, kendi pazarında bir türlü kendine ait markalarla yer alamamış otomotiv sektörünün kaderi değişecek, olanaklar sağlandığında ülkemiz mühendislerinin neler yapabilecekleri görülmüş olacaktır.

IV. NECDET ERASLAN PROJE YARIŞMASI
ENERJİDE BİLİM VE TEKNOLOJİ

GEMİLERDE RÜZGAR TÜRBİNLERİ
ÖMER ARİF ŞAHİNTÜRK - ALPER YATKIN

Tüm dünyada giderek önemi artan rüzgar enerjisinden faydalanarak, gemilerde kullanılabilen bir rüzgar türbini ile bu türbinin sağladığı elektrik enerjisini kullanan bir hibrid motor sistemini bütünleştirip yakıt tasarrufu sağlamak ve böylece hem rüzgar enerjisinden denizlerde daha çok yararlanmak, hem de atmosfere daha az zehirli gaz salınımı sağlayarak küresel ısınmanın bir derece önüne geçebilmek bu projenin ana amacıdır.

Projemizde düşündüğümüz hibrid sistemin günümüzdeki hibrid sisteme göre artışı, bataryaları sürekli şarj eden rüzgar türbininin bulunması ve elektrik motorunun sürekli motoru tahrik edebilmesidir. Rüzgar türbinine sahip olan gemi, gerek limanda meltem rüzgarları alırken, gerekse sefer halinde iken çeşitli rüzgar akımları sayesinde türbinin dönmesi ile elektrik üretecek ve bataryasını şarj edecektir.

Referans olarak seçilen yük gemisi ve rüzgar türbini çiftine göre yaptığımız hesaplar neticesinde yıllık yakıt tasarrufu %4-%5 değerleri arasında olmaktadır. Bir yük gemisinin yıllık yakıt masrafının milyon dolarlarla ifade edildiği düşünülürse %4-%5'lik bir tasarrufun oldukça önemli olduğu görülmektedir.

Asıl hedef yakıt tasarrufu olduğu için ulaşılan %4 - 5 lik yakıt tasarrufu sayesinde deniz taşımacılığının ucuzlaması ve daha da yaygınlaşması beklenmektedir. Yıllık yakıt masraflarının milyon dolarlara ulaştığı orta ve büyük ölçekli gemilerde yapılacak her iyileştirmenin çölde su etkisi yaratması mümkündür. Petrol varil fiyatlarının giderek artmasına şuan için denizcilerin aldığı tedbir, gemi hızlarının düşürülmesi ve yakıttan tasarruf yapılmaya çalışılmasıdır. Fakat gemilerin günlük kiralari 70000\$'ları bulabilmektedir. Yakıttan tasarruf ederken günlük kiradan zarar edilmektedir. Kurulacak türbin sistemiyle hem sefer süreleri uzamayacak, hem de yakıttan tasarruf mümkün olacaktır.

Gemi motor gücüne ve türbinlerin boyutlarına göre değişkenlik gösterebilmekle beraber sistemin iki senelik bir süreçte kendini amorti edeceği düşünülmektedir. Ortalama sefer ömrü 30 sene olan gemiler için amorti süresi düşüldüğünde kalan 28 yıllık bir zaman zarfında yapılan yakıt tasarrufu milyon dolarlar seviyesinde olmaktadır.

Sıvı yakıt tüketiminin düşmesi ile yanma sonucu ortaya çıkan karbon miktarının düşmesi ise projenin çevresel hedefidir. Tüm dünyada karbon salınımının düşürülmesi amacı ile güneş, su ve rüzgar enerjisinin kullanım alanı arttırılmaktadır. Projemizde de kullandığımız hibrid motor sistemleri içten yanmalı motorların karbon salınımının düşmesi için çok müsait sistemlerdir.

**IV. NECDET ERASLAN PROJE YARIŞMASI
ENERJİDE BİLİM VE TEKNOLOJİ**

**PIZOELEKTRİK SÜSPANSİYON PROJESİ
MURAT GÜNER**

Piezoelektrik süspansiyon projesi bir piezoelektrik malzemeyi standart bir taşıt süspansiyonuna entegre ederek, aracın hareketi halinde ortaya çıkan vibrasyondan faydalanıp elektrik enerjisi elde etmeyi ve açığa çıkan enerjiyi bir devre düzeneğiyle depolayıp daha sonra sisteme vererek aracın performansını artırmayı ya da yakıt tüketimini azaltmayı hedeflemektedir. Günümüz küresel ekonomik koşullarında otomotiv üreticilerinin ayakta kalabilmeleri için önlerinde iki yol bulunmaktadır, bunlardan birincisi üretim maliyetlerini azaltmak diğeri ise yakıt tasarrufu yüksek ve çevreye duyarlı otomobiller üretmektir. Piezoelektrik süspansiyonlar bu kapsamda sağladıkları enerji geri kazanımı sebebiyle daha çevreci ve daha tasarruflu otomobillerin yapılabilmesini mümkün kılacaktır. Geleceğin otomobilleri olarak gösterilen elektrik ve hibrid motorlu otomobillerin de rekabet gücünü artıracaktır. Ayrıca bu yenilikçi ürün ülkemizin otomotiv sektöründeki rekabetçi gücünü de artıracak ve istihdama önemli katkılar sağlayacaktır.

IV. NECDET ERASLAN PROJE YARIŞMASI
ENERJİDE BİLİM VE TEKNOLOJİ

**ENERJİ İNOVASYONUNDA YENİ BİR PARADİGMA:
FİNAL ENERJİ SANTRALİ
YUNUS GÖMLEKSİZ**

AMAÇ

Final Enerji Santrali, bünyesinde konvansiyonel enerji üretim sistemlerini kullanarak yeni ve yenilenebilir enerji sistemlerine geçmek amacı ile tasarlanmıştır. Final Enerji Santrali'nin en önemli amacı, CO₂ yayımı ve küresel ısınmaya neden olmadan, çevreye herhangi bir zararlı atık vermeden, kömür, turba, metan gazı, biokütle, bitki, gübre, sanayi bitkisi gibi fosil ve bitkisel enerji ham maddelerini verimli bir biçimde devreye sokarak elektrik enerjisi üretmektir.

BULGULAR

Final Enerji Santrali, kombine veya ayrıık olarak çalışan üç adet enerji santrali ile bir adet yedek enerji santralinden oluşmaktadır:

- **Final Kömür Enerji Santrali:** Kömür ile çalışır ve ürettiği zararlı atıklar çeşitli yollarla izole edilir.
- **Final Sentetik Gaz Enerji Santrali:** Kömür ocağı metan gazından elde edilen sentetik gaz ile çalışır.
- **Final Hidrojen Enerji Santrali:** Geleceğin enerjisi olan H₂ ile çalışır ve sıfır kirlilik yaratır.
- **Final Yedek Enerji Santrali:** Güneş, hidrojen ve rüzgar ile çalışır ve kirlilik derecesi sıfırdır.

Kömür ve sentetik gazın yanmasından oluşan CO₂, ya kömür ocağına enjekte edilir, ya da kireç taşı ve H₂ üretiminde kullanılır veya fotosentez olayında kullanılmak üzere salınır. Yine kömürün yanmasından ve sentetik gaz üretiminden oluşan SO₂ ise alçı üretimine kullanılır. N₂ ise CO₂ ile birlikte kömür ocağın enjekte edilir. Diğer katı atıklar ve kül, kaldırım taşı, parke ve makadam yol yapımında kullanılır.

Final Hidrojen Enerji Santrali, dünyada hayata geçirilmekte olan hidrojen enerji santrallerinin aksine, birim maliyet açısından, konvansiyonel doğal gaz enerji santrallerinin

maliyeti ile karşılaştırıldığında, daha düşük bir maliyet ile işletmeye alınabilecektir.

Final Enerji Santrali, kömür çıkarılmadan önce, kömür ocağındaki metan gazını dışarı çıkardığı için, bu gazın hava ile birleşerek grizu patlamasına neden olmasını önleyecektir. Final Kömür Enerji Santrali'nin ham maddesi elde edilirken, kimse hayatını kaybetmeyecek, ayrıca santralin verimi en az %10 artacaktır.

HEDEFLER

Final Enerji Santrali, Türkiye'nin kömür yatakları ve mevcut kapasite verilerine göre, bölgesel incelemesi yapıldıktan sonra tasarlanmıştır. Neticede, seçilen 200 MW gücündeki modüler Final Enerji Santralleri'nin, Türkiye'nin her bölgesinde hayata geçirilmesi olası görülmüştür. Final Enerji Santrali, mevcut bölgesel dengesizlikleri ortadan kaldırarak, enerji yatırımının, ayrıcalıksız olarak her bölgeye yapılabileceğini, enerji ham maddesi ve üretim ara maddelerinin homojen olarak elde edilebileceğini gösteren bir projedir. Bunun yanı sıra, hiçbir yabancı teknoloji transferine ihtiyaç duymadan ve tamamen yerli mühendis, teknisyen ve işçi istihdamı sağlayarak, Türkiye'nin mevcut işsizlik oranını önemli şekilde düşürmesi ise objektif bir gerçektir.

BEKLENTİLER

Görüşülen ve görüşülecek muhtelif firmalar ile finansman ve yatırım çalışmaları yapılacaktır. Yatırım ve finansman için, Kyoto Protokolü çerçevesinde, Avrupa Birliği'nin bu konudaki destekleri araştırılarak, santralin Türkiye'nin her bölgesinde hayata geçirilmesine çalışılacaktır. Enerji inovasyonunda yeni bir paradigma: Final Enerji Santrali, Türkiye'nin enerji bağımsızlığı yolunda önemli bir adım olacaktır...

"...Yüreğimizdeki insan sevgisini ve yurtseverliği, baskı ve zulüm yöntemlerinin söküp atamayacağını bilinci içinde, bilimi ve tekniği emperyalizmin ve sömürgeçlerin değil, emekçi halkımızın hizmetine sunmak için her çabayı güçlendirerek sürdürme yolunda inançlı ve kararlıyız..."

Teoman Öztürk

