

EKİM MÜHENDİSLİK

Proje - Taahhüt

AG - OG Elektrik Tesisleri

Enerji Nakil Hatları

Trafo Tesisleri

Demir Direk İmalatı

Endüstriyel Tesisler

Projelendirilmesi ve Yapım İşleri

Alptekin EKİM
Elk. Müh.

Kemerkaya Mah. Cumhuriyet Cad. Kalaycıođlu Sok. Gedikli Apt. Kat:2/3
Ortahisar / TRABZON

Tel: 0 (462) 323 29 18 Fax: 0 (462) 323 04 15

Web: www.ekimmuhendislik.com.tr E-Mail: info@ekimmuhendislik.com.tr



Ulutaş İnşaat Elektrik Ticaret ve San. Ltd. Şti.



Çetin Emeç Bulvarı 1365 Sokak No:1/1-2 Balgat-Ankara-TÜRKİYE

Tel : 0312 285 42 23 - 0312 285 31 14 Faks : 0312 285 21 66

E-mail : info@ulutasinsaat.com www.ulutasinsaat.com



TMMOB
Elektrik Mühendisleri Odası
Trabzon Şube Bülteni

Sayı: 2015/2
Bölgesel Mesleki Süreli Yayın
Üyelere ücretsiz gönderilir.

EMO Trabzon Şubesi Adına
Sahibi

Doç. Dr. Hasan KARAL

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Adem YARDIM

Yayın Kurulu

Doç. Dr. Hasan KARAL
Doç. Dr. H. İbrahim OKUMUŞ
Yrd. Doç. Dr. Hüseyin PEHLİVAN
Yrd. Doç. Dr. Hakan KAHVECİ
Adem YARDIM
Hüseyin KARASOY
Emrullah İSKENDER
Emre AKYÜZ
Tuncay DEĞERMENCİ

Yayına Hazırlayan

Doç. Dr. H. İbrahim OKUMUŞ
M. Bahadır ATACAN
Abdulkadir KALKIŞIM

Yazışma Adresi

İskenderpaşa Mah. Bayraktarlar İş
Merkezi Kat: 3 No: 64 Trabzon
Tel: 0462 322 13 95 Fax: 326 50 92
Web: <http://trabzon.emo.org.tr>
e-mail: trabzon@emo.org.tr

Baskı

Eser Ofset Matbaacılık
Tel: 0462 321 53 38 TRABZON

Basım Tarihi: 2015

Bültende yayımlanan her türlü haber ve
yazı izin almak koşuluyla kullanılabilir.
Yayımlanan yazılar ve görüşlerden yazarları
sorumludur.

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ	Başyazı Doç. Dr. Hasan KARAL.....5
ETKİNLİKLER	Şubeden haberler.....8
TEKNİK	Yenilenebilir Enerji Kaynakları Nedir? Ali ÇELİK.....15
	Enerji Verimliliği Sezgin VURAL23
	KTÜ Temiz Enerji Evi H.İbrahim OKUMUŞ/M. Ergin ŞAHİN30
	Lisanssız Elektrik Üretimi Mustafa Bahadır ATACAN35
KÜLTÜR	Yenilenebilir Enerji Kooperatifleri.....43
	Ekonojik Ev Nedir.....50
	Hibrit Araçları51
	Rüzgar Ağacı53
	Tarihi Solar İmpulse 2 Uçuşa Başladı53
	Solar T-Shirt 1 Watt Elektrik Üretiyor54
	Kendi Elektrikliğini Üreten Bisiklet54
	Güneşi Katla, Cebine Koy.....54
	Kaya Gazi55
	James Blyth57

13. DÖNEM TRABZON ŞUBE YÖNETİM KURULU

Başkan	: Doç. Dr. Hasan KARAL	Yedek Üye	: Cevat HİDİROĞLU
Başkan Yrd.	: Doç. Dr. H. İbrahim OKUMUŞ	Yedek Üye	: Selin AYDIN FANDAKLI
Yazman	: Adem YARDIM	Yedek Üye	: Gökhan ÇELİK
Sayman	: Hüseyin KARASOY	Yedek Üye	: M. Hamidullah SAĞIR
Üye	: Emrullah İSKENDER	Yedek Üye	: M. Bahadır ATACAN
Üye	: Emre AKYÜZ	Yedek Üye	: Ayhan TÜRK
Üye	: Tuncay DEĞERMENÇİ	Yedek Üye	: Yavuz İŞCAN

13. DÖNEM TRABZON ŞUBE DENETÇİLERİ

Üye	: Volkan ÇOLAK	Yedek Üye	: Ali KUL
Üye	: Yahya DANAYİYEN	Yedek Üye	: Emrah ACAR
Üye	: M. Şinasi AYAS	Yedek Üye	: Mert DALMAÇ

ŞUBE ÇALIŞANLARI

Abdulkadir KALKIŞIM	: Teknik Müdür
Elif ATAMAN	: Muhasebe Görevlisi
Zerrin GÜLAY	: Büro Hizmetlisi

TEMSİLCİLİKLER

ARTVİN TEMSİLCİLİĞİ

Temsilci	: A. Faruk AÇIKGÖZ
Temsilci Yard.	: Fatih YAŞAR

BAYBURT TEMSİLCİLİĞİ

Temsilci	: Ozan ÖZKAN
Temsilci Yard.	: Fatih KORKUSUZ
Temsilci Yard.	: İsmail KELLEÇİ

GİRESUN TEMSİLCİLİĞİ

Temsilci	: Tacettin ÖZKILIÇ
Temsilci Yard.	: Mustafa YAKARIŞIK
Temsilci Yard.	: Beytullah ÖZBAYRAM

GÜMÜŞHANE TEMSİLCİLİĞİ

Temsilci	: Hakan Bilgiç
Temsilci Yard.	: Hakan Kocagöz

RİZE TEMSİLCİLİĞİ

Temsilci	: Mehmet AYGÜN
Temsilci Yard.	: Ali GÖKTÜRK
Temsilci Yard.	: Serkan BİRBEN
Temsilci Yard.	: Mehmet AYDIN
Temsilci Yard.	: Rüstem KOÇAL

İĞDIR TEMSİLCİLİĞİ

Temsilci	: İbrahim AKKUŞ
Temsilci Yard.	: Mehmet Nasır ANGAY

KARS TEMSİLCİLİĞİ

Temsilci	: Nizamettin KARA
Temsilci Yard.	: Demirel ÖNCÜLİ
Temsilci Yard.	: Yusuf TURNA
Temsilci Yard.	: Göksel UBİÇ



Değerli üyelerimiz,

EMO Trabzon 13.Dönem Yönetim Kurulu adına hepinizi selamlıyorum. Yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği konularının ağırlıklı olduğu yeni bir bültenimizle daha karşınızdayız.

Enerji, ülkelerin ekonomik ve toplumsal gelişimlerinin motor gücü ve yaşam kaynağıdır. Yaşamın her alanında ve hemen tüm ekonomik sektörlerdeki (tarım, sanayi, ulaştırma, ticaret, kamu hizmetleri, vb.) her türlü ürün ve hizmetin üretimi için vazgeçilmez girdi olan enerji, sağlık, beslenme, eğitim, güvenlik vb. gibi insanların temel hizmetlerinin temininde de kullanılmaktadır. Sanayileşmenin alt yapısı ve günlük hayatın vazgeçilmez bir unsuru olan enerjinin, modern zamanımızda yokluğu dahi artık kabul edilmez olmuştur. Nitekim, Ülkemizde 31.03.2015 tarihinde TEİAŞ enterkonnekte sisteminde meydana gelen arıza (sistem oturması) nedeniyle 79 ilimizde yaşanan ve tüm hayatı felç eden elektrik kesintisi toplumsal tepkilere neden olmuş konu meclis gündemine taşınmış hatta enerji kesintisi dolayısıyla TEİAŞ Genel Müdürü istifa etmek zorunda kalmıştır.

Nüfus artışı ve ekonomik büyüme sonucu artan enerji talepleri, ülke politikalarının enerji merkezli şekillenmesine neden olmaktadır. Bu durum enerji üretiminde çoğunlukla kullanılan, dünya üzerinde sınırlı ve homojen olmayan fosil kaynakların ele geçirilmesi için ülkeler arasında mücadelelere ve nihayetinde savaflara yol açmaktadır. Ortadoğu'nun durumu ortadadır. İlgili ilgisiz birçok ülke bu savaşın veya enerji rekabetinin bir parçası olmaktadır.

Gelecekte fosil yakıtların tükenmesi ile daha da artması beklenen enerji krizlerinin çözümü yenilenebilir enerji kaynaklarındadır. Bu nedenle yakın gelecekte tüm dünyada hidroelektrik, rüzgar, jeotermal, güneş, dalga, gel-git, biyoenerji gibi yenilenebilir enerji kaynakları ve hidrojen enerjisi, yakıt pilleri gibi yeni enerji teknolojilerinin kullanımının yaygınlaşacağı öngörülmektedir. Bu konuda gelişmiş ülkelerde ciddi çalışmalar yapılmaktadır.

Dünyada, 2014 yılı sonu itibarıyla; Çin, 98.600 MW, Amerika, 61.964 MW, Almanya, 36.488 MW Kurulu rüzgâr enerjisi gücü ile ilk üç sıralamayı paylaşmaktadırlar. Hidrolik gücü yok denecek kadar az olan Almanya, 2000 yılında 6113 MW olan rüzgar kurulu gücünü 2014 yılında 36.488 MW'a çıkarmayı başarmıştır. 2014 yılında yenilenebilir enerji kaynaklarından gerçekleştirmiş olduğu elektrik üretimini, toplam elektrik üretiminin % 29,4'üne çıkaran Almanya, halen elektrik ihtiyacının dörtte birini karşıladığı nükleer santralleri 2022 yılında kapatmayı, 2050 yılında ise yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretimini payını % 80'e çıkarmayı planlamaktadır. Danimarka, 4.855 MW rüzgar gücü ile 2014 yılında ürettiği elektriğin %39'unu rüzgar santrallerinden elde edilmiştir. Maalesef ülkemizde hidrolik dışında yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen elektrik, enerjisi miktarı toplam üretimin % 4'ü seviyelerindedir.

Ülkemizde Ağırlıklı olarak ithal fosil kaynaklara dayalı enerji üretimi gerçekleştirilmekte olup enerji üretiminde kullanılan kaynak temininde dışa bağımlılığımız çok yüksektir. Ülkemizde 2013 yılında gerçekleştirilen 240 milyar kWh elektrik üretiminin % 43,8'i, 2014 yılında gerçekleştirilen 250 milyar kWh elektrik üretiminin % 46,7'si (%98'ini ithal etmekte olduğumuz) doğal gaz'dan yapılmıştır. Diğer kaynaklarda dahil edildiğinde ülkemizde, elektrik üretiminde ithal kaynakların payı % 70'ten fazladır. Son 5 sene içinde enerji girdi ithalat toplamı 263 milyar \$ olan ülkemizde 2013 yılında 56 milyar \$, 2014 yılında 55 milyar \$ Enerji girdi ithalatı gerçekleşmiştir.

2015 yılı Mart sonu itibariyle Ülkemizin;

Hidrolik kurulu gücü 24.379,7 MW olup 2014 yılı elektrik üretiminin 40,3 milyar kWh'i (%16,1) hidrolik kaynaklardan elde edilmiştir. Henüz işletmeye alınmamış ekonomik hidrolik enerji potansiyelimizin 80 milyar kWh olduğu öngörülmekte olup devreye alınmayı bekleyen yaklaşık %50'lik hidrolik kapasite olduğu tahmin edilmektedir.

Rüzgar kurulu gücü 3.730 MW olup 2014 yılı elektrik üretiminin 8,3 milyar kWh'i (%3,3) rüzgardan elde edilmiştir. Yenilebilir Enerji Genel Müdürlüğü'nün verilerine göre rüzgar hızının 7 m/sn'nin üzerinde olduğu bölgelerde henüz üretime alınmamış ekonomik rüzgar enerji potansiyelinin 47.800 MW gücünde ve 100-120 milyar kWh üretim kapasitesinde olduğu öngörülmektedir. 2015 yılı itibariyle inşaatı devam eden toplam 1210 MW Rüzgar santralının yıl sonuna kadar devreye alınması planlanmaktadır.

Güneş enerjisi atlasına göre yıllık güneş enerjisi üretim potansiyelinin 380 milyar kWh olduğu öngörülmektedir. Bu potansiyel toplam 56.000 MW kurulu güce sahip doğal gaz çevrim santrali elektrik enerjisi üretimine eşittir. Lisanssız elektrik üretimi kapsamında işletmeye alınan 181 adet güneş santralının kurulu güçleri toplamı 90 MW'tır. Lisanslı projelere ilişkin ise TEİAŞ'ın trafo merkezleri başına belirlediği kapasiteler için düzenlenen yarışmalar sonrası güneş lisansları verilmeye başlanmıştır. Bu kapsamda

12.05.2014 tarihinde düzenlenen birinci yarışmada Erzurum ili için 5 MW, Elazığ ili için 8 MW;

29.01.2015 tarihinde düzenlenen ikinci yarışmada Siirt, Batman ve Mardin illeri için 9 MW, Şanlıurfa ve Diyarbakır illeri için 7 MW, Antalya ili için 57,9 MW, Muğla ve Aydın illeri için 18 MW, Denizli ili için 18 MW, Burdur ili için 26 MW;

30.01.2015 tarihinde düzenlenen üçüncü yarışmada ise Konya ili için 89,76 MW; 238,66

28.04.2015 tarihinde düzenlenen dördüncü yarışmada Adana ve Osmaniye illeri için 9 MW, Niğde, Nevşehir ve Aksaray illeri için 26 MW, Sivas ili için 9 MW, Kayseri ili için 25 MW

29.04.2015 tarihinde düzenlenen beşinci yarışmada Kahramanmaraş ve Adıyaman illeri için 27 MW, Van ve Ağrı illeri için 77 MW, Malatya ili için 22 MW, Bitlis ili için 16 MW

30.04.2015 tarihinde düzenlenen altıncı yarışmada Isparta ve Afyon illeri için 18 MW Karaman ili için 38 MW, Mersin ili için 35 MW olmak üzere ülkemiz genelinde 540,66 MW lisans verilmiştir

Jeotermal olarak oldukça zengin kütlelere sahip olan ülkemizde 31.500 MW değerlendirilebilir jeotermal potansiyel ile 16 milyar kWh elektrik üretiminin gerçekleştirilebileceği öngörülmektedir. Ülkemizdeki jeotermal santraller Ege gölgesinde yoğunlaşmış olup kurulu güçleri toplamı 427 MW olan 15 adet jeotermal santralden 2014 yılında 2,5 milyar kWh (% 1) elektrik üretilmiştir.

Biyokütle kaynakları olarak da oldukça zengin olan ülkemizde 17,2 MTEP (35 milyar kWh) biyokütle enerjisi olduğu tahmin edilmektedir. Ülkemizde 2014 yılında Kurulu güç toplamı 291 MW olan 58 adet Biyogaz, Biyokütle, Atık Isı ve Pirolitik Yağ Enerji Santrallerinden yaklaşık 2,5 milyar kWh (% 1) elektrik üretilmiştir.

Ülkemizde, henüz üretime alınmamış yerli kaynaklar toplam potansiyelinin 745 milyar kwh olduğu tahmin edilmektedir.

Enerjide dışa bağımlılığımızı mümkün olan en az seviyeye indirebilmenin yolu yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarımızdan enerji üretimi gerçekleştirmektir. Ülkemizin zengin kömür, hidroelektrik, rüzgâr, güneş, jeotermal, biyo-yakıt potansiyeli ve bunlara ilave olarak enerji verimliliğinde yapılacak iyileştirmeler, yeni keşifler olmasa bile önümüzdeki on yıllardaki enerji talebimizi karşılayabilecek seviyededir

Üretilen enerjinin verimli kullanımı da gelecekte ülke gündemlerinde sıkça yer alacaktır. Dünya üzerinde enerji arzında yaşanan sıkıntılar ve artan enerji maliyetleri enerji verimliliği kavramını ön plana çıkarmaktadır. Enerji verimliliği, sürdürülebilir kalkınmanın ve rekabetçiliğin en önemli bileşenidir. Dünyanın ekolojik kapasitesi düşünüldüğünde enerji verimliliğinin artırılması şarttır.

Gelişmiş ülkeler artan enerji ihtiyaçlarını karşılamak için, enerji üretim santrallerini artırmaktan ziyade üretilen enerjinin etkili ve verimli tüketimine ilişkin politikalar geliştirmektedirler. Ülkemizde enerji verimliliğine ilişkin birçok yasa çıkarılmasına rağmen maalesef uygulamalar sınırlı ve yetersizdir. Yürütülen politikalar talebin yönetimi yerine, ağırlıklı olarak arzın yönetimi üzerine kurulduğu için, yatırımların büyük kısmı kurulu gücün artırılması üzerine yapılmış, enerji verimliliği geri planda kalmıştır. Enerji üretiminde “yerli” kaynak anlamına gelen Enerji verimliliği konusunda ülkemizde yeterli dönüşümler yapılmadığı için enerji tüketimi yapılan hemen hemen tüm alanlarda, yüksek oranda elektrik tüketen teknolojiler kullanılmaya devam edilmektedir.

Enerji Bakanlığı'nın verilerine göre konutlarda % 30, sanayi sektöründe % 20 ve ulaşım sektöründe %15 olmak üzere toplamda 40 milyar kWh düzeyinde enerji tasarruf potansiyelinin olduğu belirtilmektedir. Ülke genelinde %15 seviyelerinde yapılacak enerji verimliliği, enerji girdi ithalatımızda yıllık 7,5 milyar \$'lık azalmaya neden olacaktır.

Bu nedenle Ülkemizde gerek kamu, gerek özel sektör gerekse sivil toplum kuruluşları; verimliliğin artırılması için yeni teknolojilerin ve yöntemlerin yaygınlaştırılmasında öncü rol oynamalı, işbirliği halinde hareket etmeli ve politika geliştirmelidirler.

Aynı zamanda enerji üretim ve tüketiminde kullanılan ekipmanların imalatının ülkemizde yapılabilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda Üniversite-Sanayi-Devlet üçgeninde ilişkiler güçlendirilerek, bilimsel ve teknolojik yatırımların yapılabilmesini sağlayan ortamlar oluşturulmalıdır. Sanayinin gelişmesi ve belli bir olgunluğa ulaşabilmesi için devlet tarafından yerli üretime yönelik teşvik ve desteğin artırılması gerekmektedir.

EMO Trabzon Şubesi
13. Dönem Yönetim Kurulu adına,
Doç. Dr. Hasan KARAL
Başkan

YG TESİSLERİNDE İŞLETME SORUMLULUĞU EĞİTİMİ

Murat ERARSLAN'ın sunumuyla 16 - 18 Ekim 2014 tarihleri arasında düzenlenen Yüksek Gerilim Tesislerinde İşletme Sorumluluğu Eğitimi'ne 17 kişi katıldı.

Eğitimde, TMMOB, EMO, MİSEM Yasa ve Yönetmelikleri, Mühendislik Ve Etik, Mühendislerin Hukuki Sorumlulukları,

Yönetmelikler, Standartlar, Yüksek Gerilim Tesislerinde Topraklamalar, Güç, Ölçü ve Koruma Transformatörler, Dağıtım Şebekelerinde Koruma, Kompanzasyon ve Harmonikler, Manevralar, Elektrik Tesislerinde Güvenlik, Elektrik Kazalarında İlk Yardım Organizasyonu ve Uygulama konuları işlenmiştir.



MÜHENDİSLER BULUŞUYORUZ

17 Aralık 2014 Çarşamba günü Şubemiz Yönetim Kurulu Üyesi, TEİAŞ 14. Bölge Müdürlüğü'nden Elektrik Mühendisi Mustafa Bahadır ATACAN, TRT Trabzon Müdürlüğü'nden Elektronik Mühendisi Zühal TÜRKMENOĞLU BAYRAKTAR, Türk Telekom A.Ş.'de Kuzey-

II Bölge Müdürlüğü'nde Elektrik - Elektronik Mühendisi Muhammet Hamidullah SAĞIR ve EMO-Genç üyelerimizle birlikte KTÜ Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü anfisindeki EMO'yu ve Mühendisliği tanımak için hazırlanan "Mühendislerle Buluşuyoruz" adlı söyleşi programına katılmışlardır.



ELEKTRİK TESİSLERİNDE TOPRAKLAMALAR EĞİTİMİ

Hasan AKTAŞ'ın sunumuyla 20 – 22 Kasım 2014 tarihleri arasında düzenlenen Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Eğitimi'ne 21 kişi katıldı. Eğitimin son gününde Cevahir Alışveriş Merkezine gidilerek eğitimin



uygulaması yapılmıştır.

Eğitimde, TMMOB, EMO, MİSEM Yasa ve Yönetmelikleri, Mühendislik ve Etik, Elektrik Çarpması ve Dolaylı Dokunma, Topraklama Hakkında Genel Bilgiler, Tehlike Sınırları, Potansiyel Dengeleme, Toprak Geçiş Direnci, Topraklayıcılar, Ölçmeler, Alçak Gerilim Tesislerinde Topraklama Yüksek Gerilim Tesislerinde Topraklama, Tasarım, Topraklamaların birleştirilmesi, Y.G. Topraklamaları ve İletişim Tesisleri, Aşırı Gerilimlerde topraklamanın önemi, Aşırı Gerilimlere karşı önlemler konu olarak işlenmiştir.

ELEKTRİK TESİSLERİNDE TOPRAKLAMALAR EĞİTİMİ-1

Hasan AKTAŞ'ın sunumuyla 11 – 13 Mayıs 2015 tarihleri arasında düzenlenen Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Eğitimi'ne 21 kişi katıldı. Eğitimin son gününde ise eğitimin uygulaması yapılmıştır.

Eğitimde, TMMOB, EMO, MİSEM Yasa ve Yönetmelikleri, Mühendislik ve Etik, Elektrik Çarpması ve Dolaylı Dokunma, Topraklama Hakkında Genel Bilgiler, Tehlike Sınırları, Potansiyel Dengeleme, Toprak Geçiş Direnci, Topraklayıcılar, Ölçmeler, Alçak Gerilim Tesislerinde Topraklama Yüksek Gerilim Tesislerinde Topraklama, Tasarım, Topraklamaların birleştirilmesi, Y.G. Topraklamaları ve İletişim Tesisleri,

Aşırı Gerilimlerde topraklamanın önemi, Aşırı Gerilimlere karşı önlemler konu olarak işlenmiştir.



TERMAL KAMERA, İZOLASYON MEGERİ VE ELEKTRİK TESİSAT KONTROL CİHAZI KULLANIMI EĞİTİMİ

22 Mayıs 2015 Cuma Günü Saat: 13:00'da Şubemiz Eğitim Salonunda Şubemizin yeni aldığı Termal Kamera, İzolasyon Megeri ve Elektrik Tesisat Kontrol Cihazlarının kullanımına yönelik eğitim düzenlenmiştir. Eğitim NETES Firmasından gelen Dinçer Bey'in sunumuyla gerçekleştirilmiştir.



DÜNYA KADINLAR GÜNÜ KUTLANDI

8 Mart 2015 Pazar günü Dünya Kadınlar Günü münasebetiyle tüm kadın üyelerimizin günü tebrik kartı ve SMS yoluyla kutlandı.

ELEKTRİK İÇ TESİSLERİNİN DENETİMİ VE RAPORLAMA EĞİTİMİ

Serdar PAKER'in sunumuyla 11 - 12 Aralık 2014 tarihleri arasında düzenlenen Elektrik İç Tesislerinin Denetimi ve Raporlama Eğitimi'ne 15 kişi katıldı.

Eğitimde, TMMOB, EMO, MİSEM Yasa ve Yönetmelikleri, Mühendislik Ve Etik, Mühendislerin Hukuki Sorumlulukları, Yönetmelikler ve Standartları, İSG Tehlike

Değerlendirme Kriterleri, Mevcut Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği'nde Elektrik Tesislerinde Denetlemeler, Temel Prensipler IEC 60364, Bir İletken: Toprak, Beslemenin Otomatik Kesilmesi, Aşırı Gerilimler, Elektrik Çarpmasının İnsan Vücuduna Etkileri ve TS HD 60364-6 Elektrik Tesislerinde Denetlemeler konu olarak işlenmiştir.

ENERJİ TASARRUFU KONULU SEMİNER

12 Mayıs 2015 Salı günü Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı Trabzon İl Müdürlüğü tarafından Beşikdüzü Yurt Müdürlüğü amfisinde organize edilen "Enerji Tasarrufu" konulu seminer Şubemiz Yönetim Kurulu Üyemiz Mustafa Bahadır ATACAN tarafından sunulmuştur.



2. GELENEKSEL FUTBOL TURNUVASI

Şubemizin 2. kez düzenlediği 6 takımdan oluşan toplamda 74 üyenin katılım sağladığı Futbol Turnuvası 13 Nisan 2015 Pazartesi günü başlayıp 15 Haziran 2015 Pazartesi Günü sona erecektir. Turnuvaya sadece EMO üyeleri

ve her takımdan sadece 2 EMO-Genç üyesi katılma şartı olup, Turnuva Lig şeklinde düzenlenmiştir. Her takım birbiriyle 2 kez maç yapacaktır. Lig sonunda şampiyon olan takıma Kupa verilecektir.





A. OZAN GÜLTEPE



ALİ KEMAL KIRCI



ALİ O. KALYONCU



ALİCAN CÜREBAL



ARMAN AŞÇIOĞLU



AYHAN YAZGAN



AZİZ KARA



BAHAR KURTOĞLU



EMRE MORADAĞLU



BİLGE AKŞAN



BURAK PEKTAŞ



BÜŞRA SARAÇ



CEREN PEHLİVAN



DAVUT GÜLER



D. MEHMET KADIOĞLU



DUYGU ASLAN



EBRU YAVUZ



EMEL TOPALOĞLU



EMRE MORADAĞLU



EMRE PAÇACI



EMRE YAZICI



ENSAR YAZICIOĞLU



ERDİ LOKUMCU



FATİH ACAR



FATİH ÖZTÜRK



GÖZDE YAZICI



HACER AYAL



HARUN YILDIRIM



HATİCE OKUMUŞ



HAYATİ KAMİL ÖLMEZ



HİLAL ALTUN



HİLAL TOPAL



HÜSEYİN CEM ASLAN



H. YILBAY KÖPRÜ



İBRAHİM BAL



MAHMUT POYRAZ



MEHMET ELMALI



M.ONUR DEMİRTÜRK



M.ONUR YILMAZ



MEHMET ÖZDEMİR



MERVE KUDAŞ



MESUT M. KILIÇ



METİN OFLUOĞLU



MUHAMMED KARABIÇAK



MURAT ALP YAVUZ



MURAT GEDİKLİ



MURAT SARICAOĞLU



MUSTAFA BİYİKLİ



MUSTAFA KARALI



M. KEREM ARMUTÇU



MUSTAFA KOCAMAN



MUSTAFA ÖZDEMİR



NİDA KONUKSEVER



NUH A. DURDU



ONUR ŞAHİN



ÖMER ARSLAN



RAMAZAN SONAY



RECEP KUKU



SELİM YILDIZ



SELMANİ KÜÇÜKMOTOR



SİNAN ÇAMURŞEN



S. AHMET ADIGÜZEL



TOLGA AYYILDIZ



TUĞBA YAVUZ



TUNA ŞAHİN



YASEMİN ÖZDEMİR



YAVUZ KABLAN



YEŞİM KARA



YÜKSEL SEMİZ



YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI NEDİR?

Ali ÇELİK

TEİAŞ 14. Bölge Müdürlüğü / Elektrik Mühendisi

Yaşamımızı sürdürürken hayatımızı kolaylaştıran, günlük yaşantımızda kullandığımız cihazlar sürekli bir enerjiye ihtiyaç duyarlar. Gerekli olan bu enerjinin elde edilmesi için çeşitli kaynaklar kullanılmaktadır. İhtiyaç duyduğumuz bu enerji kaynakları çevrim biçimlerine göre Yenilenebilir ve Yenilenemeyen Enerji Kaynakları olmak üzere ikiye ayrılır.

Yenilenemeyen Enerji Kaynakları

Kömür

Petrol

Doğal gaz

Çekirdeksel fizyon (Nükleer)

Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Güneş

Rüzgar

Biyokütle

Hidroelektrik

Jeotermal

Hidrojen

Dalga, akıntı ve gelgit

Yenilenebilir enerji kaynakları, yeryüzünde ve doğada çoğunlukla herhangi bir üretim sürecine ihtiyaç duymadan temin edilebilen, sürekli bir devinimle yenilenen ve kullanılmaya hazır olarak doğada var olan hidrolik, rüzgâr, güneş, jeotermal, biyokütle, biyogaz, dalga, akıntı enerjisi ve gel-git, hidrojen gibi enerji kaynaklarını ifade eder. Kısaca, yenilenebilir enerji, doğada var olan ve sürekli kendini yenileyen enerji kaynağı demektir.

1. Rüzgar Enerjisi

Rüzgar enerjisi; doğal, yenilenebilir, temiz ve sonsuz bir güç olup kaynağı güneştir. Güneşin dünyaya gönderdiği enerjinin %1-2 gibi küçük bir miktarı rüzgar enerjisine dönüşmektedir. Güneşin, yer yüzeyini ve atmosferi homojen ısıtmamasının bir sonucu olarak ortaya çıkan sıcaklık ve basınç farkından dolayı hava akımı oluşur. Bir hava kütlesi mevcut durumundan daha fazla ısınrsa atmosferin yukarısına doğru yükselir ve bu hava kütesinin yükselmesiyle boşalan yere, aynı hacimdeki soğuk hava kütlesi yerleşir. Bu hava kütlelerinin yer değiştirmelerine rüzgar adı verilmektedir. Diğer bir ifadeyle rüzgar; birbirine komşu bulunan iki basınç bölgesi arasındaki basınç farklarından dolayı meydana gelen ve yüksek basınç merkezinden alçak basınç merkezine doğru hareket eden hava akımıdır. Rüzgarlar yüksek basınç alanlarından alçak basınç alanlarına akarken; dünyanın kendi eksenini etrafında dönmesi, yüzey sürtünmeleri, yerel ısı yayılımı, rüzgar önündeki farklı atmosferik olaylar ve arazinin topografik yapısı gibi nedenlerden dolayı şekillenir.

Rüzgarın özellikleri, yerel coğrafi farklılıklar ve yeryüzünün homojen olmayan ısınmasına bağlı olarak, zamansal ve yöresel değişiklik gösterir. Rüzgar hız ve yön olmak üzere iki parametre ile ifade edilir. Rüzgar hızı yükseklikle artar ve teorik gücü de hızının küpü ile orantılı olarak değişir.

Rüzgar enerjisi Rüzgar türbinleri ile elektrik enerjisine çevrilir. Bir rüzgâr türbini genel olarak kule, jeneratör, hız dönüştürücüleri (dişli kutusu), elektrik-elektronik elemanlar ve pervaneden oluşur. Rüzgârın kinetik enerjisi ile hareket eden pervaneler, kendisine akupule şaft üzerinden mekanik enerjiyi jeneratör rotoruna aktarır. Dişli kutusu vasıtasıyla artırılan rotor hızı manetizma etkisi ile jeneratörün stator

sargılarında elektrik akımı oluşturur. Jeneratörden elde edilen elektrik enerjisi aküler vasıtasıyla depolanarak veya doğrudan alıcılara ulaştırılır.

Rüzgar türbinleri yatay ve dikey eksenli olmak üzere ikiye ayrılır. Elektrik üretiminde yaygın olarak yatay eksenli rüzgâr türbinleri kullanılmaktadır. Bu tip türbinlerde dönme eksenini rüzgâr yönüne paraleldir. Kanatları ise rüzgâr yönüyle dik açı yaparlar. Rotor, rüzgârı en iyi alacak şekilde, döner bir tabla üzerine yerleştirilmiştir. Yatay eksenli türbinlere örnek olarak pervane tipi rüzgâr türbinleri verilebilir. Bu tip türbinlerin kanatları tek parça olabileceği gibi iki ve daha fazla parçadan da oluşabilir. Günümüzde en çok kullanılan tip üç kanatlı olanlardır.



Yatay eksenli bir rüzgâr türbini

Avantajları

- 1-Atmosferde bol ve serbest olarak bulunur.
- 2-Yenilenebilir ve temiz bir enerji kaynağıdır, çevre dostudur.
- 3-Kaynağı güvenilirdir, tükenme ve zamanla fiyatının artma riski yoktur.

4-Maliyeti günümüz güç santralleriyle rekabet edebilecek düzeye gelmiştir.

5-Bakım ve işletme maliyetleri düşüktür.

6-Hammaddesi tamamıyla yerlidir, dışa bağımlılık yaratmaz.

7-Teknolojisinin tesisi ve işletilmesi göreceli olarak basittir.

8-İşletmeye alınması kısa bir sürede gerçekleşebilir.

Dezavantajları

1-İlk yatırım maliyetinin yüksektir.

2-Rüzgar hızı yeterli ve uygun ise elektrik üretebilmektedirler bu yüzden kapasite faktörleri düşüktür

2014 yılı sonu itibariyle Ülkemizde kurulu güçleri toplamı 3630 MW olan 92 adet Rüzgar santrali bulunmaktadır.1210 MW gücünde 39 adet RES'in 2015 yılı içinde devreye girmesi öngörülmektedir. Rüzgar santralleri arasında, Soma RES 196 MW, Balıkesir RES 143 MW, Gökçedağ RES 135 MW kurulu gücü ile en büyük kapasiteli RES'lerdir.

2.Güneş Enerjisi

Güneş enerjisi, güneşin çekirdeğinde yer alan füzyon süreci ile (hidrojen gazının helyuma dönüşmesi) açığa çıkan ışıma enerjisidir. Dünya atmosferinin dışında güneş enerjisinin şiddeti, yaklaşık olarak 1370 W/m² değerindedir, ancak yeryüzüne ulaşan miktarı atmosferden dolayı 0-1100 W/m² değerleri arasında değişim gösterir.

Güneş enerjisinden yararlanma konusundaki çalışmalar özellikle 1970'lerden sonra hız kazanmış, güneş enerjisi sistemleri teknolojik olarak ilerleme ve maliyet bakımından düşme göstermiş, çevresel olarak temiz bir enerji kaynağı olarak kendini kabul ettirmiştir.

Güneş enerjisi yeni ve yenilenebilir bir enerji kaynağı oluşu yanında, insanlık için önemli bir sorun olan çevreyi kirletici artıkların bulunmayışı, yerel olarak uygulanabilmesi ve karmaşık bir teknoloji gerektirmemesi gibi üstünlükleri sebebiyle son yıllarda üzerinde yoğun çalışmaların yapıldığı bir konu olmuştur. Binaların ısıtılması, soğutulması,

endüstriyel, bitkilerin kurutulması ve elektrik üretimi güneş enerjisinin yaygın olarak kullanıldığı alanlardır.



Güneş enerjisi teknolojileri yöntem, malzeme ve teknolojik düzey açısından çok çeşitlilik göstermekle birlikte iki ana gruba ayrılabilir:

1-Fotovoltaik Güneş Teknolojisi: Fotovoltaik hücreler denen yarı-iletken malzemeler güneş ışığını doğrudan elektriğe çevirirler. Bu sistemlerde güneş izleme düzeni ile her an mümkün olan en yüksek güneş enerjisinden yararlanılır.

2-Termodinamik Güneş Teknolojileri: Bu sistemlerde öncelikle güneş enerjisinden ısı elde edilir. Bu ısı doğrudan kullanılabilceği (ısıtma ve soğutma sistemleri) gibi elektrik üretiminde de kullanılabilir.

Güneş enerjisinden elektrik üretmek için kurulacak bir sistemde akü grubu, akü şarj regülatörü, evirici ve yardımcı elektronik devreler bulunur. İstenen enerji miktarına göre güneş paneli ve sayısı belirlenir. Güneş olmadığı zamanlarda enerjisiz kalmamak için akü grubu sisteme dahil edilir. Akünün aşırı şarj ve deşarj olarak zarar görmesini engellemek için akü şarj regülatörü kullanılır. Şarj regülatörü akünün durumuna göre, güneş pillerinden gelen akımı keser ya da yükün çektiği akımı keser. Evirici, alternatif akım istenen uygulamalarda panelde elde edilen doğru akım elektriğini alternatif akım elektriğine dönüştürmek için kullanılır.

Fotovoltaik (Solar) Paneller

Güneş ışınlarını elektrik enerjisine çeviren cihazdır. Verimleri panel tipine göre değişmekle birlikte % 15-20 arasındadır. Paneller, ortam koşullarının elverişli olması durumunda nominal güçlerini üretebilirler.

Panel camının kirli olması, güneş ışınlarının geliş açısının dik olmaması, havanın çok sıcak veya çok soğuk olması panel verimini düşürmektedir.

Akü Sistemi

Aküler elektrik enerjisinin depolanmasında kullanılır. Güneş olmadığı zamanlarda enerjisiz kalmamak için elektrik enerjisinin depolanması gerekir. Akü kapasitesinin belirlenmesinde en önemli faktör sistemin güneş göremeyeceği gün sayısını ya da saatini hesaplamaktır.

Akü Şarj Regülatörü

Güneş panelinden gelen akımı ayarlayarak akünün tam dolmasını veya tamamen boşalmasını engeller.

Evirici

Doğru akım enerjisini alternatif akım enerjisine çevrilmesine yarayan cihazlardır. Evirici gücü, sistemde aynı anda çalışabilecek yüklerin güç değerleri toplanarak elde edilir.

Avantajları;

1-Temiz, yenilenebilir ve sürekli bir enerji kaynağıdır.

2-Kaynağı güvenilirdir, tükenme riski yoktur.

3-Güneş enerjisi sistemleri hareketli sistem içermediğinden mekanik olarak yıpranma söz konusu değildir bu nedenle uzun yıllar sorunsuz olarak çalışması gibi üstünlükleri vardır.

4-Elektrik şebeke hattı bulunmayan ya da şebeke hattının götürülmesinin pahalı olduğu kırsal yörelerde güneş pillerinin kullanımı daha ekonomik olabilmektedir.

5-Her ev, kendi enerjisini çatısına kurduğu güneş pilleri ile karşılayabilir. Böylece iletim ve enerji taşıma maliyetleri ve kayıpları ortadan kalkar.

6-Güneş enerjisi ile çalışan sistemler kolaylıkla taşınıp kurulabilir.

Dezavantajları

1-Güneş Pillerinin verimleri düşüktür (%15 civarı),

2-Fotovoltaik pillerin üretim kaynaklı başlangıç ve tüketim maliyeti yüksektir ancak teknolojik gelişmeler ile enerji giderek yaygınlaşmakta ve maliyette düşmektedir.

Ülkemizde Güneş santralleri yeni devreye girmeye başlamış olup büyük kapasitede Güneş santralleri bulunmamaktadır. Lisanssız Elektrik Üretimi kapsamında 2014 yılı sonu itibariyle 40 MW kurulu gücünde 130 adet GES işletmeye alınmıştır. Güneş santralleri arasında, Malatya İnönü Üni. Güneş Santrali 5,3 MW, Mersin Toroslar Termal Güneş Enerji Santrali 5 MW, Elmeks Maden ve Dekel Güneş Enerji Santrali 2 MW ile dikkat çekmektedir.

Lisanslı elektrik üretimi kapsamında TEİAŞ tarafından yapılan yarışmalar sonrası Güneş Lisansları verilmeye başlamıştır. Bu kapsamda 12.05.2014 tarihinde düzenlenen birinci yarışmada Erzurum ili için 5 MW, Elazığ 8 MW; 29.01.2015 tarihinde düzenlenen ikinci yarışmada Siirt, Batman ve Mardin illeri için 9 MW, Şanlıurfa ve Diyarbakır 7 MW, Antalya 57,9 MW, Muğla ve Aydın 18 MW, Denizli 18 MW, Burdur 26 MW; 30.01.2015 tarihinde düzenlenen üçüncü yarışmada ise Konya ili için 89,76 MW lisans verilmiştir. 28.014.2015 tarihinde düzenlenen dördüncü yarışmada ise Kayseri için x MW, Niğde MW, Nevşehir MW, Karaman MW, Aksaray MW, Hatay MW, Adana MW, Osmaniye MW lisans verilmiştir.

3. Jeotermal Enerji:

Jeotermal (jeo-yer, termal-ısı anlamına gelir) yer kabuğunun çeşitli derinliklerinde birikmiş ısının oluşturduğu, kimyasallar içeren sıcak su, buhar ve gazlardır. Jeotermal enerji de bu jeotermal kaynaklardan ve bunların oluşturduğu enerjiden doğrudan veya dolaylı yollardan faydalanmayı kapsamaktadır. Diğer bir ifade ile Jeotermal enerji yer kürenin iç ısısından elde edilen enerji türüdür. Jeotermal kaynakların üç önemli bileşeni vardır:

- 1-Isı kaynağı,
- 2-Isıyı yeraltından yüzeye taşıyan akışkan,
- 3-Suyun dolaşımını sağlamaya yeterli kayaç geçirgenliği.

Jeotermal enerji yerin derinliklerinden gelen, yenilenebilir ve temiz bir enerji kaynağıdır. Isı yeryüzüne yakın derinliklere, termal iletkenlik ve eriyik haldeki magmanın sokulumu ile taşınmaktadır. Bu olaylar sonucu, anormal ısınmış bölgelerdeki yer altı suları, hidrotermal kaynaklar olarak sıcak su

veya buhar çıkışları şeklinde yeryüzünde görülür. Jeotermal enerji yerküre içindeki içsel enerjinin bir sonucudur. Yerin yüzeye yakın kısımlarında jeotermal enerji, geçirimsiz kayaçlarda ve gözenekli ortamlarda hidrolik konveksiyon ile kontrol edilir. Bunun sonucunda, jeotermal enerji yüzeye yakın derinliklerde sıcak su ve buhar olarak konsantre olur ve erişilebilecek derinliklerde hidrotermal sistemleri oluşturur.

Jeotermal enerji; kaynak suyunun sıcaklığına göre elektrik üretimi, ısıtma (bölgesel, konut, sera vb.), kimyasal madde üretimi, kurutmacılık, bitki ve kültür balıkçılığı, tarım, seracılık, karların eritilmesi, termal turizm vb.de kullanılmaktadır.

Avantajları;

1-Temiz, yenilenebilir ve sürekli bir enerji kaynağıdır.

2-Verimi çok yüksektir. Jeotermal enerjiden elde edilen birim gücün maliyeti, hidroelektrik dışında termik ve diğer santrallerden elde edilene göre çok daha ucuzdur

Dezavantajları

1-Jeotermal enerji yerinde kullanılabilen bir enerji kaynağıdır ve uzun mesafelere nakli sınırlı kalmaktadır

2-Jeotermal enerji çevre dostu bir kaynak olarak tanınmakla birlikte, akışkanın paslanmaya, çürümeye, kireçlenmeye (kabuklaşmaya) neden olması, içerdiği bor yüzünden atılacağı yüzey sularını kirletmesi, bünyesinde CO₂, H₂S ve bor gibi maddeler bulunması, uygulamada bazı teknolojik önlemlerin alınmasını gerektirir

2014 yılı sonu itibariyle Ülkemizde kurulu güçleri toplamı 405 MW olan 15 adet Jeotermal Enerji santrali bulunmaktadır. 380 MW gücünde 14 adet JES'in inşaatı devam etmektedir. Kızıldere 2 JES (Denizli) 80 MW, Germencik JES (Aydın) 47 MW, Pamukören JES (Aydın) 45 MW kurulu gücündedir.

4. Hidroelektrik Enerjisi:

Hidroelektrik Enerji Santrali (HES) suyun gücünden faydalanarak, elektrik üreten santrallerdir.

HES'lerde esas olan, suyu belli bir yükseklikten düşürerek, suyun potansiyel enerjisini, kinetik enerjiye çevirmek, bu kinetik enerji ile bir türbini döndürerek, türbinin bağlı olduğu bir jeneratörden elektrik enerjisi elde etmektir.

HESler tiplerine göre barajlı ve nehir-tipi santraller olarak ikiye ayrılmaktadır. Barajlı santrallerde, kurulan bir barajın arkasında su biriktirilerek, istendiğinde bu biriktirilmiş suyun çoğu zaman hemen baraja bitişik bir HES'e düşürülmesi yoluyla elektrik üretilir. Biriktirme imkanı ile, istenilen miktarda su istenilen zaman düşürülerek elektrik elde edilebilir. Böylece barajlı HESler sisteme baz yük sağlayabilen puant santrallerdir. Ancak çevreye etkileri, baraj gölleri sebebi ile nispeten fazladır.



Nehir-tipi (run-of-the-river) HESler'de ise su biriktirmesi bulunmaz. Nehrin suyu bir regülatör sayesinde bir iletim yapısına alınır. Santral çoğu zaman gerekli düşüğü sağlayabilmek için regülatörden uzaktadır; su iletim yapısı ile (kanal, boru veya tünel) santrale düşürülür ve böylece elektrik üretilir. Biriktirme bulunmadığı için elektrik üretimi nehrin akış rejimine bağlıdır. Bu yüzden bu tip santrallerin sisteme sağladıkları baz yük nehrin minimum akış miktarı ile ilişkili olup, ülkemiz nehir rejimleri düşünüldüğünde bu değer oldukça düşüktür.

Avantajları;

- 1-Temiz, yenilenebilir ve sürekli bir enerji kaynağıdır.
- 2-Teknik ömürleri uzundur ve yakıt giderleri bulunmaz.
- 3-İşletme bakım giderleri düşüktür.
- 4-Kırsal kesimlerde ekonomik ve sosyal yapıyı canlandırır.



Dezavantajları;

- 1-Tesis için ağaç kesimi
- 2-Coğrafyada yer alan bölgesel kültürlerin ve tarihi eserlerin yok olması

2014 yılı sonu itibariyle Ülkemizde 80 adet 16.607 MW kurulu gücünde barajlı (depolamalı) tip, 450 adet 7.036 MW kurulu gücünde akarsu tipi hidrolik santral bulunmaktadır. 6500 MW gücünde 244 adet HES'in inşaatı devam etmektedir. Ülkemizin en büyük barajları sırasıyla Atatürk 2400 MW, Karakaya 1800 MW, Keban 1330 MW kurulu gücündedir.

5. Biyokütle Enerjisi:

Odun, odun kömürü, hayvan dışkısı; tarım ürünleri ve orman sektörü organik atıkları, alkol ve metan mayalanması; çeşitli su bitkileri gibi canlı (biyolojik) kaynaklar yolu ile elde edilen enerji türüne biyokütle (biomass) enerjisi denilmektedir. Kısaca organik maddelerden çeşitli yollarla elde edilen enerji, biyokütle enerjisidir

Daha çok ısınma amaçlı kullanılan bu enerjinin en eski bilinen hammaddesi; yakacak odun, odun kömürü ve hayvan gübresidir. Klasik yakma işlemi ile elde edilen bu tip biyokütle enerjisinin yanında; enerji tarımı ürünlerinden, kentsel atıklardan,

tarımsal endüstri atıklarından yakma işlemi ya da farklı teknikler kullanılarak katı, gaz ve sıvı yakıtlara çevrilerek biyokütle yakıt elde edilmesi, ısı ve elektrik üretilmesi mümkün olmaktadır. Diğer bir anlatımla, ana bileşenleri karbon-hidrat bileşikleri olan bitkisel ve hayvansal kökenli tüm maddeler “Biyokütle Enerji Kaynağı”, bu kaynaklardan üretilen enerji ise “Biyokütle Enerjisi” olarak tanımlanmaktadır

Biyogaz; tarımsal üretim sonucunda ortaya çıkan çeşitli bitkisel atıkların, hayvan ve insan dışkıının, organik yükü yüksek atık suların sabit bir ısıda hava almayacak biçimde tasarlanmış tanklar içinde anaerobik (oksijensiz) bakteriler tarafından parçalanması sonucunda oluşan ısı değeri yüksek yanıcı bir gazdır. Diğer bir ifade ile, biyogaz, bitki ve hayvan atıkları gibi organik maddelerin havasız (oksijensiz) ortamlarda fermantasyonu sonucu oluşan ve bileşiminde % 60-70 metan, % 30-40 karbondioksit ve az miktarda hidrojen sülfür, hidrojen, su buharı, amonyak, karbonmonoksit ve azot bulunan rensiz ve yanıcı bir gaz karışımıdır. Biyogazın ısı değeri, bileşimindeki metan oranına bağlı olarak değişmekle birlikte genellikle 4700- 6000 kcal/m³ kadardır. Bu nedenle ısınma, aydınlatma ve su ısıtılması gibi amaçlarla kolaylıkla kullanılabilen temel enerji kaynaklarına alternatif olabilecek bir enerji kaynağıdır.

Biyodizel, kolza (kanola), ayçiçek, soya, aspir gibi yağlı tohum bitkilerinden elde edilen yağların ya da hayvansal yağların bir katalizör (kimyevi değişikliği sağlayan yardımcı madde) eşliğinde kısa zincirli bir alkol ile (metanol ya da etanol) reaksiyonu sonucunda açığa çıkan ve yakıt olarak kullanılan bir üründür. Evsel kızartma yağları ve hayvansal yağlar da biyodizel hammaddesi olarak kullanılabilir. Enerji içeriğinin büyük bir bölümü tohumunda gizli olan, yağlı tohumlu bitkilerden elde edilen biyodizel, petrol içermez; dizele eşdeğer ve petrol kökenli dizel ile her oranda karıştırılarak ya da saf olarak dizelin kullanıldığı her yerde (özellikle taşımacılıkta) kullanılabilen bir biyoyakıttır. Biyodizel, bitkisel kaynaklı yağ ve atık yağların değerlendirilmesi yolu ile elde edilen yenilenebilir enerji çeşidi olarak bilinmektedir.

Biyokütlenin elektrik enerjisi üretiminde kullanılması termik santrallere benzer bir sistemle organik maddelerin doğrudan yakılarak oluşturulan

ısıdan buhar elde edilerek türbinleri döndürmesi ve jeneratörlerden elektrik üretilmesi şeklinde olabilmektedir. Ayrıca, değişik tekniklerle biyokütleden elde edilen biyogazın kullanımı ile kombine çevrim gaz santrallerine benzer bir sistemle elektrik üretilmektedir. Kentsel atıklardan, çöplerin çürümesi ve anaerobik fermantasyonu (oksijensiz ortamda değişimi-oksijensiz solunummayalanma) sonucu ortaya çıkan yanıcı biyogaz olan metan gazının kullanımı ile çöp termik santralleri çalıştırılmaktadır. Böylece hem kentsel atıkların enerji üretiminde kullanılması mümkün olmakta hem de atıkların depolanması sorununa çözüm getirilmektedir.

2014 yılı sonu itibariyle Ülkemizde kurulu güçleri toplamı 290 MW olan 57 adet Biyogaz, Biyokütle, Atık Isı ve Piroolitik Yağ Enerji Santrali bulunmaktadır. 37 MW gücünde 9 adet Biyogaz ve Atık Isı santralinin inşaatı devam etmektedir Odayeri Çöp Gazı Santrali (İstanbul) 28 MW, Mamak Çöplüğü Biyogaz Tesisi (Ankara) 25 MW, Adana Yüreğir Sofulu Çöplüğü Biyogaz Santrali (Adana) 16 MW kurulu gücündedir.

6. Deniz Kökenli Yenilenebilir Enerji

6.1. Dalga Enerjisi

Dünya yüzeyinin farklı ısınması sonucu oluşan rüzgarların deniz yüzeyinde esmesi ile meydana gelen deniz dalgalarındaki güçten elde edilen enerjiye dalga enerjisi denir. Dalga enerjisi makineleri dalgaların yüzey hareketlerinden veya dalga basınçlarından direk olarak enerji üretir.

Dalga enerjisi teknolojisi, rüzgar enerjisi gibi daha gelişmiş teknolojilere göre yenidir. Deniz dalgalarının önemli bir özelliği yüksek enerji yoğunluğuna sahip olmasıdır. Diğer yenilenebilir enerji kaynakları ile karşılaştırıldığında dalga enerjisinin enerji yoğunluğu en yüksek değerdedir.

Ayrıca dalga enerjisi zamanın %90'ında elde edilebilir durumdadır. Dünyada teknolojinin ilerlemesi ile dalga enerjisi üzerine çalışmalar hızla artmış, kıyı boyu, kıyıya yakın ve kıyıdan uzak bölgelerde uygulanan çok çeşitli dalga enerjisi sistemleri geliştirilmiştir

Diğer yenilenebilir kaynaklar gibi dalga enerjisi de dünyada düzenli dağılıma sahip değildir.

Dünyada yüksek dalga gücüne sahip birkaç bölge bulunmaktadır. Her iki yarımkürede 30° ve 60° enlemler arasında dalga hareketi batı rüzgarlarının hakimiyeti ile yüksektir. Avrupa ülkelerinin Akdeniz sahillerinde yıllık dalga gücü 4 ile 11 kW/m arasında değişmekte ve en yüksek değerler Ege Denizinin güney batı bölgesinde görülmektedir.

Dalga enerjisini elde etmek için çeşitli yöntemler kullanılmakta olup başlıcaları şunlardır.

Pelamis Dalga Enerjisi Dönüştürücü

dalgaların oluşturduğu şekle uyum sağlayarak enerji üreten, Pelamis dalga jeneratörü hareketli 4 parçadan oluşmaktadır. Şekli, su yılanı benzemektedir. Jeneratörde oluşturan hareketli parçalar dalgaların hareketine göre, parçaların birbirine bağlı olduğu noktadan bükülüp açılarak hareket etmektedir. Dalga enerjisi, Hareketin sağlandığı noktalarda bulunan hidrolik jeneratörler tarafından da elektrik enerjisine dönüştürülüyor.



Oyster Dalga Enerjisi Dönüştürücü

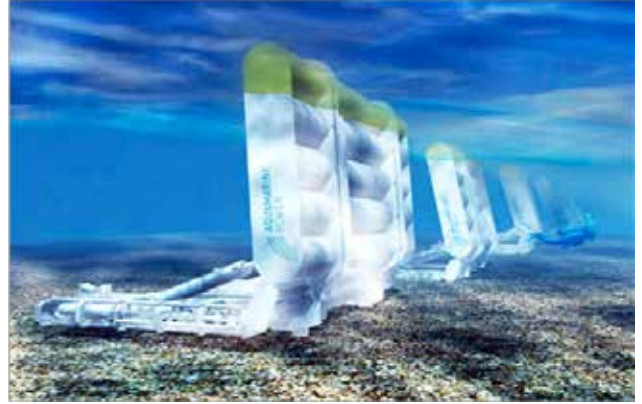
Oyster dalga jeneratörü, kıyıdan yarım kilometre çapında bir uzaklıkta, 10 ile 15 metre arasında değişen derinlikte deniz tabanına yerleştirilen, bir yüzeyi tabana oturmuş diğer yüzeyi de taban yüzeyine bağlı dalganın yönüne göre açılıp kapanabilen bir sistemden oluşmaktadır.

Oyster'ın hareketli kapağı dalganın gelişine göre açılıp kapanırken, hareketli kapakla tabanda sabit olan kapak arasında ki hidrolik pistonlar dalganın gücünü kullanır. Elektrik karada üretilmektedir. Bu yüzden kara da bulunan hidro-elektrik türbini çalıştırmak için deniz altı boru hattı aracı ile hidrolik pistonlar, deniz suyunu yüksek basınçla karaya iletirler. Karada da hidro-elektrik türbinleri ile elektrik enerjisi üretilmektedir.

Avantajları

1-Temiz ve sınırsız bir enerjidir .Gerekli enerji için hiçbir şekilde atık üretilmez. İlk yatırım dışında başka yatırım gerektirmez.

2-Deniz üzerine kurulduğu için tarım alanlarına, insan ve hayvanların yaşam alanına zarar vermez.



3- Dalyan görevi gördüğü için deniz canlılarının çoğalmasına yardımcı olur. Ekolojik dengeye katkıda bulunur

4- Çalışması ve bakımı oldukça ucuzdur.

6.2. Gelgit enerjisi

Gel-git ve akıntı enerjisi, gel-git veya okyanus akıntısı nedeniyle yer değiştiren su kütlelerinin sahip olduğu kinetik veya potansiyel enerjinin elektrik enerjisine dönüştürülmesidir. Gelgit enerjisinde, gelgit olayı için üretilmiş özel türbinler kullanılır. Bu türbinler, iki taraflı olarak hareket edebilirler. Gelgit olayı ile deniz kabarır ve alçalır. Bu iki deniz seviyesi farkından yararlanılarak türbinler çalışır. Böylece elektrik üretilir.

Gelgit dalgaları ile elektrik üretimi 3 farklı şekilde gerçekleştirilmektedir.

Barajlar: Gelgit dalgasının önüne kurulan set ile suların yükselmeye başlamasıyla, su barajda biriktirilir. Set içerisine yerleştirilen jeneratör ile de su baraj içerisine giriş ve çıkışlarında elektrik üretilir.

Gelgit Çitleri: Bu çitler dev turnikelerden oluşur. Bazı adaların arasına veya ana kara ile ada arasına yerleştirilen turnikeler, deniz alçalıp yükselirkenki harekete bağlı olarak elektrik üretirler. Bazı durumlarda deniz akıntı hızı 10-16 m/sn seviyesine ulaşır. Bu durumlarda su yoğunluğu

hava yoğunluğundan fazla olduğu için gelgit çitleri rüzgar türbinlerinin ürettiğinden daha çok elektrik üretebilirler.

Gelgit Türbini: Bu sistemler rüzgar türbinlerine çok benzemektedir. Gelgit türbinleri denizin dibine bir düzen içerisinde yerleştirilir. Dalga hızı 7-10 m/sn olduğu durumlarda gelgit türbinleri elektrik üretimini en verimli şekilde gerçekleştirmektedirler. Gelgit türbinlerini deniz içerisine 20-30 m derinlikte yerleştirilmesi uygundur.

7. Hidrojen enerjisi

Evrende en fazla bulunan gaz olan Hidrojen (H₂) havadan hafiftir bu özelliği nedeniyle de dünyada element olarak bulunmaz. Yalnızca su (H₂O), metan (CH₄), kömür, gibi başka bileşiklerin yapısında bulunur. Yeryüzünde gaz olarak bulunmayan Hidrojenin gaz formuna çevrilebilmesi için bileşiminde Hidrojen bulunan Su, biyokütle veya doğalgaz gibi moleküllerinden ayrıştırılması gerekir. Günümüzde en çok kullanılan ayrıştırma yöntemleri buhar yapılandırması (doğalgazdan hidrojen ayrıştırma) ve elektrolizdir (suyun ayrıştırılması).

7.1.Yakıt pilleri

Hidrojenin üretimi, depolanması, taşınması ve kullanılması günümüzde teknik olarak mümkündür. Yakıt pillerinde verimli bir şekilde hidrojenden elektrik üretilmektedir.

Yakıt ve oksitleyici uygun bir ortam içinde reaksiyona sokulduğunda enerji elde edilir. Bu

reaksiyonun olduğu yer elektrokimyasal yakıt hücresi veya sadece yakıt pili (hücresi) olarak adlandırılır. Yakıt pilinde gerçekleşen dönüşüm pil ya da akümülatördeki dönüşüm ile benzerdir. Yakıt pili ile bunlar arasındaki temel farklılık ise, yakıt pillerinin enerji dönüşümünü yakıt ve oksitleyici sağlandığı sürece gerçekleştirebilmesidir. Diğerlerinde ise bu dönüşüm içlerinde depolanmış enerji ile sınırlıdır.

Yakıt pilleri temiz, sessiz, hareketli parça içermeyen ve yüksek verimli, (Doğalgaz, LPG, Metanol, Nafta veya benzin gibi) hidrojen içeren gazlardan elektrik ve ısı enerjisi üretim teknolojisidir. Yakıt pilleri ile enerji, ihtiyaç duyulan yerde üretilebildiğinden enerji iletim hattı, transformatör vs. elektrik componentlerine ihtiyaç ortadan kalkar

Hidrojen, doğrudan ve dolaylı yoldan enerji üretiminde kullanılabilen ve yüksek verimle kullanılan bir yakıttır. Depolanabildiği için kullanım taleplerine uygun olarak sıvı veya gaz halinde boru veya izolasyonlu konteynırlarla deniz veya kara yoluyla uzun mesafelere taşınmasına da mümkündür.

Fosil yakıtların kullanıldığı her yerde hidrojenden faydalanılabilir. Son dönemde dünyadaki gelişim hidrojeninin yakıt olarak kullanıldığı yakıt pili teknolojisi doğrultusundadır. Kara deniz ve hava ulaşımında yakıt olarak ısı enerjisi üretiminde, doğrudan (yakıt pilleri ile) ya da dolaylı (gaz/buhar türbinleriyle) elektrik üretiminde yakıt şeklinde otomobil kamyon ve otobüslerde hidrojenin yakıt olarak kullanılabilir.



ESER OFSET
Matbaacılık
YAY. İNŞ. TAAH. TUR. NAK. LTD. ŞTİ.

GAZİPAŞA MAH. 1 NOLU ZEYTİN SK.
NO: 6C TRABZON
TEL: (0462) 321 53 38 FAX: 321 06 16



Kitap - Dergi - Gazete
Afiş - Broşür - Kartvizit
Katalog - Takvim - Okul Yıllığı
Antetli Kağıt - Zarf - Davetiye
Ve
Tüm Matbaa İşleri İtina İle Yapılır.



ENERJİ VERİMLİLİĞİ

Sezgin VURAL

TEİAŞ 14. Bölge Müdürlüğü / İşletme Müdürü

1. Enerji Verimliliği Nedir?

Enerji verimliliği, aynı ürün veya hizmetin (kalite ve konfor şartlarından taviz vermeden) daha az enerji ile elde edilmesi yani aynı birim enerji ile daha fazla ürün veya hizmet elde edilmesi olarak tanımlanabilir.

Daha geniş bir biçimde enerji verimliliği; gaz, buhar, ısı, hava ve elektrikteki enerji kayıplarını önlemek, çeşitli atıkların geri kazanımı ve değerlendirilmesi veya ileri teknoloji ile üretimi düşürmeden enerji talebinin azaltılması, daha verimli enerji kaynakları, gelişmiş endüstriyel süreçler, enerji geri kazanımları gibi etkinliği artırıcı önlemlerin bütünüdür.

Enerji verimliliğinde en önemli faktör enerji tasarrufudur. Enerji tasarrufu deyince akla ilk olarak basit kısıntı tedbirleri gelebilir. Ancak bu tedbirler, enerji verimliliği açısından tasarrufun sadece bir kısmıdır. Enerji tüketimini minimize edecek tüm uygulama ve eylemler doğrudan enerji tasarrufu olarak adlandırılır.

Enerji tasarrufu iki biçimde gerçekleştirilmektedir. Birincisi, doğrudan enerji tasarruf eden ev, araba ve diğer son teknolojileri kullanmak; alışkanlıkları ve günlük davranışları enerjiyi daha verimli kullanacak biçimde düzenlemek gibi somut önlemlerden oluşmaktadır. İkincisi ise, dolaylı enerji tasarrufu olup mevcut malların daha uzun süre kullanılmasını sağlayarak yeni malların üretimini azaltmak; enerji tüketimini minimize edecek biçimde yerleşim yerlerini düzenlemek, enerjiyi daha az tüketen teknoloji kullanmak, ekonomide doğrudan materyal tüketiminin olmadığı etkinliklere geçiş yapmak gibi önlemlerdir.



2. Neden Enerji Verimliliği?

Enerji, hayatımızın her yönünü etkilemektedir: bize ışık, ısı, ulaşım ve diğer araçlar için yakıt sağlar. Günümüzde dünya çapında enerji üretiminin büyük kısmı (%85) fosil yakıtlardan elde edilmektedir. Fosil yakıtların yanması sonucu atmosfere yayılan zararlı gazların (kükürt ve azotoksit) canlı yaşamını tehdit ettiği bilinmektedir. Enerji verimliliği dünyanın korunmasında önemli bir adımdır. Yenilenebilir enerjilerin kullanılması daha az fosil yakıt kullanımına dolayısıyla daha az sera gazı emisyonu ve hava kirliliği sebep olacaktır.

Enerji verimliliğinin artırılması ve zengin imkanlara sahip olduğumuz yenilenebilir enerji kaynaklarının daha fazla kullanılması, sadece küresel iklim değişikliği politikalarına uyum için değil, aynı zamanda; ülkenin dış ödemeler açığı, istihdam katkısı, hava kirliliğine bağlı sağlık problemlerinin azalması, hane halkının harcamalarında rahatlama gibi çok sayıda ve çok yönlü yararlar açısından da bir çözüm paketi olanağı yaratmaktadır.

3. Enerjide Genel Durum

Halen hızlı kalkınma aşamasında olan ülkemizde sanayileşme faaliyetleri, yeni teknolojilere yönelim, hayat standartlarının yükselmesi ve artan nüfus, her yıl daha fazla enerji tüketimine neden olmaktadır. 2014 yılı itibarı ile birincil enerji tüketimimiz 123 milyon TEP'e (ton eşdeğer petrol) ulaşmış olup bu değeri ile Türkiye, Dünya üzerinde en fazla enerji tüketen ilk 25 ülke arasında yer almaktadır. Toplam enerji arzının % 70'den fazlasının ithalat yoluyla karşılandığı ülkemizde 2014 yılında 55 milyar

§ Enerji girdi ithalatı gerçekleşmiştir. Hızlı talep artışı nedeniyle, 2020 yılında toplam enerji arzının ancak %22'sinin yerli üretimle karşılanabileceği beklenmektedir. Enerji kaynakları açısından kısıtlı kaynaklara sahip ve dışa bağımlı konumda olan ülkemizde, enerji ihtiyacının yeterli, güvenilir ve ekonomik olarak sağlanması temel hedeftir. Enerjinin verimli kullanımı bu hedefin gerçekleştirilmesinde kullanılacak en önemli araçlardan birisidir.

4. Enerji Yoğunluğu

Gayri safi yurtiçi hâsıla başına tüketilen birincil enerji miktarını temsil eden ve tüm dünyada enerji verimliliğinin takip ve karşılaştırılmasında yaygın olarak kullanılan bir göstergedir. Enerji Yoğunluğu kavramı gelişmişlik tanımlamasında en sağlıklı ve doğru parametre olup, birim enerjiden üretilen birim ekonomik değer arasındaki ilişkiyi ifade eder. Buna göre, gelişmişlik, az enerji kullanarak daha fazla ekonomik değer yaratabilmekle ölçülmektedir.

Ülkemiz Enerji Yoğunluğu değerinin gelişmiş ülkelerle karşılaştırılması da bu konudaki potansiyelini vurgulamaktadır. Uluslararası Enerji Ajansı'nın verilerine göre, dolar bazındaki ortalama enerji

yoğunluğu göstergesi OECD ülkelerinde ortalama 0,13 iken ülkemizde 0,27 olması ve azalma eğilimi göstermemesi bu konunun ciddi olarak ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

5. Tasarruf Potansiyeli

Ülkemizde, enerjinin yoğun kullanıldığı sektörlerde %20-30 dolayında enerji tasarruf potansiyeli olduğu bilinmektedir. (Sanayi \geq %20, Konut ve Hizmet \geq %30, Ulaşım \geq %15) Ülke çapında % 15'lik elektrik tasarruf potansiyeli geri kazanıldığında enerji girdi ithalatımız 7,5 milyar \$ azalacaktır.

6. Enerji Verimliliğini Arttırmaya Yönelik Çalışmalar

Enerjinin verimli kullanılmasının sağlanması ve enerji verimliliği programının etkin şekilde uygulanması, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafiflemesine neden olacaktır. Ayrıca, enerji verimliliği konusunda gerek uluslararası yükümlülüklerin yerine getirilmesi gerekse de toplumsal bir farkındalık yaratmak için gerekli kanuni düzenlemelerin yapılması zorunluluk olmuştur.

Ülke	Nüfus (milyon)	Gayri safi yurtiçi hasıla GSMH (Milyar \$)	Toplam Birincil enerji tüketimi (MTEP)	Elektrik Tüketimi (TWh)	CO2 emisyonu (MilyonTon/CO2)	Kişi başına enerji tüketimi (MTEP/nüfus)	Kişi başına elektrik tüketimi (kWh/Nüfus)	Enerji Yoğunluğu MTEP /1000 \$
OECD	1254	39490	5250	10145	12146	4,19	8090	0,13
Çin	1358	4756	2909	4737	8251	2,14	3488	0,61
Amerika	314,28	14232	2141	4069	5074	6,81	12947	0,15
Japonya	127,55	4694	452	1088	1223	3,55	8530	0,10
Hindistan	1236,69	1389	788	1102	1954	0,64	891	0,57
Rusya	143,53	981	757	1069	1659	5,27	7448	0,77
Almanya	81,92	3074	313	633	755	3,82	7727	0,10
Kanada	34,88	1293	251	626	534	7,20	17947	0,19
Brezilya	198,66	1137	282	557	440	1,42	2804	0,25
Fransa	65,43	2249	252	568	334	3,86	8681	0,11
İtalya	60,91	1730	159	288	375	2,61	4728	0,09
İspanya	46,16	1160	125	285	267	2,71	6174	0,11
İngiltere	63,71	2393	192	344	457	3,02	5399	0,08
Türkiye	74,9	628	119	241	302	1,59	3218	0,27

Tablo1: Seçilmiş bazı ülkelere ait 2012 yılı enerji göstergeleri

<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/keyworld2014.pdf>

Bu kapsamda konuyla ilgili Bakanlıklar tarafından yayımlanan yasa ve yönetmeliklerin bazıları aşağıda sıralanmıştır.

-18/4/2007 tarih 5627 sayılı ‘Enerji Verimliliği Kanunu’, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı

-15/2/2008 tarih 2008/2 sayılı ‘Enerji Verimliliği Yılı Hakkında’ Başbakanlık Genelgesi

-14/4/2008 tarihli ‘Merkezi Isıtma ve Sıhhi Sıcak Su Sistemlerinde Isınma ve Sıhhi Sıcak Su Giderlerinin Paylaştırılmasına İlişkin Yönetmelik’, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı

-09/6/2008 tarihli ‘Ulaşımında Enerji Verimliliğinin Artırılmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik’ Ulaştırma Bakanlığı

-13/8/2008 tarih 2008/19 sayılı ‘Kamuda Akkor Flamanlı Lambaların Değiştirilmesi Hakkında’ Başbakanlık Genelgesi

-25.10.2008 tarihli ‘Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına İlişkin Yönetmelik’ Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü

-05.12.2008 tarihli ‘Binalarda Enerji Performansı Hakkında Yönetmelik’ Çevre ve Şehircilik Bakanlığı

7.10.2010 ‘Enerji ile İlgili Ürünlerin Çevreye Duyarlı Tasarımına İlişkin Yönetmelik’, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı

-02.12.2011 tarihli ‘Ürünlerin Enerji ve Diğer Kaynak Tüketimlerinin Etiketleme ve Standart Ürün Bilgileri Yoluyla Gösterilmesi Hakkında Yönetmelik’ Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı

Yasal düzenlemeler ve yönetmeliklerin yürürlüğe girmesiyle;

-Binaların yıllık maksimum enerji tüketim miktarları (kWh/m²) belirlenecek.

-Yapı tesisatları düzenli olarak denetlenecek.

-Yapılarda ısı yalıtımı standartları yasaya göre değişecek.

-Her binanın bir enerji pasaportu olacak.

-Binalarda enerji izleme yöntem ve sistemleri kullanılmaya başlanacak.

-Kanun kapsamına giren endüstriyel işletmelerde ve binalarda enerji yönetimi ile ilgili faaliyetleri yerine getiren enerji yöneticileri bulundurulacak.

6.1. Enerji Yöneticiliği

Enerji Verimliliği Kanunu kapsamındaki endüstriyel işletme ve binalarda görev almak

üzere enerji yöneticiliği kavramı oluşturulmuştur. Mühendislik alanında veya teknik eğitim fakültelerinin makine, elektrik veya elektrik-elektronik bölümlerinde en az lisans düzeyinde eğitim almış kişiler eğitici kuruluşların düzenlediği eğitimlere katılarak enerji yöneticisi olabilmektedir. Ekim 2011’deki yönetmelik değişikliğiyle enerji yöneticileri için bina ve sanayideki yetki ayrımı kaldırılmıştır. Enerji yöneticiliği görevlendirmelerinde Bakanlık ve yasa enerji tüketimleri bağlamında belirli eşik değerlere göndermeler yapmakta olup, bu değerler ve üzeri tüketimlerde enerji yöneticisi atamayı zorunlu kılmaktadır.

• Toplam inşaat alanı en az 20.000 m² veya yıllık enerji tüketimi 500 TEP (Ton Eşdeğer Petrol) olan ticari binalar ve hizmet binalarında,

• Toplam inşaat alanı 10.000 m² veya yıllık toplam enerji tüketimi 250 TEP ve üzeri olan kamu binalarında,

• Endüstriyel işletmelerde,

• Faal durumda en az 50 adet işletme bulunduran organize sanayi bölgelerinde,

• Kamu kesimi dışında kalan ve toplam enerji tüketimi 50.000 TEP ve üzeri olan işletmelerde enerji yöneticisi görevlendirilmesi veya enerji yönetim birimi kurulması zorunluluğu bulunmaktadır.

Enerji yöneticileri ve/veya enerji yönetim birimleri görev yaptıkları kurumlarda enerji tüketimin izlemek, yasanın öngördüğü dönemlerde raporlamak, enerji tüketiminin profiline göre enerji verimlilik uygulamaları yapmak ve/veya enerji verimliliğini artırıcı projeler yaptırmakla yükümlüdür. Buna yönelik etüt, proje ve benzeri uygulamaları koordine etmek görevleri arasındadır.

6.2. Binalarda Enerji Kimlik Belgesi

Enerji Verimliliği Kanunu kapsamında güncellik kazanan konulardan biri de ‘Binalarda Enerji Performansı’dır. Her binanın enerji ihtiyacı; yalıtım özellikleri, ısıtma, soğutma, aydınlatma sistemlerinin verimliliği vb. ölçütlerle enerji tüketimi sınıflandırması belirlenmekte ve bina için ‘Enerji Kimlik Belgesi’ düzenlenmektedir.

Enerji kimlik belgesi uygulaması yeni binalar için 01.01.2011 tarihinde başlamış, Yönetmeliğin

yayımlanmasından önce yapı ruhsatı alınmış «mevcut binalar» için Enerji Verimliliği Kanunu'nun yayımlandığı yıldan 10 yıl sonrasına (2017'ye) kadar süre verilmiştir. Yeni binalar için asgari «C Sınıfı» belge alabilme koşullarına sahip olmak zorunlu olup, mevcut binalar için böyle bir zorunluluk bulunmamaktadır. Mevcut binalar için sahip oldukları enerji tüketim sınıfına göre farklı yaptırımlar geleceği, alım/satım, emlak vergisi vb. işlemlerde bir takım cezai uygulamalara maruz kalacakları öngörülmektedir.

7. Enerji Verimliliğine ilişkin Uygulamalar

7.1. Binalarda Isıtma & Soğutma Sistemlerinde Enerji Verimliliği

Binalarda tüketilen enerjinin yaklaşık %75'i ısı enerjisi formunda tüketilmektedir, bu nedenle binalarda en etkin ve uygulanabilir tasarruf tedbiri ısı yalıtımıdır. Evlerin (veya ofislerin) ısıtılmasına harcanan enerjiden tasarruf etmek için öncelikle iç ortam ısısının ortamda muhafaza edilmesi gereklidir. İç ortam ısısının içerde muhafaza edilebilmesi için, binanın çok iyi yalıtılmış olması gerekmektedir. Sadece bina yalıtımı ile %50'ye varan oranlarda enerji tasarrufu yapmak mümkündür.

Evlerde, ısınmak veya soğumak amacıyla tüketilen enerjiyi etkin, verimli kullanabilmek için bir dizi bedava veya çok az bir maliyetle alınacak tedbirler şunlardır:

- Duvar ile radyatör arasına alüminyum folyo kaplı yalıtım levhası yerleştirmek
- Radyatör sıcaklığını ayarlayan termostatik radyatör vanalar kullanmak
- Radyatörler önlerinin perde ve mobilyalarla kapatmamak
- Kışın kuzeye bakan pencere perdelerini ve varsa, panjurları kapalı tutmak
- Isı kayıpları önlemek için su ısıtıcısını ve sıcak su borularını yalıtımak.
- Yoğuşmalı, yüksek verimli Kalorifer kazanı veya kat kaloriferinizi kullanmak.
- Kapı ve pencere boşluk sızıntılarının yalıtım bandı ile kapatmak
- Yalıtımlı cam kullanmak
- Binayı yalıtımak

7.2. Aydınlatma Sistemlerinde Enerji Verimliliği

Ülkemizde tüketilen toplam elektrik enerjisi içinde aydınlatmanın payı %20 civarındadır. Yapılacak basit uygulama ve tedbirlerle aydınlatma enerji tasarrufu sağlamak mümkündür. Bunun için öncelikle düşük verimli ışık kaynakları yerine aynı aydınlık düzeyini sağlayan daha verimli ışık kaynakları kullanılmalıdır. Örneğin, bir konutta 100 W'lık klasik bir ampul 23 W'lık bir ampulle değiştirildiğinde 6 yılda sonunda elde edilecek tasarruf 317 TL olacaktır.

Aşağıdaki tabloda 6 yıl süresince, günde 5 saat ve aynı düzeyde aydınlatma sağlayan iki lamba tipi için basit bir karşılaştırma yapılmıştır.

Lamba Tipi	100 W Akkor Flamanlı	23 W Kompakt Florasan
Fiyat	7,50 TL	20 TL
Lamba Ömrü	750 h	10.000 h
Günlük kullanım süresi	5 h	5 h
İhtiyaç duyulan lamba sayısı (6 yıl süresince)	12 ad.	1 ad.
Toplam lamba maliyeti	90 TL	20 TL
Toplam tüketim (6 yıl süresince)	1095 kWh	252 kWh
Toplam elektrik maliyeti (0,39 TL/kWh) (*)	427 TL	98 TL
Toplam maliyet (6 yıl süresince)	435 TL	118 TL

Tablo2: Akkor Flamanlı lamba ve kompakt Florasan maliyet analizi

(*) Ocak 2015 itibari ile (KDV, vergi vs dahil) elektrik birim fiyatı

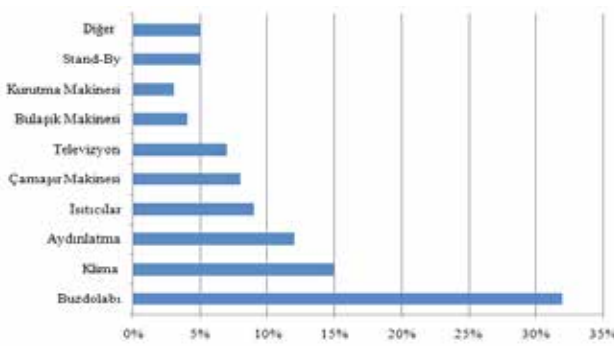
Aydınlatmada enerji tasarrufu için evlerde alınabilecek önlemleri şöyle sıralayabiliriz:

- Enerji verimliliği yüksek tasarruflu lamba kullanmak.
- Aydınlık düzeyi ayarlanabilir lamba (dimmer) kullanmak.
- Tavan aydınlatması yerine, daha küçük ve çalışma mekânını aydınlatan tasarımları tercih etmek
- Lambaları sık sık temizlemek.
- Mobilyaları günışığının içeri girişini kolaylaştıracak şekilde yerleştirmek.
- Duvarları açık renge boyamak

7.3.Ev Aletlerinde Enerji Verimliliği

Konutlarda enerji tüketiminin büyük kısmı ısıtma, soğutma, aydınlatma ve kullanılan elektrikli aletlerden kaynaklanmaktadır. Tipik bir konutta elektrik tüketiminin cihazlara göre dağılımı aşağıdaki grafikte verilmektedir. Görüleceği gibi buzdolabı %30'dan fazla enerji tüketimine sebep olurken elektrikli cihazların stand-by konumunda bekletilmesi de % 5'lik bir enerji tüketimine sebep olmaktadır.

Şekil 1: Elektrikli ev aletlerinin enerji tüketim endeksi



Evlerimizde kullandığımız elektrikli ev aletleri istenilen hizmet ve konfor seviyesini etkilemeksizin daha az enerji ile kullanılabilir. Verimli ev aletleri kullanarak elektrik faturalarını azaltmak mümkündür. Verimli aletlerin fiyatları benzer modellerinden pahalı olabilir. Bununla birlikte verimli aletlerin satın alınması esnasında ödenen fiyat farkı daha sonra elektrik faturalarındaki düşüş ile kullanıcıya geri döner.

Elektrikli ev aletlerinde enerji tasarrufu için alınabilecek önlemleri şöyle sıralayabiliriz:

- Cihaz alırken Enerji verimliliği sınıfı “A” ve “A+” işaretli olanları tercih etmek
- Kullanılmadığı zamanlarda elektrikli cihazlarımızı düğmesinden kapatmak.

Fırın

- Fırın kapağını sık sık açıp kapatmamak ve kapağı uzun süre açık bırakmamak
- Cam ve seramik kaplar kullanmak. Böylece fırın sıcaklığını 15 derece düşürülebilir.
- Pişirme süresinden birkaç dakika önce fırını kapatmak, yemek pişmeye devam edecektir.
- Gerekli olmadıkça ön ısıtma yapmamak.

- Yiyecekleri düşük sıcaklıkta pişirmek

Çamaşır Makinesi

- Makineyi tam kapasite çalıştırmak.
- Ekonomik ve kısa programlar kullanmak.
- Düşük su sıcaklığını tercih etmek, Çamaşırın yıpranması da engellenmiş olur.
- Makinenin bakımlarını düzenli yaptırmak.

Bulaşık Makinesi

- Makineyi tam kapasite çalıştırmak.
- Su girişini sıcak suya bağlamak.
- Ekonomik devirli düşük sıcaklık programını kullanmak.
- Filtre ve tahliye kısımlarını sık sık temizlemek

Buzdolabı

- İhtiyaç duyulan büyüklükte Buzdolabı seçmek.
- Buzluk ve soğutma sıcaklıklarını doğru ayarlamak. İdeali, Soğutma bölüm sıcaklığı 4-5 derece, dondurucu bölüm sıcaklığı -20 -18 derecedir.
- Buzdolabını diğer beyaz eşyalara yakın yerleştirmemek.
- Buzdolabını, Güneş alacak yerlerden, radyatör ve ısı kaynaklarından uzağa yerleştirmek.
- Buzdolabı kapağını sık sık açıp kapatmamak ve kapağı uzun süre açık bırakmamak
- Yemekleri soğuduktan sonra buzdolabına koymak

Televizyon

- Televizyonu kumandadan değil düğmesinden kapatmak
- Televizyonu olabildiğince kısık sesle izlemek.

Klima

- Mekâna uygun kapasiteli model tercih etmek
- Elektronik termostatlı klima kullanmak
- Temizlik ve bakımını düzenli yaptırmak.
- Klimayı doğrudan güneş ışığına maruz kalmayan uygun bir yere monte etmek.

Elektrikli Su Isıtıcısı (Kettle)

- Cihazı kullanmadığı zamanlarda fişini prizden çekmek
- Oluşan kireç ve tortuları sık sık temizlemek
- Cihazı filtreyle kullanmak

Ütü

- Buhar ayarı ve buhar kapasitesi yüksek model tercih etmek.
- Termostat ayarlı model tercih etmek.
- Çamaşırları nemli olarak ütülemek.

Elektrik Süpürgesi

- Torbasını sık sık boşaltmak.
- Motor, fırça ve boru bölümünü temizlemek
- Süpürgeyi düşük güç oranında çalıştırmak

Elektrikli Isıtıcılar (Şofben/Termosifon)

- Şofbeni, kullanacağı yere yakın monte etmek
- Sıcak su borularını izole etmek
- Termostat ısısını çok yüksek dereceye ayarlamamak.
- Uzun süreli kullanılmayacağı zamanlarda su ısıtıcılarını kapatmak.
- Sıcak ve soğuk su bağlantılarına tek yönlü vana takmak.
- Su sızıntılarını izole etmek.

7.4.Ulaşımında Enerji Verimliliği

Kara, hava ve deniz ulaşım taşıtlarının oluşturduğu ulaşım sektörü, karbondioksit salımının en önemli kaynağıdır. Ulaşım araçlarının doğru kullanılmaması gereksiz enerji harcamasına yol açarak, sadece çevreye değil ülke ekonomisine de büyük zararlar veriyor. Uygulamaya konulacak bir dizi önlemlerle ulaşımında % 15 enerji tasarrufu sağlamak mümkündür.

- Toplu taşıma araçlarını tercih etmek
 - Uzun beklemelerde motoru durdurmak
 - Motoru yüksek devirde kullanmamak.
- Kalkışlarda, sürüş sırasında ve vites değiştirirken ani gaz vermemek
- Sürüş esnasında araç pencerelerini kapalı tutmak.
 - Aracın periyodik bakım ve ayarlarını zamanında yaptırmak.
 - Aracınızın lastik basıncının ideal seviyesinde tutmak
 - Aracı gereksiz ağırlıklardan arındırmak. Araç bagajındaki 100 kiloluk bir yük, 100 kilometrede 1 litre daha fazla yakıt tüketmenize neden olur.
 - Aracı aşırı hızlı kullanmamak. Hız arttıkça yakıt

tüketimi artar.

7.5.Sanayi Kuruluşlarında Enerji Verimliliği

Türkiye’de birincil enerjinin %24’ü, elektriğin %47’si sanayi sektöründe kullanılmaktadır. Sanayi sektöründeki %20 oranındaki tasarruf potansiyelinin birincil enerji tüketimine katkısı 7,2 MTEP olacaktır. Sanayinin tüm sektörlerinde enerji verimliliğinin artırılması, uluslararası rekabet gücümüzü artıracığı gibi ekonomi üzerinde ağır bir yük oluşturan enerji kaynaklarındaki dışa bağımlılığımızın ve çevresel zararların azaltılmasında etkili olacaktır.

Sanayi sektöründe enerji verimliliği için alınacak önlemler şunlardır:

- Proses aydınlatmasında floresan ve civa buharlı lambalar yerine, yüksek basınçlı sodyum lambalar tercih etmek.
- İklimlendirme ünitelerini ayarlamak
- Gerekemediği zamanlarda egzost fanlarını, fırınları, motorları vb. kapatmak
- Kompresör hava girişlerinin sıcak ekipman odaları yerine daha soğuk yerlerden olmasını sağlamak.
- Buhar ve basınçlı hava kaçaklarını engellemek
- İşletme tarife yapısına ve güç faktörüne göre güç faktörü iyileştirmesi (kompanzasyon) yapmak
- Proses hatları ve tankların yalıtımak
- Enerji verimliliği yüksek elektrik motoru tercih etmek
- Motorlara sürücüler (soft starter) ile yol vermek

8. Enerji İletim ve Dağıtımında Verimlilik

Türkiye enterkonekte sisteminde 53.000 km iletim hattı ve 1000.000 km’nin üzerinde dağıtım hattı 360.000’den fazla trafo faaliyettedir. 30 milyondan fazla elektrik abonesinin bulunduğu bu kompleks sistem ağ yapısı artan ihtiyaçlar doğrultusunda genişlemeye devam etmektedir. Bu ağın işleyişinde kesintisizlik kadar verimlilik de artık birinci önceliğimizdir. Bir insanın vücudundaki damar ve sinir sisteminin yaşamsal önemi ne ise; enerji şebekeleri de ülkeler ve ekonomiler için o denli önemlidir. Enerji akışının hammaddeden, üretime ve oradan kullanılacağı yere ulaşana kadar tüm süreçlerin verimli çalışması şarttır. Henüz depolanamayan elektrik için iletim-dağıtım çok daha kritiktir. Ülkemiz elektrik kayıpkacak oranı bakımından OECD ülkeleri içinde %14,4 oranla birinci sıradadır. Bazı bölgelerimizde bu oran

%70'lere dayanmıştır. Bu kayıplar teknik kayıp ve kaçak olarak sınıflandırılmaktadır. Bir yandan günümüz teknolojileri ve iş yaklaşımları ile enerjinin iletimi, dağıtım alanlarında teknik kayıpları aşağıya çekmeye çalışmalı diğer yandan sosyal politikalarla kaçığın önüne geçilmelidir. Hesaplara göre %5 civarında bir iyileştirme 10 milyar kWh elektrik tasarrufu demektir.

Enerji İletim ve Dağıtımında Verimliliği artırıcı tedbirler:

- Bütünleşik enerji iletim ve dağıtım planı yapılmalı, talep tahmin sistemleri kurulmalı ve optimizasyon modelleri üzerinde çalışılmalı.

- Ulusal şebekede yer alan tüm ekipman envanteri çıkarılmalı, Enerji şebekelerinin ve bileşenlerinin izlenebileceği bir bilgi sistemi (SmartGrids) kurulmalı ve şebeke iyileştirmeleri yapılmalı.

- Teknik kayıpları önlemek için sistemi dengeleme ve kompanzasyonla ilgili sorunlar çözümlenmeli

- İhale ve şartname süreçleri yeniden düzenlenmeli, Kalite ve verimlilik ön planda tutularak yerli üretim ve teknolojileri teşvik edilmeli.

- Mevcut test bakım prosedürleri etüt edilerek aksayan kısımlar tadil edilmeli.

Ekipman arızalarının önlenmesi için önleyici bakım programları uygulanmalı.

- Kayıplar ve kaçakların maliyeti hakkında toplumsal bir farkındalık üretilmeli. Kaçaklar ve çalıntı; teknik ve sosyal tedbirlerle ortadan kaldırılmalı.

- Kentsel planlamalar ile enerji dağıtım planları bir arada yapılmalı ve yatırım maliyetlerini aşağıya çekebilecek yaklaşımlar geliştirilmeli.

- Puant saatlerine göre talebi dengelemek için tüketici nezdinde bilinçlendirme kampanyaları başlatılmalı.

- Bölgesel dar boğazlar ve talep tahminleri üzerinde bilimsel modeller geliştirilmeli ve iletim-dağıtım verimliliğini arttıracak çalışmalar yapılmalı

9. Sonuç

Çeşitli analizler ve karşılaştırma çalışmaları,

ülkemizdeki üretim ve hizmet sektöründeki ekonomik faaliyetler ve yaşam standardı için harcanan enerjinin azaltılabilmesinde ciddi boyutta potansiyelin varlığı konusunda önemli bir mesaj vermektedir. Üretimde ve günlük yaşamda enerji yoğunluğunun düşürülmesi; tüm enerji zincirinde verimliliğin artırılması, iletim ve dağıtımda kayıp-kaçakların azaltılması, üretimde verimlilik artırıcı teknolojilerin uygulanması, binaların rehabilitasyonu, verimli elektrikli ev aletleri ve ofis cihazlarının tercih edilmesi ve ilgili bütün tarafların eğitilmesi ve bilinçlendirilmesi gibi çalışmalar ile sağlanabilecektir.

Enerji verimliliği enerji tüketimindeki azalma itibarı ile enerji sektörünü ilgilendirmektedir. Ancak sonuca gitmek için alınacak önlemlerin büyük kısmı diğer sektörlerdeki uygulamalarla ilgili olduğundan tüm Bakanlıklar ve Kamu Kurumları enerji verimliliği konusunda gerek ortak strateji gerek mevzuat noktasında destek vermelidirler.

Aynı zamanda Enerji verimliliği konusu, *tüm sektörleri kapsayacak* şekilde devlet politikası olarak benimsenmeli, toplumsal bir bilinç yaratılarak günlük yaşama entegre edilmeli ve aynı zamanda yasa ve yönetmeliklerle de desteklenmelidir.

Gelişmiş ülkelerde 'önceliğin' enerji tüketimini hızla artırmakla değil; enerjiyi verimli kullanmakla, tüketimi azaltmakla ve yenilenebilir enerji kaynakları sayısını artırmakla ölçüldüğü unutulmamalıdır.

Verimli tüketmek de bir tür üretmektir.

Kaynaklar

1. Enerji Verimliliği Mevzuatı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2013
2. Türkiye Enerji Verimliliği Çalışma Raporu, TEVEM 2010
3. Türkiye Enerji Verimliliği Haritası ve Hedefler, Koç Üniversitesi, 2012
4. www.ibb.gov.tr/sites/aydinlatmaenerji



KTÜ TEMİZ ENERJİ EVİ

Halil İbrahim OKUMUŞ, Mustafa Ergin ŞAHİN
Karadeniz Teknik Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği
okumus@ktu.edu.tr, mustafaeminsahin@yahoo.com



1. Giriş ve Genel Bilgiler

Bu çalışmada ilk olarak, sistemin rüzgar ve güneşten gelen enerji miktarlarına bağlı olarak çalışıyor olması ve bu durumlarda oluşacak olan olumsuzlukların telafi edilebilmesi için diğer laboratuarlardan ve binadan bağımsız üzerine rüzgar türbini ve güneş panellerinin monte edileceği bir konteynır alınarak uygun bir yere yerleştirilmesi yapılmıştır. Yapılan çalışmaların büyük bir kısmı 111E292 numaralı TÜBİTAK projesinden karşılanırken proje kapsamında tedarik edilemeyen malzemeler sponsorlar tarafından karşılanmıştır. Yapılan bu çalışmanın ilerleyen zamanlarda, farklı tez ve projelerle daha da güçlendirilebilmesi, sistemin hem bir proje aracılığı ile yapılan orijinal bir çalışma olduğunun bilinmesi ve çalışmanın resmi bir statü kazanabilmesi için burası “KTÜ TEMİZ ENERJİ EVİ” olarak adlandırılmıştır.

Yine güneş panelleri ve rüzgâr türbininin bu şekilde bağımsız bir sistem olarak kurulmak istenmesinin başka faydalı sebepleri de vardır. Bunlardan en önemlisi binanın çatısına kurulacak bu tür sistemleri rüzgârlı hava koşullarında sabit tutabilecek bir sistemin çatıya montajının zor olmasıdır. Diğer bir sebebi de sistem üzerinde yapılacak inceleme ve çalışmalar için çatıya ulaşmanın zor olmasıdır. Bu şekilde sisteme anında müdahale etmek de kolaylaşmıştır. Ayrıca bu şekilde bağımsız bir sistemin kurulması hem tanıtım hem de yapılan çalışmanın daha yakından görülmesi açısından da önemlidir.

Kurulan sistemin çevre ile uyumlu olması için sistemle uyumlu bir kompozisyon içeren resimlerle konteynır’ın etrafı kaplanmış ve ön cephesine sistemle ilgili teknik bilgilerin yer aldığı bir levha asılmıştır. Tasarımı gerçekleştirilen ve KTÜ Elektrik Mühendisliği Bölümü önünde bir ev şeklinde kurulan sistemin genel görüntüsü Şekil 1(a) da verilmiştir. Şekil 1(b)

de ise sistemin tanıtımının yapıldığı levhanın resmi verilmiştir.



Şekil 1. Gerçekleştirilen temiz enerji evinin genel görüntüsü ve tanıtım levhası.

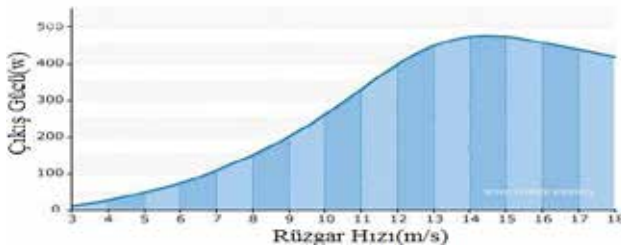
2. Sistemin kurulumu

Bu bölümde sistemin kurulumu aşamasında yapılan ve giriş kısmında değinilmeyen teknik çalışmalar ve sistemin genel ve teknik özelliklerine değinilecektir. Bunun için ilk olarak sistemin kurulacağı yerin seçimi yapılmıştır. Sistem kurulumu yapılırken yerleşke alanının ağaçlık olması ve binaların çok olmasından dolayı rüzgâr ve güneş alma durumları ile ilgili ön çalışma ve ölçümler yapılarak temiz enerji evininin kurulacağı en uygun yer tespit edilmiştir. Sonraki aşamada 2.40mx4mx2m boyutlarında ve içi kullanıma uygun yapılmış bir konteynerin kurulumu gerçekleştirilmiş, elektrik aksamı sistem tarafından üretilen enerji durumuna uygun olarak düzenlenmiştir.

Rüzgâr Türbinin Kurulumu:

Bu aşamada ilk olarak rüzgâr türbini için uygun direk seçilmiş ve montajı gerçekleştirilmiştir. Montaj yapılan 10 metre yüksekliğinde ve 10cm çapındaki direğin üzerine rüzgâr türbini monte edilmiştir. Monte edilen rüzgâr türbini genel olarak yaklaşık 22kg ağırlığında olup 5 kanada sahiptir ve nominal hızda ve gerilimde 400 W çıkış gücü üretebilmektedir.

Rüzgâr türbini seçiminde yerleşke alanının şiddetli rüzgâr almaması ve ağaçlık olması sebebiyle düşük hızlarda devreye girebilen özellikler dikkate alınmıştır. Rüzgâr türbini 5 kanatlı olup ortalama güç sabiti $C_p = 0,36$ değerine sahiptir. Rotor çapı 1,55m'dir. Ayrıca 2m/s rüzgâr hızında devreye girdiği için daha verimlidir. Kullanılan rüzgâr türbininin bir diğer özelliği de 3 fazlı olup sabit mıknatıs olarak daha güçlü olan Neodyum-Iron mıknatıs kullanılmasıdır. 12m/s rüzgâr hızında istenen gücü verebilmektedir. 50m/s hıza kadar sorunsuz çalışabilmektedir. Rüzgâr türbininin güç eğrisi Şekil 2'de verilmiştir. Rüzgâr türbininin bir diğer özelliği denge kuyruğu sayesinde rüzgârın yönünü bularak rüzgârın türbine dik esmesi ve en yüksek verimde ve sürekli çalışmasıdır[6].



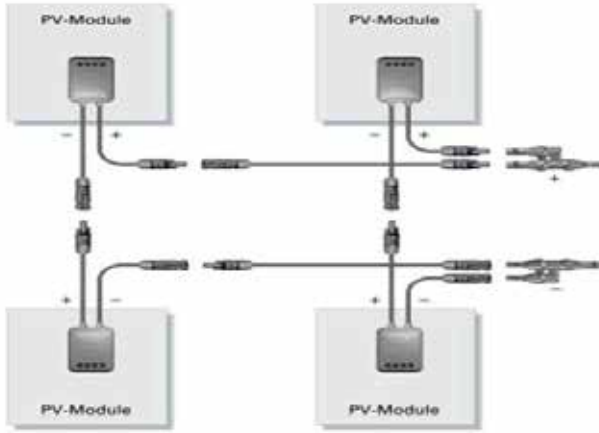
Şekil 2. Rüzgâr türbininin hıza bağlı güç eğrisi.

Rüzgâr türbini yüksek rüzgâr hızlarına karşı dayanıklıdır ve dönerek rüzgâr enerjisini elektrik enerjisine çevirme özelliğine sahiptir. Ancak türbinin sağlam bir yere monte edilmesi ve sallantı ve titreşimlere karşı önlem alınması gerekir. Bu yüzden türbin direği 50cmx50cm genişliğinde 70cm derinliğinde beton dökülerek ankraj yapılmıştır. Ayrıca direğin kolaylıkla kaldırılıp indirilebilmesi için menteşeli bir sistem yapılmıştır. Direğin orta kısmından 3 ayrı noktaya halatla gerdirme yapılarak direğin tam dik konumda durması ve rüzgârla sallanarak hasar görmesi engellenmiştir.

Güneş Panellerinin Montajı:

Montaj işlemlerinin bir diğer adımı ise güneş panellerinin montajı ve enerjinin iletimidir. Satın alınan 4 adet 100W gücündeki güneş panellerinin ayarlı şase üzerine montajının görünümü Şekil 3'de verilmiştir. Tasarlanan sistemde güneş panellerinin pozisyonu sabit olmayıp hareketli sistem sayesinde 15°, 30° ve 45° derecelik pozisyonlarda ayarlanabilmektedir. Yapılan ölçümlerde kış aylarında 45°'lik açıda, ilkbahar ve sonbaharda 30°'lik açıda, yaz aylarında ise 15° açıda güneş ışınlarının panellere daha dik çarptığı ve güneş pillerinin daha verimli çalışacağı öngörülmüştür. Ayrıca sistem güneş panellerini seri ve paralel bağlayarak farklı deneme ve ölçümler yapabilmeye göre tasarlanmıştır.





Şekil 3. Güneş panellerinin montajının görüntüsü ve bağlantı şeması

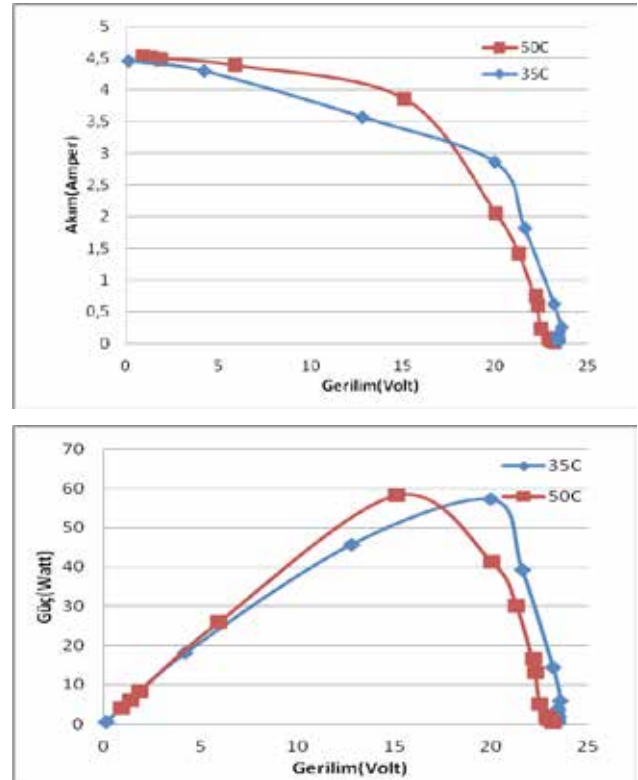
Yapılan deneysel ölçümlerde elimizde bulunan SUNRISE marka SR-M540100 model 100W'lık tek kristal yapıya sahip bir güneş paneli kullanılmıştır[4]. Güneş paneline ait katalog verileri Şekil 4(a) da kurulan deney düzeneği ise 4(b) de verilmiştir.

Maksimum güç(P _m)	100W±%3
Açık devre gerilimi(V _{oc})	24,35 V
Kısa devre akımı(I _{sc})	5,51 A
Maksimum güç voltajı(V _m)	19,80V
Maksimum güç akımı(I _m)	5,06 A
Modül ve hücre verimi(%)	15,6- 18,43
Hücre tipi-Si tek kristal	125x125(mm)
Hücre sayısı(Pcs)	40(4x10)
Çalışma sıcaklığı(°C)	-40,+85



Şekil 4. (a) Kullanılan güneş paneline ait katalog verileri, (b) kurulan ölçüm düzeneği.

Kurulan deney düzeneğinde güneş ışığının aydınlatma şiddeti bir lüksmetre yardımı ile ölçülmüştür. Ancak güneş ışınımı (W/m²) ile aydınlatma şiddeti (lüks) farklı boyutlarda olduğu için aralarında doğrusal bir dönüşüm yapmak mümkün değildir. Burada aydınlanma şiddeti ile güneş ışınımı arasında bir dönüşüm katsayısı kullanılmaktadır. Kullanılan iki termik çift yardımıyla panelin alt ve üst sıcaklığı ölçülerek ortalama panel sıcaklığı bulunmuştur. Güneş panelinin akım ve gerilimleri farklı yüklerde ölçülerek I-V ve P-V eğrileri Şekil 5 (a) ve (b) deki gibi elde edilmiştir. Yapılan ölçümler güneş ışınımının en düşük olduğu aralık ayında güneş ışık şiddetinin 95000 lüks ve 70000 lüks olduğu saatlerde farklı günlerde yapılmıştır. Ortalama panel sıcaklığı 50°C ve 35°C olarak ölçülmüştür[1, 3, 5].



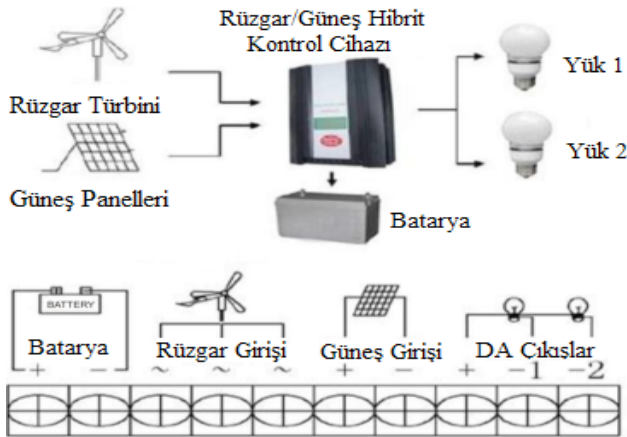
Şekil 5. Güneş panelinin farklı durumlarda ölçülen akım-gerilim, güç-gerilim eğrileri

Yapılan ölçümlerde güneş paneli eğrilerinin beklenen katalog verilerine ulaşılmış ancak, düşük ışınım için maksimum güce ulaşamamıştır. Yıl

içerisinde en düşük ışınlım için güneş panelinin verebileceği güç miktarı bulunmuştur. Işınlım miktarının bir miktar artışı ile güç miktarı az da olsa artmıştır. Yapılan ölçüm sonucunda elde edilen bir diğer sonuçta güneş pilinin maksimum çalışma noktasında geriliminin 15-20V arasında değiştiğidir. Dolayısıyla güneş pillerinin doğrudan 24V luk bir bataryayı beslemesi imkansızdır. Dolayısıyla güneş panellerinin ya seri bağlanarak gerilimin şarj için yeterli seviyeye çıkarılması yada azaltan-arttıran bir dönüştürücü kullanılarak istenen gerilime çıkartılması gereksinimi burada gözükmemektedir. Bağlantılar yapılırken özel konnektörler kullanılarak seri ve paralel bağlantılar yapılmış ve iletim için iki farklı renkte 4mm² çapında çok iletkenli ısı ve diğer etkilere karşı özel tasarlanmış özel bir kablo kullanılmıştır.

Akü ve Yüklerin Bağlanması:

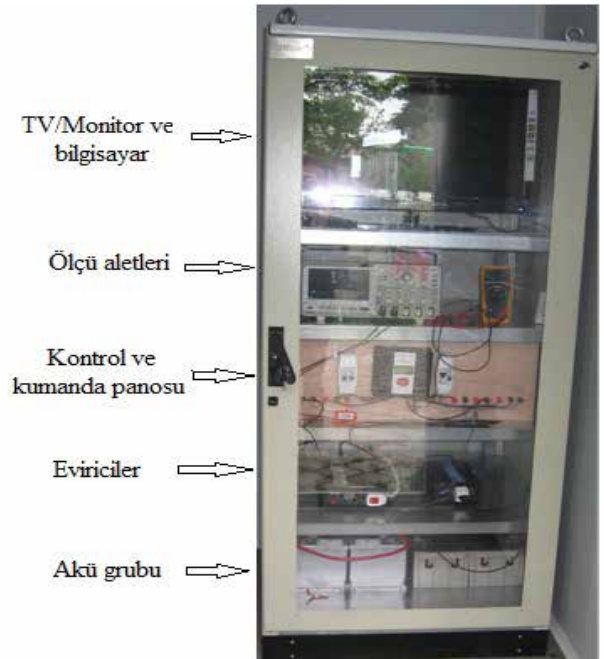
Rüzgâr türbini ve güneş panellerinin montajı gerçekleştirildikten sonra sıra enerjinin düzgün şekilde akülere depolanması ve gerekli yüklerin düzgün beslenmesi kısmına gelmiştir. Her ne kadar bu kısmın tasarımı ayrıca gerçekleştirilse de ilk aşamada rüzgâr türbini ile beraber verilen düşük güçlerdeki ve bazı fonksiyonları eksik genelde sokak aydınlatması için tasarlanmış bir şarj kontrol cihazı kullanılmıştır. Bu kontrol cihazı güneş ve rüzgârdan beslenen ve bataryaları şarj ederken aynı zamanda da yükleri besleyebilen bir kontrol cihazıdır. Bağlantı şeklini gösteren genel görünüm Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 6. Karma şarj kontrolörü ve bağlantı şekli

Burada bir diğer konuda batarya kapasitesi ve bağlantısıdır. Sistem voltajı ve bara gerilimi 24V olarak düşünüldüğü için 100Amper-saat 12V iki adet kuru tip akü seri bağlanarak 24V'luk bara gerilimi sağlanmıştır. Bu aküler 2,4kWhsaat enerji depolayabilecek kapasitededir. Ayrıca aşırı akımlarda gerilim düşümlerini engellemek için 10mm² kesitinde + ve - kutupları farklı renkte iki kablo kullanılmıştır. Aküleri kısa devre durumundan korumak için 100A'lık sigorta aküye seri bağlanmıştır. İlave edilen monitör, ölçüm cihazları ve diğer cihaz ve bağlantılarla beraber sistem bir kabinin içine Şekil 7'deki gibi yerleştirilmiştir.

Son olarak akülerde depolanan enerjinin düzgün şekilde harcanmaması ya da çok hızlı deşarj olayı akülere ve sisteme zarar verecektir. Bu yüzden uygun yük seçimi ve aşırı akımlara karşı koruma gereklidir. İlk aşamada akülerde depolanan 24V DA gerilime uygun yükler seçilerek akülerde depolanan enerjinin buralarda harcanması sağlanmıştır. Bu yükler DA 24V'la çalışan aydınlatmalar ve diğer cihazlardır. Bunlar levha iç aydınlatması, LED'li aydınlatmalar, projektör aydınlatması ve iç aydınlatmalardır. Tüm bu cihazlar devreye girdiğinde toplam çekilen akım 6 Amper ve toplam harcanan güç 150 Watt dan azdır. Dolayısıyla yalnızca karanlıkta devreye giren bu cihazlar için yeterli enerji akülerde mevcuttur. Temiz enerji evinin gece görüntüsü Şekil 7 de verilmiştir.





Şekil 6. Enerji kontrol kabini ve temiz enerji evinin gece görüntüsü

3. Sonuç ve Öneriler

Bu projede güneş ve rüzgâr enerjisinden elde edilen ve depolanan enerji ile 1500W tam sinüs bir evirici kullanarak evlerde kullanılan aydınlatma yanında buzdolabı, televizyon, klima, bilgisayar v.b. ev

aletlerinin çalıştırılması sağlanmıştır. Ayrıca bu sayede diğer ölçü ve deney aletlerinin de sistem üzerinde deneylerde kullanılması sağlanmıştır. Bu temiz enerji evi sayesinde başka bilimsel çalışmalarda gerçekleştirilmiş ve gerçekleştirilmeye de devam edecektir. Yine bu model bölgemiz için örnek bir uygulama özelliğindedir.

4. Kaynaklar

1. Mustafa E. Şahin, Halil İ. Okumuş, “Güneş Pili Modülünün Matlab/Simulink ile Modellenmesi ve Simülasyonu” *EMO Bilimsel Dergisi*, 3(5), Haziran 2013.

2. Sahin M. E., Okumus H. İ., “A Fuzzy Logic Controlled PV-Powered Buck-Boost DC-DC Converter for Battery-Load System”, *INISTA Konferansı*, Trabzon, 2011.

3. Manallah A., Bouafia M., Guechi A., “Photometric Study of a Solar Cell Panel Si-c”, *NuRER Konferansı*, İstanbul, 2012.

4. “SR MODULE SR-M536100”, Sunrise SolarTech Dokümanı, 2012.

5. İnternet: www.wikipedia.com, “Electromagnetic spectrum and visible light”, 2013.

6. İnternet: www.newskypower.com, “HY-400WL,600WL (5BLADES) Wind Türbine”, 2013.

M MAZLUM MÜHENDİSLİK

Mehmet MAZLUM

E



LİSANSSIZ ELEKTRİK ÜRETİMİ

Mustafa Bahadır ATACAN

TEİAŞ 14. Bölge Müdürlüğü / Elektrik Mühendisi

21.07.2011 tarih ve 28001 sayılı Resmi Gazete’de ‘Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelik’ yayımlanmıştır. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) tarafından hazırlanan bu yönetmelikte, Lisanssız elektrik üretimi: ‘...tüketicilerin elektrik ihtiyaçlarının tüketim noktasına en yakın üretim tesislerinden karşılanması, arz güvenliğinin sağlanmasında küçük ölçekli üretim tesislerinin ülke ekonomisine kazandırılması ve etkin kullanımının sağlanması, elektrik şebekesinde meydana gelen kayıp miktarlarının düşürülmesi amacıyla lisans alma ile şirket kurma yükümlülüğü olmaksızın, elektrik enerjisi üretebilmeleridir...’ şeklinde tanımlanmakta olup bu yönetmelik şahıs veya tüzel kişilere, kendi ihtiyacını karşılamak ve ihtiyaç fazlası elektriğin şebekeye satışını yapmak için lisans almaksızın veya şirket kurmaksızın yenilenebilir kaynaklardan (Rüzgar, Güneş, Su, biyokütle vs.) elektrik üretimi fırsatı sağlamaktadır.

Bu yönetmelik, herhangi bir Şebeke İşletmecisi’ne (Elektrik Dağıtım Şirketi) aboneliği bulunan bir abonenin (mesken veya ticari bina) kendi elektriğini üretmesini ve üretim fazlası elektriğin şebekeye (İkili anlaşmalarla Şebeke İşletmecisi dışında enerji satışı mümkün değildir) verilmesi suretiyle satılmasını mümkün kılan bir uygulamadır.

Yönetmeliğin taslak metinlerinde satış noktasında öngörülmekte olan kısıtlama, nihai durumda kaldırılarak, abonelik çerçevesinde üretim tesisi ile iliş-

kilendirilen tüketim tesisinde beyan edilen tüketim fazlası üretime, 10 yıl kamu alım garantisi verilmiştir.

Yönetmelik kapsamında her abone, azami 1 MW (**) ya da toplam gücü 1 MW olacak şekilde birden fazla üretim tesisi kurabilmektedir. Sistemden çekilen ve sisteme verilecek ihtiyaç fazlası enerji, çift yönlü ölçüm yapan sayaç vasıtasıyla saatlik olarak ölçülmekte ve kaynak bazında belirlenen destek fiyat üzerinden tespit edilen tutar üreticinin hesabına alacak olarak aktarılmaktadır.

Yönetmeliğe göre Üretim ve Tüketim tesislerinin aynı yerde bulunması zorunluluğu bulunmayıp Şebeke İşletmecisi’nin sorumluluk sahasında bulunması yeterlidir. Üretim ve tüketim tesislerinin ayrı yerlerde bulunması durumunda sisteme verilen ve sistemden çekilen enerji ayrı ayrı kaydedilir. Bu sistemde farklı yerde tüketim yapan Üretici, Şebeke İşletmecisi’ne dağıtım sistemi kullanım bedeli öder. Üreticinin sisteme verdiği ihtiyaç fazlası enerji için, alacak; sistemden çektiği enerji için de borç hesabı oluşturulur.

1. Lisanssız elektrik üretiminin kapsamı

30 Mart 2013 tarihli ve 28603 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren 6446 sayılı yeni Elektrik Piyasası Kanunu’nda, lisanssız elektrik üretimi faaliyetinde bulunacak tesis grupları, aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır.

- (*) Yönetmeliğin uygulanma usul ve esaslarına ilişkin tebliğ, 10.03.2012 tarihinde yayımlanmış, dağıtım sistemi bağlantı anlaşması ise 26.06.2012 tarihinde yayımlanmıştır. Bu yönetmelik ve tebliğlere ilişkin en son düzenlemeler ise 30 Mart 2013 tarihli ve 28603 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren 6443 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu’nda yer almıştır.
- (**) 21.07.2011 tarihli yönetmelikte azami 500 kW sınırı ile planlanan elektrik üretimi 24.03.2013 tarihli Elektrik Piyasası Kanunu ile 1 MW’a yükseltilmiş, aynı zamanda Bakanlar Kurulu kararı ile 5 MW’a kadar izin verilmesine de imkan sağlanmıştır. Ürettiği enerjinin tamamını iletim veya dağıtım sistemine vermeden (izole olarak) kendisi kullanan Üretici için kurulu güç sınırı bulunmamaktadır.

- İmdat Grupları ve iletim ya da dağıtım sistemi ile bağlantı tesis etmeden izole çalışan üretim tesisleri (bu üretim tesislerinde güç sınırı bulunmamaktadır)

- Kurulu Gücü maksimum 1 MW olan yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisi

- Belediyelerin katı atık tesisleri ile arıtma tesisi çamurlarının bertarafında kullanılmak üzere kurulan elektrik üretim tesisi

- Kurulu gücü maksimum 100 kW olan Mikrojenerasyon tesisleri ile toplam tesis verimliliği %80'den fazla olan Kojenerasyon tesisleri (*)

- Ürettiği enerjinin tamamını (şebekeye ait) iletim veya dağıtım sistemine vermeden kullanan, üretimi ve tüketimi aynı ölçüm noktasında olan, YEK'e dayalı üretim tesisi

- Sermayesinin yarısından fazlası belediyeye ait olan tüzel kişilerce, belediyeler tarafından işletilen su isale hatları ile atık su isale hatları üzerinde kurulan üretim tesisi

2. Kamulaştırma

Lisanssız elektrik üretiminde bulunacak şahıs ve tüzel kişiler, tesisin kurulacağı yere ait mülkiyet izin ve kullanım haklarının teminlerini kendileri sağlayacaklardır. Lisanslı elektrik üretim tesislerinde olduğu gibi Elektrik Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) tesis yeri edinmelerine müdahil olmamakta ve kamulaştırma yapmamaktadır.

3. Tüketim Birleştirme

Bu Yönetmelik, kendi elektriğini üretmek isteyen fakat maliyet nedeniyle bunu gerçekleştiremeyen şahıs veya tüzel kişilerin birlikte hareket etmelerine de imkan sağlamaktadır. Bu kişiler, ühdelerindeki tesislerde tükettikleri elektrik enerjilerini birleştirerek, üretim tesisinin kurulum maliyetlerini paylaşabilir ve elektrik üretim faaliyetinde bulunabilirler.

Bir site veya apartmanda oturanlar Yönetmeliğin bu maddesi kapsamında, ortak elektrik tüketimlerini karşılamak üzere üretim tesisi kurabilirler.

Bu kapsamda elektrik üretimi yapacak şahıs veya tüzel kişiler aralarından bir kişiyi vekâlet akdiyle yetkilendirir ve yetkilendirilen kişi ortaklar adına resmi prosedürleri yürütür. Ortaklarca yapılan tüm elektrik tüketim ve üretimi, yetkilendirilen kişinin elektrik enerjisi tüketim ve üretimi olarak addedilir ve Şebeke İşletmecisi ile yapılacak mahsuplaşmalarda (borç alacak) yetkilendirilen kişi muhatap alınır.

4. Şebeke Bağlantısı

Kurulu gücü 11 kW ve altı üretim tesisi şebekeye AG seviyesinden (5 kW ve altı üretim tesisi tek faz, 5 kW'ın üzerindeki üretim tesisleri ise üç fazlı olarak), 11 kW üzerindeki üretim tesisleri ise AG veya OG seviyesinden şebekeye bağlanır. AG seviyesinden bağlantılarda mevcut dağıtım trafosunun %30'u kadar kapasiteye izin verilir. Gücü 100 kVA altı olan dağıtım trafosundan bir üreticiye bir yıl içerisinde maksimum 7,5 kW, Gücü 100 kVA ile 1000 kVA olan dağıtım trafosundan üreticinin kurulu gücünün %10'u kadar, Gücü 1000 kVA ve üzeri olan dağıtım trafosundan ise 100 kW'lık kapasite tahsis edilir.

YG'den bağlanacak üretim tesisleri için TEİAŞ'ın her bir Trafo Merkezine 2 MW'lık bir kapasite ayrılmış olup bu kapasite ilgili dağıtım şirketince yönetmelikte yer almakta olan usul ve esaslara uygun şekilde üreticilere tahsis edilir.

(*) Isı ve elektrik ve/veya mekanik enerjinin aynı tesiste eş zamanlı olarak üretimi; (Isı geri kazanımlı kombine çevrim gaz türbini, Karşı basınçlı buhar türbini vs.)Kojenarasyon tesislerinde kurulu güç sınırı bulunmamakta olup enerji satışı söz konusu değildir. Mikro Kojenarasyon tesisleri 100 kW ile sınırlandırılmış olup sadece tüzel kişi ihtiyaç fazlası elektriği satabilmektedir

	Trafo Gücü (kVA)	Bağlanabilir toplam kapasite (kVA)	Bir kişiye bir yılda ayrılan kapasite (kW)
Dağıtım Trafoları	50	15	7,5
	100	30	10
	160	48	16
	250	75	25
	400	120	40
	630	189	63
	800	240	80
	1000	300	100
	1250	375	100
	1600	480	100
	2000	600	100
2500	750	100	
Güç Trafoları	25000	2000	1000
	50000	2000	1000
	100000	2000	1000

Tablo1: Trafoya bağlanacak toplam kapasite ile bir kişiye yıllık ayrılan kapasite

5. Başvuru

Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine ilişkin Yönetmelik kapsamında Hidrolik kaynaklardan elektrik üretimi faaliyetinde bulunmak isteyen şahıs veya tüzel kişiler aşağıda belirtilen belgelerle birlikte tesisin kurulacağı İl'deki İl Özel İdare'sine, İl Özel İdare'sinin bulunmadığı yerlerde, Valilik bünyesindeki Yatırım İzleme ve Koordinasyon Başkanlığı'na başvuruda bulunur. (*)

-Lisanssız Üretim Bağlantı Başvuru Formu

-Başvuru Dilekçesi

-Üretim tesisinin kurulacağı yere ait tapu kaydı veya kira sözleşmesi veya kullanım hakkını (Hazine arazisi ise İlgili kurumlardan alınacak izin) gösterir belge

-Başvuru ücretinin İlgili Şebeke İşletmecisinin hesabına yatırıldığına dair makbuz veya dekont

-ÇED belgesi

-Kurulacak tesisin teknik özelliklerini gösteren Tek Hat Şeması,

Hidrolik kaynaklar haricinde diğer kaynaklardan (Güneş, Rüzgâr, Biokütle vs.) elektrik üretim faaliyetinde bulunmak isteyen şahıs veya tüzel kişiler aşağıda belirtilen belgelerle birlikte tesisin kurulacağı İl'in Şebeke işletmecisi olan Elektrik Dağıtım Şirketine başvuruda bulunur.

-Lisanssız Üretim Bağlantı Başvuru Formu

-Başvuru Dilekçesi

-Üretim tesisinin kurulacağı yere ait tapu kaydı veya kira sözleşmesi veya kullanım hakkını gösterir belge,

-Kojenerasyon tesisleri için tesis toplam verimliliğine ilişkin belge,

-Biyokütle ve biyokütleden elde edilen gaz (çöp gazı dâhil) ile rüzgâr ve güneş enerjisine dayalı üretim tesisleri hariç olmak üzere yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanım hakkının elde edildiğine dair belge,

-Başvuru ücretinin İlgili Şebeke İşletmecisinin hesabına yatırıldığına dair makbuz veya dekont,

-ÇED belgesi

-Kurulacak tesisin teknik özelliklerini de gösteren Tek Hat Şeması,

5.1. Başvuruların değerlendirilmesi

İl Özel İdaresi'ne ve Şebeke İşletmecisine yapılan Başvuruların değerlendirilmesinde öncelik sırası şu şekildedir

1. Yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisi projeleri
2. Kojenerasyon tesisi projeleri
3. Üretim ve tüketim tesisinin aynı yer yerde bulunduğu projeler
4. Tüketim birleştirme talebinde bulunmuş projeler
5. Daha önce tesis kurmamış/talebi uygun görül-

(*) DSİ hidrolik kaynaklardan elektrik üretimine ilişkin henüz bir düzenleme yapmamış olup bu kapsamda İl Özel İdareleri başvuru kabul etmemektedirler.

memiş kişiler

6. Son 1 yıl içindeki tüketim miktarının diğer başvurulara göre daha yüksek olduğu projeler

7. Aynı ve benzer projeler arasında önce başvuru yapılan projeler

Hidrolik kaynaklardan elektrik üretimi amacıyla İl Özel İdaresi'ne yapılan başvurular 3 kişiden oluşan komisyon tarafından ön değerlendirmeye tabi tutulur, eksik belge ve evrak bulunan başvurular geri iade edilir. Başvurusu kabul edilenler, başvuruyu takip eden ayın ilk 5 günü içinde İlgili kurumun ilan panolarında ve internet sitelerinde açıklar.

Kabul edilen başvurular uygun görüş alınmak üzere Devlet Su İşleri'ne (DSİ) gönderilir. DSİ, başvuru projelerini su rejimine uygunluk açısından denetler, uygun bulunan projeler her ayın 20'sinde açıklanır ve İl Özel İdaresi'ne bildirilir. İl Özel İdaresi, DSİ tarafından uygun bulunan projeleri Şebeke İşletmecisi'ne gönderilir. Şebeke İşletmecisi bu projeleri, Hidrolik kaynaklar dışındaki elektrik üretimi amacıyla kendilerine yapılan projelerle birlikte değerlendirir. Şebeke İşletmecisi tarafından uygun bulunan projeler (belgelerinde eksiklik bulunanlara 10 gün süre verilir, bağlantı noktası uygun bulunmayan projelere alternatif bağlantı noktası belirtilir) her ayın 20'sinde şirketin ilan panoları ile internet sitelerinde yayınlanır ve İl Özel İdaresi'ne de bildirilir.

İl Özel İdaresi, DSİ ve Şebeke işletmecisi tarafından uygun görüş verilen projeleri ilan panosunda ve internet sitesinde 1 ay süre ile yayımlar. Bu süre zarfında (1 ay içinde) Başvuru sahibinden gerekli taahhütler alınarak, başvuru sahibine 'su kullanım hakkı izin belgesi' tanzim edilir.

Hidrolik kaynaklar dışında diğer kaynaklardan elektrik üretimi yapacak kişiler, doğrudan Şebeke İşletmecisi'ne başvuruda bulunur. Şebeke İşletmecisi, (Rüzgar santralleri için Yenilenebilir Enerji Genel

Müdürlüğünden görüş almak kaydıyla) bu başvuruları, İl Özel İdaresi'nden gelen başvurular ile birlikte değerlendirir. Projeleri uygun bulunan başvuru sahiplerine 'Bağlantı anlaşması çağrı mektubu' gönderilir.

Hidrolik kaynaklardan elektrik üretimi yapacak kişilerden 'Su Kullanım Hakkı İzin Belgesi'ni temin edenler ile Hidrolik dışındaki kaynaklardan elektrik üretimi yapacak kişilerden 'Bağlantı Anlaşması Çağrı Mektubu' alan başvuru sahipleri, 180 gün içerisinde

-Onaylı üretim tesis proje ve hesaplamaları (*)

° Yerleşim planı

° Kablo kesit hesabı

° Tek hat Şeması

° İnverter hesabı

° Topraklama projesi

° Kısa devre hesabı

° Statik hesaplar (vs...)

-Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) raporu (**)

-İlgili kurumlardan alınması gereken izin, onay, ruhsat vb belgeler

° Tarım dışı tahsis belgesi (Güneş için çatı uygulamasında gerekmez)

° Teknik Etkileşim Analizi (***)

belgelerini hazırlayarak Şebeke İşletmecisi'ne başvuruda bulunur ve Şebeke İşletmecisi belgeleri temin eden Üretici ile 30 gün içinde 'Bağlantı ve Sistem Kullanım Anlaşması' imzalar.

Süresi içerisinde temin edilemeyen belgelere ait projeler başvuru sahibine geri iade edilir.

6.Üretim Tesisinin tamamlanma süresi ve Geçici Kabul

Bu Yönetmelik kapsamında elektrik üretim faaliyetinde bulunmak amacıyla başvuruda bulunan ve başvuruları olumlu bulunarak 'dağıtım sistemi bağlantı anlaşması' imzalanan şahıs ve tüzel kişiler üretim tesislerini aşağıda belirtilen süreler içinde işletmeye alma zorunlulukları bulunmaktadır. Aksi halde yapı-

(*) Proje onayı, Şebeke işletmecisi tarafından (30 kW'ın üzerindeki Güneş santralleri TEDAŞ Genel Müdürlüğü) yapılmakta olup bu kapsamda alınacak proje onay bedelleri TEDAŞ Genel Müdürlüğü'nün internet sitesinde her yıl yayımlanmaktadır. (Bknz: <http://www.tedas.gov.tr/LisansizElektrik/proje%20onay%20bedelleri.pdf>)

(**) (**/17/7/2008 tarihli ve 26939 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği hükümleri uyarınca ilgisine göre çevresel etki değerlendirmesi olumlu kararı veya çevresel etki değerlendirmesi gerekli değildir kararı veya Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliğinin kapsamı dışında olduklarına dair karar (üretim tüketim tesisi aynı yerde olması durumu ile 5kW'a kadar güneş santrallerinden ÇED talep edilmemektedir.)

(***) Rüzgar santrallerinin, ülke radar sistemine yapacağı etkiyi araştırmak için TÜBİTAK bünyesinde kurulmuş olan RAPSİM tarafından, -Genelkurmay Başkanlığından olumlu görüş alınmak kaydı ile- hazırlanan analiz raporudur.

lan anlaşmalar ve alınan izinler hükümsüz olmaktadır.

- YG seviyesinden bağlanacak hidrolik kaynağa dayalı üretim tesislerinde 3 yıl,

- YG seviyesinden bağlanacak hidrolik kaynağa dayalı üretim tesisleri dışındaki üretim tesislerinde 2 yıl,

- AG seviyesinden bağlanacak tüm üretim tesislerinde 1 yıl,

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Lisanssız elektrik üretimine ilişkin tesislerin kabul Yetkisi'ni Şebeke İşletmecisi'ne vermiştir. Bu kapsamda Üretim tesisini tamamlayan Üretici, Geçici kabul için Şebeke İşletmecisi'ne başvurur. Geçici kabul için gerekli evraklar TEDAŞ Genel Müdürlüğü'nün internet sitesinde yer almaktadır.(*)

7. Destek bedeli

Bu Yönetmelik kapsamında elektrik üretim faaliyetinde bulunan üreticinin şebekeye vermiş olduğu elektriğin birim fiyatı ile yerli ekipman ve aksam kullanılması durumunda bu birim fiyata -5 yıl süre ile geçerli olmak üzere- eklenecek 'Yerli aksam destek bedeli' 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Kanunu'nun ekinde yer almaktadır.

Tesis Tipi	Fiyat (€/kWh)	Maksimum destek fiyat (tüm parçalar yerli ise) (€/kWh)
Hidrolik	7,3	2,3
Rüzgar	7,3	3,7
Jeotermal	10,5	2,7
Biyokütle	13,3	5,6
Güneş (Fotovoltaik)	13,3	6,7
Güneş (Yoğunlaştırılmış)	13,3	9,2

Tablo 2: kaynaklara göre elektrik birim fiyatı ve maksimum destek fiyatlar

8. Türkiye'de Lisanssız Elektrik Üretimi Uygulamaları

2014 Aralık ayı itibari ile Türkiye'de 113 adet Lisanssız enerji santrali işletmeye alınmış olup kurulu güçleri toplamı 48.861,5 kW'tır. Aras Çoruh, Trakya ve Yeşilirmak EDAŞ haricindeki tüm EDAŞ'larda kabulü yapılan proje bulunmaktadır. En fazla projenin işletmeye alındığı bölge 12.078,6 kW ile Toroslar EDAŞ'tır.

2014 Aralık ayı itibari ile Lisanssız elektrik üretimi amacıyla 565.047 kW gücünde 809 adet başvuru yapılmış olup bunlardan 133.664 kW gücünde 241 adetinin projeleri onaylanmıştır.

Lisanssız elektrik üretimi kapsamında en fazla projenin devreye alındığı iller sırasıyla İzmir, Kayseri, Ankara, Antalya, Konya'dır.

Lisanssız elektrik üretimi kapsamında Türkiye'de ilk devreye alınan Güneş enerjisi santrali Bursa İli Gürsu ilçesinde Belediye tarafından tesis edilmiş olup 29.01.2013 tarihinde işletmeye girmiştir. Belediye binasına 4 km mesafeye yerleştirilen 96 kW kurulu gücündeki, yıllık 140.000 kWh elektrik üretimi öngörülen Güneş santralinden Belediye binasının elektrik ihtiyacı karşılaması planlanmaktadır.

Lisanssız elektrik üretimi kapsamında Türkiye'de rüzgar sınıfında ilk devreye alınan proje Balıkesir ili Gönen ilçesinde Ser-Metal San. Tic.A.Ş firması tarafından tesis edilmiştir. 250 kW kurulu gücündeki Rüzgar santrali, 29.09.2014 tarihinde işletmeye alınmış olup tamamı yerli imalat olan ve %100 devlet teşviğinden yararlanan bu projede Türkiye'nin ilk yerli rüzgar türbini (Northel imali Vira marka türbin) kullanılmıştır.

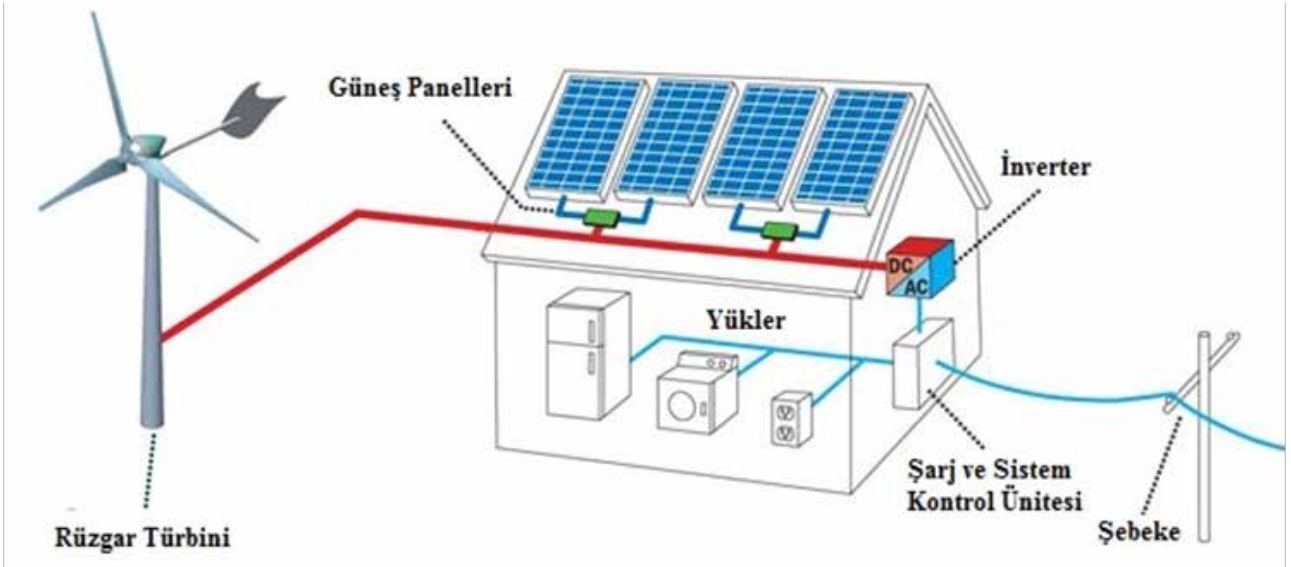
Lisanssız elektrik üretimi kapsamında işletmeye alınan en büyük kapasiteye sahip proje Adana ili Seyhan ilçesinde Sunar Mısır Entegre firması tarafından tesis edilen 7.744 kW kurulu gücündeki kojenarasyon projesidir.

Lisanssız elektrik üretimi kapsamında 3 ad. 1200 KW çöp gaz enerji santrali işletmeye alınmıştır.

(*) <http://www.tedas.gov.tr/Sayfalar/LUY.aspx>

9. Türkiye’de Lisanssız Elektrik Üretimi Fizibilite Analizi

Bu yönetmelik kapsamında elektrik üretimi faaliyetinde bulunmak isteyen bir Üreticiye, yaklaşık maliyet açısından bilgi vermek amaçlı Fotovoltaik Güneş pili ve Rüzgar türbininden oluşan karma (hibrit) bir sisteme ilişkin yapılan fizibilite analizi aşağıda sunulmaktadır. Bazı parametreler tahmine dayalı olduğundan sonuçlar kesin değil yaklaşıktır.



Yapılan kabuller

- Trabzon İli Çarşıbaşı ilçesinde 100 m2 kullanılabilir alanı, 140 m2 çatı alanı bulunan 200 kWh aylık elektrik tüketimi olan müstakil bir konutta, 1080 W Fotovoltaik Güneş pili 1000 W Rüzgar türbini olmak üzere 2080 W kurulu gücündeki hibrit bir üretim tesisinden elektrik üretiminin yapıldığı ve üretim fazlasının sisteme verildiği varsayılmıştır.

- Trabzon ilinin tüm yıl boyunca ortalama güneşlenme süresi 4,6 h/gün (*)

- Trabzon İli Çarşıbaşı ilçesinde rüzgar için kapasite faktörü 0,3 olarak belirlenmiştir. (**)

- Tesisin ekipman ömrünün 20 yıl, kurulum, bakım, mühendislik maliyeti ve yardımcı ekipman mali-

yetinin toplam % 30’u olduğu varsayılmıştır.

- Konutun elektrik ihtiyacının Rüzgardan karşılanmakta olduğu ve Güneşten yapılan üretimin Şebeke’ye satıldığı varsayılmıştır.

Fotovoltaik Güneş pilinden yapılan üretim

- 180 W gücündeki Fotovoltaik Güneş pili fiyatı: 560 \$/ad. (bir pil 1,32 m2’dir)

- Güneşten şebekeye satılan elektriğin birim fiyatı:

0,133 \$/kWh

$6 \times 180 \times 4,6 \times 30 / 1000 = 149 \text{ kWh/ay}$ (6 adet panel kullanılmıştır)

Aylık 149 kWh elektrik üretimi yapılan Fotovoltaik Güneş pilinden yıllık elde edilecek gelir $149 \times 12 \times 0,133 / 1000 = 238 \text{ \$}$ ’dir.

Rüzgar türbininden yapılan üretim

- 1000 W (***) gücündeki Rüzgar türbininin fiyatı: 2240 \$/ad.

- Rüzgardan şebekeye satılan elektriğin birim fiyatı: 0,073 \$/kWh

$1000 \times 24 \times 30 / 1000 = 720 \text{ kWh/ay}$

$720 \times 0,3 = 216 \text{ kWh/ay}$ (Kapasite faktörü 0,30)

(*) <http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=TRABZON#sfB>

(**) 50mt. Yükseklikteki yıllık ortalama rüzgar hızının 4,5 m/sn ve Güç yoğunluğunun 100 W/m2 olduğu varsayılmıştır. (<http://www.eie.gov.tr/YEKrepa/TRABZON-REPA.pdf>)

(***) Kullanılan türbine ait teknik özellikler: rotor çapı 2,8 mt, devir sayısı 400 d/d, Başlangıç Rüzgar Hızı: 3 m/s, Kule yüksekliği 10mt.

alınmıştır.)

Toplam tesis kurulum maliyeti $(560 \times 6 + 2240) \times 1,3 = 7.280$ \$ olan 2800 W kurulu gücündeki Hibrit sistemden 149 kWh/ay'ı Fotovoltaik Güneş pili, 216 kWh/ay'ı Rüzgar türbininden olmak üzere aylık 430 kWh elektrik üretimi gerçekleştirilmesi öngörülmektedir.

-Şebeke elektriği (vergiler vs. dahil) birim fiyatı: 0,39 TL/kWh = 0,16 \$/kWh olduğuna göre (2015 yılı)

Aylık 200 kWh elektrik tüketimi bulunan bir konutun yıllık vergiler dahil yaklaşık ödeyeceği fatura miktarı 384 \$'dır. Bu tutar hibrit sistem devreye girdikten sonra ödenmeyecektir.

Konut tüketimi düşüldükten sonra, Rüzgar üretiminden kalan miktar $216 - 200 = 16$ kWh/ay. Elde edilecek yıllık gelir $16 \times 12 \times 0,073 = 14$ \$'dır.

Hibrit sistemden 200 kWh aylık konut tüketimi düşüldükten sonra kalan elektrik üretim miktarının (Rüzgar 16 kWh/ay; Güneş 149 kWh) kaynak bazında birim fiyat üzerinden Şebeke'ye verildiği varsayılarak yıllık toplam $384 + 14 + 238 = 638$ \$ kar sağlanacağı öngörülmektedir.

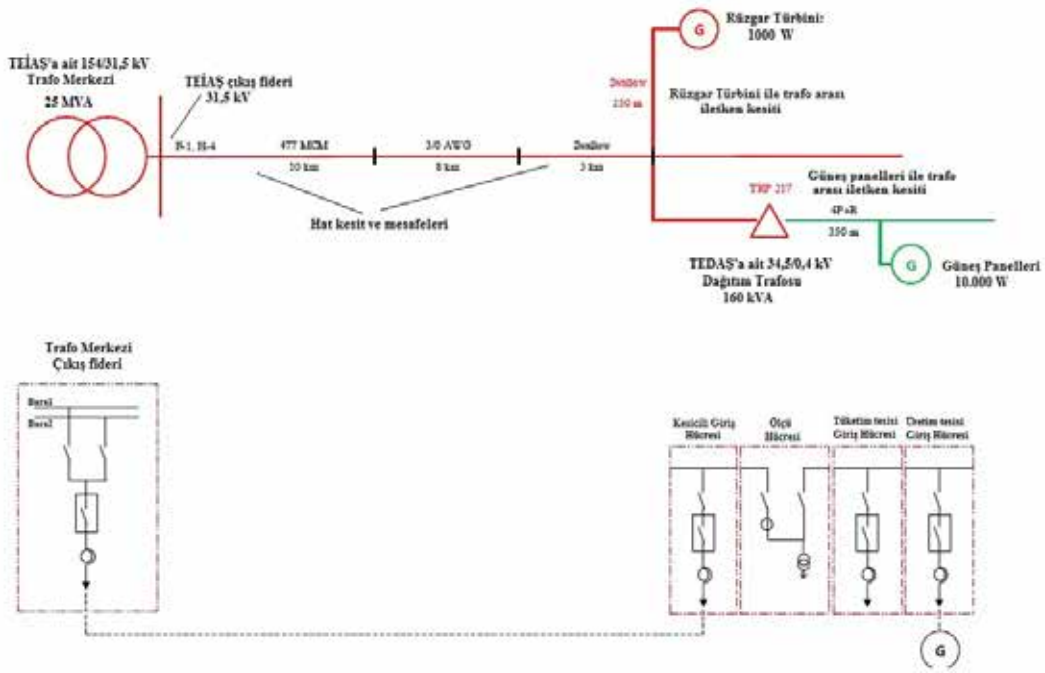
Sistemin kendini amorti etme süresi $7.280 / 638 = 11,4$ yıl'dır

Güç (W)			Üretim (kWh/ay)			Maliyet (\$)			Yıllık Gelir toplamı (\$)	Amortisman süresi (yıl)
Rüzgar	Güneş	Toplam	Rüzgar	Güneş	Toplam	Rüzgar	Güneş	Toplam		
500	0	500	108	0,00	108,00	1601,00	0,00	1601,00	207,36	7,7
500	180	680	108	24,84	132,84	1601,00	728,00	2329,00	247,00	9,4
500	360	860	108	49,68	157,68	1601,00	1456,00	3057,00	286,65	10,7
500	540	1040	108	74,52	182,52	1601,00	2184,00	3785,00	356,73	10,6
500	720	1220	108	99,36	207,36	1601,00	2912,00	4513,00	395,48	11,4
500	1080	1580	108	149,04	257,04	1601,00	4368,00	5969,00	472,98	12,6
500	1440	1940	108	198,72	306,72	1601,00	5824,00	7425,00	550,48	13,5
1000	0	1000	216	0,00	216,00	2912,00	0,00	2912,00	398,02	7,3
1000	180	1180	216	24,84	240,84	2912,00	728,00	3640,00	437,66	8,3
1000	360	1360	216	49,68	265,68	2912,00	1456,00	4368,00	477,31	9,2
1000	540	1540	216	74,52	290,52	2912,00	2184,00	5096,00	516,95	9,9
1000	900	1900	216	124,20	340,20	2912,00	3640,00	6552,00	596,24	11,0
1000	1080	2080	216	149,04	365,04	2912,00	4368,00	7280,00	638,00	11,4
1000	1440	2440	216	198,72	414,72	2912,00	5824,00	8736,00	715,17	12,2
1000	2340	3340	216	322,92	538,92	2912,00	9464,00	12376,00	913,40	13,5
1000	3420	4420	216	471,96	687,96	2912,00	13832,00	16744,00	1151,26	14,5
1000	5040	6040	216	695,52	911,52	2912,00	20384,00	23296,00	1508,07	15,4
1000	6660	7660	216	919,08	1135,08	2912,00	26936,00	29848,00	1864,87	16,0
1000	9000	10000	216	1242,00	1458,00	2912,00	36400,00	39312,00	2260,25	17,4

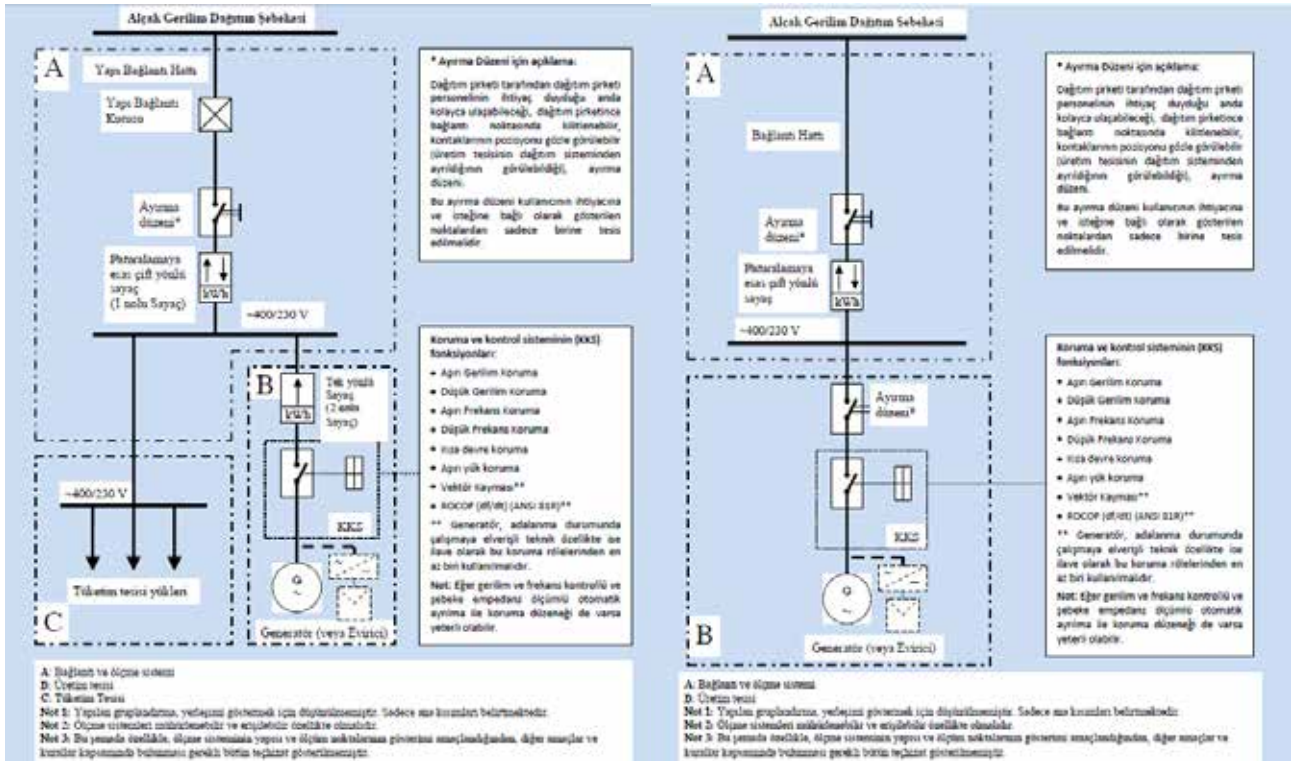
Tablo 3: Hibrit sisteme ait maliyet analizi tablosu

- Hesaplamalar Trabzon ili Çarşıbaşı ilçesinde aylık 200 kW sabit tüketimi bulunan bir aboneye göre yapılmıştır.
- Trabzon ilinin yıllık ortalama günlük güneşlenme saati 4,6, Rüzgar için kapasite faktörü 0,3 alınmıştır.
- Hibrit sistemde 500 ve 1000 W'lık rüzgar türbinleri ile 180 W'lık Fotovoltaik Güneş pilleri kullanılarak Elektrik üretimi yapılmıştır.
- Konut elektrik ihtiyacının Rüzgar türbininden sağlandığı, artan üretim miktarı ile güneş üretiminin şebekeye verildiği varsayılmıştır.
- Elektrik birim fiyatı 0,16 \$/kWh olarak kabul edilmiştir.

* Trabzon ilinin yıllık ortalama günlük güneşlenme saatinin az olması Amortisman sürelerinin uzamasına neden olmuştur.



Şekil 2: Hibrit bir sisteme ait örnek bir tek hat şeması



Şekil 3: Üretim Tesisi ile tüketim tesisinin beraber ve ayrı olma durumları için 26.06.2012 tarihli dağıtım sistemi bağlantı anlaşması kapsamında Şebeke İşletmecisi tarafından talep edilen Ayırma ve Koruma Kontrol sistemi

YENİLENEBİLİR ENERJİ KOOPERATİFLERİ

Yenilenebilir Enerji Kooperatifleri

Dünyada meydana gelen kamu yönetimi anlayışındaki değişimlere paralel olarak, devletler ekonomik ve sosyal alandaki rollerini azaltmakta, idari, politik ve ekonomik yapıları serbestleştirmekte, farklı ekonomik modeller ile toplumların ihtiyaçlarını gidermeye yönelmektedirler. Dolayısıyla eğitim, sağlık ve yenilenebilir enerji gibi birçok farklı iktisadi alanda özel sektörler tarafından yatırımlar yapılmaya başlanmıştır. Gelişmiş birçok ülkede, kamu ve özel sektörün yanında üçüncü sektör olarak tanımlanan kooperatifler, kendi kendine yardım eden ve kendi sorumluluklarını yüklenen, ekonomik, toplumsal dayanışma örgütleri olarak ortaya çıkmaya başlamıştır.

Kooperatifçiliğin önemi

Kooperatifler ortakları tarafından kabul edilen politikalar sayesinde yerel toplumun kalkınması için çalışan, sürdürülebilir girişimlerdir. Kurumsal yapısı itibarıyla demokratik bir teşkilatlanma niteliği gösteren kooperatifler, gönüllü katılımcı ilişkiye dayalı kurulan ve birçok alanda yerel olarak ihtiyaç duyulan hizmetleri sağlayabilen; istihdam, yoksullukla mücadele, çevrenin korunması ve yatırım oluşturulması gibi alanlara katkı sağlayan örgütlenmelerdir. Kooperatifler bireysel çıkarların ötesinde ortak beklentiler yaratma ve işbirliği temelinde hareket etme konusunda insanları ortak bir paydada buluşturur ekonomiye ve sürdürülebilir kalkınmaya dolayısıyla toplumun kalkınmasına ve ekonominin güçlenmesine katkı sağlar.



Enerji Kooperatifleri Nedir?

Enerji kooperatifleri, enerji üretimi, satışı, tüketimi veya enerji dağıtımını veya bu alanla ilgili diğer hizmetleri amaçlayan kooperatif yapılanması olarak tanımlanmaktadır.

Enerji kooperatifleri, sürdürülebilir enerji arzının sağlanması için gerekli uzun dönem yatırımlarının yapılmasında önemli rol oynamakta ve çoklu ortaklık yapısıyla, zor enerji projelerinin hayata geçirilmesinde önemli bir rol üstlenmektedir. Enerji kooperatifi modelinin yaygınlaştığı ülkeler, enerji tedarik problemlerini kolaylıkla aşabilmektedirler. Zira özel sektör yatırımcısının yüksek yatırım maliyetleri ve piyasadaki enerji fiyatlarının düşüklüğünü ileri sürerek, kârlı olmadığı gerekçesiyle enerji yatırımı yapmaktan kaçındığı durumda, tedarik sorunu “enerji kooperatiferi” sayesinde aşılabilmektedir. Yine enerji kooperatifleri, yerel veya diğer kamu kurum ve kuruluşları arasında yapılacak işbirlikleri sayesinde sorunların çözümünde etkili olabilmektedir. “Hesap verebilirlik” ve kırsal çeşitliliğin sağlanması diğer faydaları arasında sayılabilir. Örneğin, biomass’la

İlgili bir projede çiftçilerin ve arazi sahiplerinin bir çatı altında işbirliği yapabilmesi mümkün hale gelebilmektedir.

Enerji Üretiminde ve Dağıtımında Kooperatiflerin Avantajları

Sahip oldukları topluma karşı sorumluluk ilkesi sayesinde yerel faydadan genel faydaya katkı sağlayan enerji kooperatiflerinin birçok faydası bulunmaktadır. Enerji kooperatifleri

- Enerjinin tüketileceği yerde üretilmesi ile yerel kaynakların yerel halk tarafından kullanılması,
- Enerji sistemimizdeki kayıp oranlarının azaltılması,
- İstihdam üzerinde yaratacağı olumlu etki,
- Toplumun ekonomiye katılımı ve enerji konusunda söz sahibi olabilmesi,
- Enerjide tekelleşmeyi önleyerek enerji fiyatlarının düşürülmesi,
- Sermayenin tabana yayılması,
- Yerel kalkınmayı sağlaması,
- Çevreye olumlu etkisi,
- Özellikle ülke enerji bağımlılık oranlarının düşürülmesi

hususlarında önemli katkılar sağlamaktadır.

Dünya Bankası'nın 2004 yılında yayınlanan raporunda başarılı kırsal elektrifikasyon programları çalışmaları arasında enerji kooperatifleri de yer almıştır. Yeni yayınlanan BM Kalkınma Programı Raporu'nda, kooperatiflerin rol oynadığı ulusal ademi merkezîyetçi politikalar sayesinde yerel aktörlerin kalkınma planlarına katılabildiğine ve enerji hizmetlerinin kooperatifler aracılığı ile yoksul kesime ulaştırılmasındaki faydaları vurgulanmıştır.

Dünyada Enerji Kooperatifleri Uygulamaları

-Amerika'da 900'ün üzerinde kırsal enerji kooperatifi ulusal enerji hatlarının % 40'ına sahip olup, 47 eyalette 42 milyon kişiye enerji temin etmektedir. Temin edilen enerjinin %11'i yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanmaktadır.

-Danimarka'da rüzgar enerjisi kapasitesinin

yaklaşık %23'ünün sahibi enerji kooperatifleri olup, yaklaşık 150.000 aile de rüzgar enerjisi kooperatiflerinin üyesidir

-Arjantin'de elektrik kooperatifleri, ulusal enerji üretiminin %10'unu sağlamakta ve ulusal düzeydeki tüketicilerin % 17'sine, kırsal tüketicilerin % 58'ine hizmet vermektedir

-Brezilya'da, üç milyonun üzerinde tüketiciye elektrik sağlayan, toplamda bir milyonu geçen ortak sayısı ile 126 tane kırsal elektrik kooperatifi bulunmaktadır

-Bolivya'da 1 milyondan fazla insana hizmet sağlayan bir elektrik kooperatifi, elektrik dağıtım piyasasının % 30'dan sorumludur

-Filipinlerde, yaklaşık olarak hanelerin yarısı ve kırsal alanın çoğunluğu elektrik kooperatifleri gücüne dayanmaktadır.

Türkiye'de Enerji Kooperatifleri

Tüm dünyada sayıları hızla artan “enerji kooperatifleri” maalesef ülkemizde gelişmemiştir. Bununla birlikte, Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü'nün “Kooperatifçilik Strateji ve Eylem Planı 2012-2016”da da belirtildiği üzere “enerji kooperatiflerinin” ülkemizde de oluşturulması arzu edilmekte olup, buna ilişkin çalışmalara başlandığı belirtilmektedir. Ancak sistem geliştirilirken, “sürdürülebilir enerji temini” açısından önemli ve zorunlu olan “enerji kooperatifçiliğinde” “destek mekanizmasının önemi” özellikle üzerinde durulması gereken bir konudur. Örneğin Danimarka'da doğrudan kamu veya yerel otorite desteği, projelerin ön planlama aşamasında finansal destek, kooperatif üyelerinin hisse satın alabilmesi için banka kredisi sağlanması, vergisiz yatırım imkanları olmak üzere farklı destekleme mekanizmalarıyla “enerji kooperatifçiliği” teşvik edilmektedir. Diğer ülkelerde de enerji kooperatifçiliğini teşvik etmek üzere farklı destek mekanizmaları mevcuttur. Ülkemizde “enerji kooperatifçiliği”ne ilişkin hukuki altyapı açıkça ve bir an önce düzenlenmeli, bireyler güçlü destek mekanizmalarıyla “enerji kooperatifi” oluşturmaya özendirilmelidir.



Trabzon ilindeki HES'ler

Table with 13 columns: HES, Güç (MW), Öngörülen Üretim (GWh), İlçe, Akarsu, Firma, Gerilim seviyesi (kV), Bağlantı Noktası, Açıklama, Lisans No, Lisans Başlangıç Tarihi, Lisans Bitiş Tarihi. It lists 125 hydroelectric power plants in Trabzon province.



Artvin ilindeki HES'ler

Table with columns: HES, Güç (MW), Öngörülen Üretim (GWh), İlçe, Akarsuyu, Firma, Gerilim Seviyesi (kV), Bağlantı Noktası, Açıklama, Lisans No, Lisans Başlangıç Tarihi, Lisans Bitiş Tarihi. Contains 119 rows of data for various hydroelectric power plants in Artvin province.

Giresun ilindeki HES'ler

HES	Güç (MW)	Öngörülen Üretim (GWh)	İlçe	Akarsuyu	Firma	Gerilim seviyesi (KV)	Bağlantı Noktası	Açıklama	Lisans No	Lisans Başlangıç Tarihi	Lisans Bitiş Tarihi		
1	Doğankent	74.50	314.00	Doğankent	Harşit	EU.AŞ.	154	Tirebolu TM	işletmede	1971	-	-	
2	Kalen I-II	36.49	99.14	Yağlıdere	Yağlıdere	Kalen Enerji Elk.Ür. A.Ş.	33	Yağlıdere Havza TM	işletmede	2008	EU/555-3/577	29.09.2005	29.09.2045
3	Kahraman	1.42	5.50	Çanakçı	Çanakçı	Katırcıoğlu Elk.Ür.Ltd.Şti.	31.5	Tirebolu TM	işletmede	2009	EU/1501-4/1090	21.02.2008	21.02.2057
4	Sümer	21.60	70.00	S.karahisar	Alucra	Fırtına Enerji Ür.Ltd.Şti.	31.5	Sebinkarahisar TM	işletmede	2010	EU/1188-3/855	10.05.2007	09.11.2055
5	Oren	26.58	85.00	Bulancak	Pazarsuyu-Akçal	Çelikler Elektrik Ür.A.Ş.	33	Kovanlık Havza TM	işletmede	2011	EU/1352-3/980	25.10.2007	25.10.2056
6	Kıran	9.74	41.00	Espiye	Yağlıdere	ARSAN Enerji A.Ş.	31.5	Giresun TM	işletmede	2011	EU/1485-6/1079	07.02.2008	07.02.2057
7	Aksu	5.20	12.98	Giresun	Ekindere	Kalen Enerji Elk.Ür. A.Ş.	33	Yağlıdere Havza TM	işletmede	2011	EU/1813-1/1272	23.10.2008	23.10.2057
8	Cırakdam	49.10	128.00	Dereeli	Aksu	Karhes Karadeniz Hid.En.Elk.Ür.Ltd.Şti.	154	Ordu-Giresun E.LH	işletmede	2012	EU/365-2/478	14.09.2004	14.09.2053
9	Kayaköprü I-II	38.60	105.00	Yağlıdere	Yağlıdere	ARSAN Enerji A.Ş.	154	(Giresun-Tirebolu) Brş.N.-Yağlıdere TM	işletmede	2012	EU/1952-1/1385	29.01.2009	29.01.2058
10	Akköy-Espiye	13.37	58.00	Yağlıdere	Yağlıdere	Akköy Enerji Ür.A.Ş.	33	Yağlıdere Havza TM	işletmede	2012	EU/5017-1/03063	21.05.2014	05.09.2056
11	Yüce	10.57	26.18	Dereeli	Semal	Menerji Elk.Ür.Tic.Ltd.Şti.	31.5	Cırakdam Havza TM	işletmede	2012	EU/1828-2/1295	06.11.2008	06.11.2057
12	Soğukpınar	8.90	28.10	Espiye	Gelivera	ARSAN Enerji A.Ş.	33	Yağlıdere Havza TM	işletmede	2012	EU/2650-2/1647	15.07.2010	06.12.2057
13	Telli I-II	8.72	30.00	Çanakçı	Akdere	Falanj En.Elk.Ür.A.Ş.	31.5	Tirebolu TM	işletmede	2012	EU/1179-4/848	03.05.2007	03.05.2056
14	Gecir	3.10	10.20	Çanakçı	Çanakçı	Akar En.San.Tic.Ltd.Şti.	OG	Doğankent HES TM	işletmede	2012	EU/2175-8/1531	16.07.2009	16.07.2058
15	Aslançık	93.00	349.24	Doğankent	Harşit	Aslançık Elektrik A.Ş.	154	Tirebolu TM	işletmede	2013	EU/1539-3/1121	20.03.2008	20.03.2057
16	Bürçak I-II	66.29	224.00	Alucra	Alucra	Suata Enerji San.Tic.Ltd.Şti.	154	Sebinkarahisar TM	işletmede	2013	EU/1374-4/993	13.11.2007	13.11.2056
17	Koçak	25.45	74.92	Camoluk	Kelkit	Prestij En.Ür. A.Ş.	33	Camoluk Havza TM	işletmede	2013	EU/1224-4/871	14.06.2007	14.06.2056
18	Dereeli	49.20	157.50	Dereeli	Aksu	Karhes Karadeniz Hid.En.Elk.Ür.Ltd.Şti.	154	Crakdam HES TM	işletmede	2013	EU/3911-1/500	06.12.2004	06.12.2053
19	Doruk	28.28	75.50	Dereeli	Aksu-Kayabaşı	Yeni Doruk Enerji Elk.Ür.	154	Dereeli HES TM	işletmede	2013	EU/1785-2/1266	09.10.2008	09.10.2057
20	Luğna I-III	21.24	69.78	Espiye	Karaovacık	Vira En.Ür.Tic.Ltd.Şti.	33	Yağlıdere Havza TM	işletmede	2013	EU/1845-2/1317	30.11.2008	30.11.2057
21	Çığdem	17.70	67.50	Bulancak	Kızılve	Ensu Elk. En.Ür.Ltd.Şti.	33	Kovanlık Havza TM	işletmede	2013	EU/1856-6/1332	27.11.2008	27.11.2057
22	Koclu	35.60	112.11	Yağlıdere	Yağlıdere	Iyon En.Ür.Tic.A.Ş.	154	(Giresun-Tirebolu) Brş.N.-Yağlıdere TM	işletmede	2014	EU/1217-3/868	08.06.2007	08.06.2056
23	Aladereçam	7.33	18.20	Güce	Aladereçam	Akköy Enerji Ür.A.Ş.	33	Doğankent TM	işletmede	2014	EU/5100/03038	26.06.2014	26.06.2063
24	Yakınca	11.70	33.65	Camoluk	Kelkit	Tırsan Enerji Elk.Ür.A.Ş.	33	Camoluk Havza TM	işletmede	2014	EU/1952-2/01394	29.01.2009	29.01.2058
25	Tokmadın	3.43	11.20	Bulancak	Pazarsuyu	Geüri En. Ür. San. Tic. Ltd. Şti.	OG	Kovanlık Havza TM	işletmede	2014	EU/3433-6/2081	29.09.2011	29.09.2060
26	Zekere	3.89	13.62	Bulancak	Bozat	Bozat Elk.Ür.A.Ş.	31.5	Giresun TM	işletmede	2014	EU/1856-8/1531	27.11.2008	17.12.2056
27	Arpacık	3.77	12.52	Bulancak	Tokmadın	Arpacık Elk.Ür.Tic.Ltd.Şti.	OG	Kovanlık Havza TM	işletmede	2015	EU/2116-3/1485	04.06.2009	04.06.2058
28	Merek	9.18	26.65	Bulancak	Ortaoba	Sukom Enerji Elk.Ür.Ltd.Şti.	OG	Kovanlık Havza TM	işletmede	2015	EU/3003-2/1772	06.01.2011	06.01.2060
29	Angutlu	23.30	99.13	Dereeli	Aksu	TG En.Yat.Ür.Tic.Ltd.Şti.	31.5	Giresun TM	işletmede	2015	EU/1517-8/1107	06.03.2008	06.03.2057
30	İksu Barajı	55.26	139.05	Dereeli	Aksu	İksu En.Ür.Tic.A.Ş.	154	Crakdam Havza TM	İnsaat	-	EU/4729-2/02632	12.02.2013	12.02.2062
31	Cileklitepe	23.13	70.68	Espiye	Gelivera	Niksar En.Ür.Ltd.Şti.	33	Yağlıdere Havza TM	İnsaat	-	EU/3424-2/2068	19.09.2011	13.10.2059
32	Asarcık I	18.52	42.48	S.karahisar	Asarcık	Aksiyon İnş.San.Ltd.Şti.	31.5	Sebinkarahisar TM	İnsaat	-	EU/1179-5/849	03.05.2007	03.05.2056
33	Çalhobası	16.98	46.40	Bulancak	Pazarsuyu-Çatalçam	HHK Enerji Elk.Ür.Ltd.Şti.	OG	Kovanlık Havza TM	İnsaat	-	EU/3876-17/2352	14.06.2012	14.06.2061
34	Kanat	13.30	45.44	Dereeli	Aksu	Türkerler Enerji Ür.İnş.Ltd.Şti.	OG	Giresun TM	İnsaat	-	EU/2817-3/1717	13.10.2010	13.10.2059
35	Yumrutepe	13.11	43.72	Dereeli	Aksu	Yumrutepe En.Ür.A.Ş.	31.5	Giresun TM	İnsaat	-	EU/4468-1/02621	26.06.2013	10.06.2056
36	Çay	10.05	39.86	Güce	Özlüce	Mart Enerji Elk.Ür.Ltd.Şti.	31.5	Tirebolu TM	İnsaat	-	EU/3118-3/1869	16.03.2011	16.03.2060
37	Moran I-II	8.40	22.73	Alucra	Moran-Koman	İş-Tur İnş.Tic.Ltd.Şti.	31.5	Sebinkarahisar TM	İnsaat	-	EU/1565-2/1134	10.04.2008	10.04.2057
38	Paşalı	7.00	23.26	Dereeli	Aksu	FEM Enerji Ür.Ltd.Şti.	OG	Doruk HES TM	İnsaat	-	EU/3519-33/2160	01.12.2011	12.01.2060
39	Çanakçı I	6.00	22.72	Çanakçı	Görelce	Sengün En.Tic.A.Ş.	33	Tirebolu TM	İnsaat	-	EU/1280-3/920	17.08.2007	17.08.2056
40	Pamuk	5.95	20.37	Camoluk	Kelkit	Aziz En.Ür.A.Ş.	33	Camoluk Havza TM	İnsaat	-	EU/1923-3/1369	31.12.2008	31.12.2057
41	Adadağı	4.70	18.20	Bulancak	Karasay-Cimilli	Değirmenyanı Enerji Ür.Tic.A.Ş.	OG	Kovanlık Havza TM	İnsaat	-	EU/4040-1/2439	27.09.2012	27.09.2061
42	İlimsu	4.11	15.30	S.karahisar	Avutmuş	Necdet Elk.Ür.Ltd.Şti.	31.5	Sebinkarahisar TM	İnsaat	-	EU/4052-18/2441	03.10.2012	10.03.2061
43	Büyük	2.60	10.29	Keşap	Büyükdere	Proen Enerji Mad.Tic.A.Ş.	31.5	Giresun TM	İnsaat	-	EU/1565-4/1136	10.04.2008	10.04.2057
44	Batlama	1.92	12.37	Giresun	Batlama	Gün Enerji Ür.San.Tic.Ltd.Şti.	31.5	Giresun TM	İnsaat	-	EU/2158-2/1518	08.07.2009	08.07.2058
45	Vanazit	3.32	13.16	Keşap	Vanazit	Proen Enerji Mad.Tic.A.Ş.	31.5	Giresun TM	İnsaat	-	EU/1012-2/755	14.12.2006	14.12.2055
46	Değirmen	27.36	77.00	Camoluk	Kelkit	Tırsan Enerji Ür.A.Ş.	33	Camoluk Havza TM	Proje&Lisans	-	EU/3344-6/2030	04.08.2011	04.08.2060
47	Göktepe	15.21	39.41	Espiye	Karadona-Ahallyırudu	Tenet Elk. Ür. Dış. Tic.Ltd.Şti.	33	Yağlıdere Havza TM	Proje&Lisans	-	EU/2012-2/1424	11.03.2009	11.03.2058
48	Bahar	12.44	26.79	Dereeli	Göksu	Tat Enerji San.Tic.A.Ş.	OG	Crakdam Havza TM	Proje&Lisans	-	EU/4108-11/2465	08.11.2012	08.11.2061
49	Serpın	12.00	45.00	Bulancak	Pazarsuyu-Serpın	AK-Serpın Elk.Ür.Tic.A.Ş.	154	Kovanlık Havza TM	Proje&Lisans	-	EU/3053-11/1805	26.01.2011	08.04.2057
50	Serhat	8.84	24.84	Dereeli	Üzundere	Kayen Omikron Enerji Elk. Ür.	OG	Doruk HES TM	Proje&Lisans	-	EU/8201-8/1930	04.05.2011	05.04.2060
51	Kızılve	7.00	30.00	Bulancak	Pazarsuyu-Kızılve	AK-Kızılve Elk.Ür.Tic.A.Ş.	OG	Kovanlık Havza TM	Proje&Lisans	-	EU/3034-9/1790	01.01.2011	22.11.2056
52	Barca	6.92	28.65	Giresun	Aksu	Name Enerji Elk.Ür.San.Tic.A.Ş.	31.5	Giresun TM	Proje&Lisans	-	EU/3210-11/1948	12.05.2011	12.05.2060
53	Gelen	6.37	17.58	Bulancak	Pazarsuyu	Ulusal Enerji Elk.Ür.San.Tic.A.Ş.	OG	Kovanlık Havza TM	Proje&Lisans	-	-	-	-
54	Arıcık II	4.62	4.62	S.karahisar	Arıcık	Aksiyon İnş.San.Ltd.Şti.	31.5	Sebinkarahisar TM	Proje&Lisans	-	-	-	-
55	Memüllü	3.52	9.41	Dereeli	Aksu-Göksu	HHK Enerji Elk.Ür.Ltd.Şti.	OG	Crakdam Havza TM	Proje&Lisans	-	EU/3860-8/2344	06.06.2012	06.06.2061
56	Neboluğu	2.32	10.29	Giresun	Batlama	Türkoglu Elk. Ür. Tic. Ltd. Şti.	31.5	Giresun TM	Proje&Lisans	-	EU/2747-1/1694	02.09.2010	24.01.2057
57	Çanakçı II-III	12.00	42.13	Çanakçı	Görelce	Sengün En.Tic.A.Ş.	31.5	Tirebolu TM	İnsaat	-	EU/1613-6/1171	23.05.2008	23.05.2057
58	Taşın	5.38	21.26	Çanakçı	Akdere	Taşın En.Ür.Tic.Ltd.Şti.	33	Tirebolu TM	İnsaat	-	EU/2116-7/1489	04.06.2009	04.06.2058
59	Koyunhanza	0.84	7.76	Eynesil	Koyunhanza	MAI Elk.Ür.A.Ş.	31.5	Tirebolu TM	İnsaat	-	EU/1930-2/1371	08.01.2009	08.01.2058
60	Bal	3.07	11.52	Camoluk	Kelkit	Gün İnş.Ltd.Şti.	33	Camoluk Havza TM	Planlama(SKHA)	-	-	-	-
61	Çorak	2.96	9.62	Dereeli	Batlama	Güngör Enerji Ür.Tic.A.Ş.	31.5	Giresun TM	Planlama(SKHA)	-	-	-	-
62	Sancak	17.20	43.00	Espiye	Karaovacık-Karadona	Vira En.Ür.Tic.Ltd.Şti.	OG	Tirebolu TM	On Rapör	-	-	-	-
63	Kovanlık	63.52	186.52	Bulancak	Pazarsuyu	BALKAR En. Ür. II. San.Tic. Ltd.	154	Kovanlık Havza TM	Fizibilite	-	-	-	-
64	Göçen	60.84	161.85	Espiye	Ozlüce	Gürsu Temiz En.Ür.A.Ş.	154	Aslançık HES TM	Fizibilite	-	-	-	-
65	Avluca	40.00	125.00	Tirebolu	Gelivera	İdi İki En.San.Tic.A.Ş.	154	Aslançık HES TM	Fizibilite	-	-	-	-
66	Akn	16.88	56.57	Giresun	Pazarsuyu	Teksu Müh.Müş.En.San.Tic.Ltd.Şti.	OG	Kovanlık Havza TM	Fizibilite	-	-	-	-
67	Yığıt	16.21	49.45	Espiye	Ozlüce	Hidrovizyon En.Ür.Ltd.Şti.	OG	belirsiz	Fizibilite	-	-	-	-
68	Uçhlal	15.27	41.33	Espiye	Ozlüce	Diktaş En.Ür.Tic.Ltd.Şti.	OG	belirsiz	Fizibilite	-	-	-	-
69	Yağlıdere	14.13	46.48	Espiye	Yağlıdere	Getiri En. Ür. San. Tic. Ltd. Şti.	31.5	Tirebolu TM	Fizibilite	-	-	-	-
70	Çamköy	13.01	23.93	Espiye	Kızıldere	Anadolu En.Ür.A.Ş.	31.5	Tirebolu TM	Fizibilite	-	-	-	-
71	Akköy	11.90	41.33	Görelce	Çanakçı	Akgöç Elk.Ür.A.Ş.	OG	Doğankent HES TM	Fizibilite	-	-	-	-
72	Ata	11.82	26.09	Bulancak	Doma	Çelikler Elektrik Ür.A.Ş.	OG	belirsiz	Fizibilite	-	-	-	-
73	Mete	5.67	23.00	Camoluk	Kelkit	Yeşilnehir En.Ür.Tic.Ltd.Şti.	33	Camoluk Havza TM	Fizibilite	-	-	-	-
74	Köprübaşı	5.50	20.20	Dereeli	Aksu-Tamdere	E.B.Y. Enerji Elk.Ür.San.Tic.Ltd.Şti.	OG	Doruk HES TM	Fizibilite	-	-	-	-
75	Delisava	4.64	14.11	S.karahisar	Avutmuş	Eneks En.Ür.San.Tic.A.Ş.	31.5	Sebinkarahisar TM	Fizibilite	-	-	-	-
76	Martı	4.30	25.05	Bulancak	Pazarsuyu	ELSA En.Ür.San.Tic.Ltd.Şti.	OG	Kovanlık Havza TM	Fizibilite	-	-	-	-
77	Çardak	3.92	10.72	Espiye	Çakıldere	Birsey Elk.Ür.Müh.Ltd.Şti.	OG	Yağlıdere Havza TM	Fizibilite	-	-	-	-
78	Naltaş	3.69	9.69	Bulancak	Pazarsuyu-Ortaoba	Sukom En.Elk.Ür.San.Tic.Ltd.Şti.	OG	Kovanlık Havza TM	Fizibilite	-	-	-	-
79	Çağlar	3.64	12.34	Bulancak	Zekere-Deregoz	ARNA En.Ür.Ltd.Şti.	OG	Kovanlık Havza TM	Fizibilite	-	-	-	-
80	Dağ	3.47	9.09	Dereeli	Aksu-Göksu	Bozdağ Enerji Ür.Ltd.Şti.	OG	Crakdam Havza TM	Fizibilite	-	-	-	-
81	Deren	3.32	12.88	Dereeli	Yavaşdere	Çava Elk. Ür.San.Tic.Ltd.Şti.	31.5	Giresun TM	Fizibilite	-	-	-	-
82	Ercin	3.12	14.80	Dereeli	Değirmen	Ercin Enerji Ür.Ltd.Şti.	OG	Crakdam Havza TM	Fizibilite	-	-	-	-
83	Kuba	3.08	12.32	Keşap	Büyükdere	AYAZMA En.Elk. Ür.San.Tic.Ltd.Şti.	OG	Giresun TM	Fizibilite	-	-	-	-
84	Karaca	2.86	6.47	Dereeli	Aksu-Semal	Tomya Enerji Elk.Ür.A.Ş.	OG	Crakdam Havza TM	Fizibilite	-	-	-	-
85	Akasya	2.80	10.58	Eynesil	Akasya	Gökay En.Gd.İnş.Tic.Ltd.Şti.	OG	Tirebolu TM	Fizibilite	-	-	-	-
86	Kakt I-II-III	2.72											

Rize ilindeki HES'ler

HES	Güç (MW)	Öngörülen Üretim (GWh)	İlçe	Akarsu	Firma	Gerilim Seviyesi (kV)	Bağlantı Noktası	Açıklama	Lisans No	Lisans Başlangıç Tarihi	Lisans Bitiş Tarihi
1 İkizdere	18,60	110,00	İkizdere	İyidere	Zorlu Elk. Ür. A.Ş.	66	İyidere TM	işletmede 1961	EU/1723-42/1247	21.08.2008	21.08.2038
2 Uzundere I	62,15	164,57	Çayeli	Uzundere	Karadeniz Enerji Tic. A.Ş.	154	Çayeli TM	işletmede 2009	EU/902-4/710	31.08.2006	31.08.2055
3 Kale	9,75	39,66	Rize	Kaledere	ASA Elk. Ür. San. Tic. A.Ş.	31,5	Rize TM	işletmede 2009	EU/1301-2/935	06.09.2007	06.09.2056
4 Cevizlik	91,40	395,00	Kalkandere	İyidere	SANKO Enerji Ür. San. Tic. A.Ş.	154	İyidere TM	işletmede 2010	EU/1237-2/880	27.06.2007	27.10.2055
5 Yokuşlu-Kalkandere	40,24	131,00	İkizdere	İyidere	SANKO Enerji Ür. San. Tic. A.Ş.	154	Kalkandere-Cevizlik E.I.H	işletmede 2010	EU/915-2/719	14.09.2006	14.09.2055
6 İncirli	25,50	126,02	İyidere	İyidere	Laskar En. Ür. Ltd. Şti.	31,5	İyidere TM	işletmede 2011	EU/1381-5/1000	22.11.2007	22.11.2056
7 Adacami	28,80	94,93	Rize	Taşlıdere	Adacami Enerji Elk. Ür. San. Tic. A.Ş.	31,5	Rize TM	işletmede 2013	EU/2874-3/1732	11.11.2010	23.06.2054
8 Uzundere II	20,00	100,65	Çayeli	Uzundere	Atabey Enerji Ür. San. Tic. A.Ş.	154	Çayeli TM	işletmede 2014	EU/840-2/666	24.07.2006	24.07.2055
9 Saray	10,35	43,80	İyidere	İyidere-Karadere	Mertler Enerji Ür. Paz. A.Ş.	31,5	İyidere TM	işletmede 2014	EU/3409-80/2062	07.09.2011	14.04.2060
10 Ayvasıl	4,59	13,62	Güneysu	Pilahoz	Kaçkar Enerji A.Ş.	31,5	Rize TM	işletmede 2014	EU/902-7/713	31.08.2006	31.08.2055
11 Gürgen	2,43	9,66	Güneysu	Güneysu-Kaledere	Gürgen Enerji Ür.	31,5	Rize TM	işletmede 2014	EU/3433-5/2080	29.09.2011	29.09.2060
12 Yeşilköy	3,72	16,29	Güneysu	Pilahoz	Yeşilköy Elk. Ür. Ltd. Şti.	31,5	Rize TM	işletmede 2014	EU/2255-5/1551	01.10.2009	01.10.2057
13 Hamzabey	8,82	32,54	Güneysu	Taşlıdere	SAR En. Elk. Ür. A.Ş.	31,5	Rize TM	işletmede 2014	EU/3963-3/2400	09.08.2012	09.08.2061
14 Paşalar	40,00	151,31	Fındıklı	Abuçığlayan	AYEN Enerji A.Ş.	154	Çamlıca HES TM	İnşaat	EU/1406-5/1029	13.12.2007	13.12.2056
15 Arı	34,77	145,82	İkizdere	Cimildere	Hilal Enerji Ür. San. Tic. A.Ş.	OG	Dereköy TM	İnşaat	EU/1884-12/1348	16.12.2008	16.12.2057
16 Kavalar	33,03	160,33	Çayeli	Büyükdere	Iyon Enerji Ür. San. Tic. A.Ş.	31,5	Çayeli TM	İnşaat	EU/1054-5/774	11.01.2007	11.01.2056
17 Melikom	10,64	49,04	Çayeli	Büyükçay	Melikom Elk. Ür. A.Ş.	31,5	Çayeli TM	İnşaat	EU/2108-3/1479	28.05.2009	17.04.2057
18 Dikmen	10,00	46,57	Hemşin	Hemşindere	Saraksel Elk. Ür. San. Tic. A.Ş.	31,5	Ardeşen TM	İnşaat	EU/1048-1/769	06.01.2007	06.01.2056
19 Çiğdemli	6,94	36,22	Rize	Çataldere	Kaçkar Enerji A.Ş.	31,5	Çayeli TM	İnşaat	EU/1142-1/819	29.03.2007	29.03.2056
20 Hemşin	2,99	11,93	Hemşin	Hemşin	Çavuş Bir İnş. Müh. Pet. Mad. Ltd. Şti.	31,5	Ardeşen TM	İnşaat	EU/3969-8/2412	15.08.2012	15.08.2061
21 Sınırsız	3,57	18,82	Güneysu	Yaylıdere	Onur Elk. Enerji Ür. San. Tic. A.Ş.	31,5	İyidere TM	İnşaat	EU/3640-5/2211	12.01.2012	29.09.2060
22 Dereköy-Demirkapı	108,57	395,71	İkizdere	İyidere	BESS Elektrik A.Ş.	154	Cevizlik-Tozköy HES TM E.I.H	İnşaat	EU/1374-5/994	13.11.2007	13.11.2056
23 Gürpınar	24,24	100,86	Çayeli	Büyükdere	Ayone Enerji Ür. Ltd. Şti.	31,5	Çayeli TM	İnşaat	EU/2001-5/1413	05.03.2009	05.03.2058
24 Selin II	23,75	104,29	İkizdere	Cimildere	Direnç Enerji Ür. San. Tic. A.Ş.	OG	Dereköy TM	İnşaat	EU/1292-4/928	27.08.2007	27.08.2056
25 Selin I	21,85	93,12	İkizdere	Cimildere	Direnç Enerji Ür. San. Tic. A.Ş.	OG	Dereköy TM	İnşaat	EU/1292-3/927	27.08.2007	27.08.2056
26 Basköy	14,74	60,98	Fındıklı	Yeşildere	Yalınkaya En. Ür. A.Ş.	OG	Çamlıca HES TM	Proje&Lisans	-	-	-
27 Turhan	13,30	56,60	Fındıklı	Büyükdere	STY Enerji Ür. A.Ş.	OG	Çamlıca HES TM	Proje&Lisans	EU/863-5/673	17.08.2006	17.08.2055
28 Rüzgarlı I-II	9,93	38,31	İkizdere	Çamlidere	Baysan Elk. Ür. A.Ş.	OG	Dereköy TM	Proje&Lisans	EU/2756-10/1703	06.09.2010	17.03.2054
29 Cevizli	3,50	14,00	Fındıklı	Yeşildere-Magosti	Çiraklar İnş. Pet. San. Tic. Ltd. Şti.	OG	belirsiz	Proje&Lisans	-	-	-
30 Dumankaya	2,43	14,14	Güneysu	Potomya	Damlapınar Elk. Ür. San. Tic. A.Ş.	OG	Dereköy TM	Proje&Lisans	-	-	-
31 Çatak	17,70	73,33	Fındıklı	Çağlayan	Yeşil-Mavi Elk. Ür. Ltd. Şti.	31,5	Ardeşen TM	Durduruldu	-	-	-
32 Tepe	13,61	45,90	Güneysu	Kaledere	Rize İpekyolu En. Ür. Dağ. A.Ş.	31,5	Rize TM	Durduruldu	EU/1099-5/801	15.02.2007	15.02.2056
33 Çatak	10,00	42,53	Fındıklı	Yeşildere	Zeki Elektrik Üretim A.Ş.	31,5	Ardeşen TM	Durduruldu	EU/2031-6/1443	26.03.2009	26.03.2058
34 Ambarlık I-II	9,45	40,89	Güneysu	Paşacur	Ambarlık Elk. Ür. San. Tic. A.Ş.	31,5	Rize TM	Durduruldu	EU/2452-2/1597	04.03.2010	14.12.2055
35 Alicik I-II	9,37	34,67	Güneysu	Kaledere	Baro Elektrik Üretim A.Ş.	31,5	Rize TM	Durduruldu	EU/3094-2/1839	24.02.2011	24.02.2060
36 Karaağaç	1,22	6,38	Çayeli	Beyazsu	Ortu Elk. Ür. Tic. Ltd. Şti.	31,5	Çayeli TM	İptal	EU/1972-4/1403	11.02.2009	11.02.2058
37 Ortaköy	16,00	75,08	Hemşin	Hemşindere	Saraksel Elk. Ür. San. Tic. A.Ş.	31,5	Ardeşen TM	İptal	-	-	-
38 Durak	138,00	411,00	Çamlıhemşin	Durakçay	Sonat Elk. Ür. Tic. A.Ş.	154	Ardeşen TM	Planlama(SKHA)	-	-	-
39 Taşdibi	9,40	38,60	Fındıklı	Abuvicede-Dikilitaş	Çayen Elk. Ür. San. Tic. A.Ş.	OG	Çamlıca HES TM	Planlama(SKHA)	-	-	-
40 Sesli	1,79	7,65	Çayeli	Sesidere	Sesidere Enerji Ür. San. Tic. Ltd. Şti.	31,5	Çayeli TM	Planlama(SKHA)	-	-	-
41 Sarmakol	4,46	19,62	İkizdere	Çokcor	Entek Enerji Tic. Ltd. Şti.	OG	Dereköy TM	Planlama(SKHA)	-	-	-
42 Aslandere	1,00	6,50	Fındıklı	Çağlayan	Atabey Enerji Ür. San. Tic. A.Ş.	OG	Çamlıca HES TM	Ön rapor	-	-	-
43 Tepeköy	0,40	1,00	Fındıklı	Papadha	OCS Enerji San. Tic. Ltd. Şti.	OG	belirsiz	Ön rapor	-	-	-
44 Dikkaya	25,00	118,00	Çamlıhemşin	Firtına	Ark Enerji Ür. San. Tic. A.Ş.	OG	Ardeşen TM	Fizibilite	-	-	-
45 Ayyıldız	14,06	34,78	İkizdere	Melez-Arızayan	Diktas Enerji Ür. Tic. Ltd. Şti.	OG	Dereköy TM	Fizibilite	-	-	-
46 Filiz	12,94	35,17	İkizdere	Anzer	Yeşil-Mavi Elk. Ür. Ltd. Şti.	OG	Dereköy TM	Fizibilite	-	-	-
47 RizeYeşildere	11,61	42,92	Fındıklı	Kokasor	Batu En. Ür. A.Ş.	OG	Çamlıca HES TM	Fizibilite	-	-	-
48 Çınarlı	8,48	34,24	Fındıklı	Piskale	Çınarlı HES Enerji Ür. Ltd. Şti.	OG	Çamlıca HES TM	Fizibilite	-	-	-
49 Meşgedüzü	8,30	22,58	Fındıklı	Küçükdere	Aserji Elk. Ür. Mad. Ltd. Şti.	OG	Çamlıca HES TM	Fizibilite	-	-	-
50 İncesu	6,36	27,73	Çayeli	İncesudere	Karadeniz Grp. Ak. Nak. Tur. Tic. Ltd. Şti.	OG	Çayeli TM	Fizibilite	-	-	-
51 Kutulu	6,22	38,00	Güneysu	Taşlıdere	Ersöy Enerji Tic. San. A.Ş.	31,5	Rize TM	Fizibilite	-	-	-
52 Göl	6,20	27,30	Rize	Askoroz	Katılım En. Elk. Ür. Dağ. A.Ş.	31,5	Rize TM	Fizibilite	-	-	-
53 Ceyhan	5,45	14,44	İkizdere	Caterii-Uyran	Diktas Enerji Ür. Tic. Ltd. Şti.	OG	Dereköy TM	Fizibilite	-	-	-
54 İkiz	5,10	16,01	İkizdere	Cimil-Faso-Bulamık	Astaş İnş. San. Elk. Ür. Ltd. Şti.	OG	Dereköy TM	Fizibilite	-	-	-
55 Üstün I-II	4,88	21,72	Fındıklı	Yeşildere	KZR Enerji Ür. San. Tic. A.Ş.	OG	Çamlıca HES TM	Fizibilite	-	-	-
56 Basköy	4,53	18,77	Çayeli	Basköy	Atabey Enerji Ür. San. Tic. A.Ş.	31,5	Ardeşen TM	Fizibilite	-	-	-
57 Hayat	4,34	17,23	Fındıklı	Yeşildere-Büyükdere	Nizam Enerji Elk. Mak. San. Tic. A.Ş.	OG	Çamlıca HES TM	Fizibilite	-	-	-
58 Yeşiltepe	4,33	19,42	Hemşin	Büyükdere	Mars Enerji Ür. Ltd. Şti.	31,5	Ardeşen TM	Fizibilite	-	-	-
59 Zeynep	4,29	20,02	Rize	Uzundere-Canovit	Uğur End. Tes. San. Tic. A.Ş.	OG	belirsiz	Fizibilite	-	-	-
60 Yayla	3,35	12,81	Fındıklı	Abuvicede	Almpınar Elk. Ür. San. Tic. A.Ş.	OG	Çamlıca HES TM	Fizibilite	-	-	-
61 Gelintaşı	3,33	13,11	İkizdere	Çamlık	Yataksu En. Ür. Tic. Ltd. Şti.	OG	Dereköy TM	Fizibilite	-	-	-
62 Sarmaşık	3,19	15,52	Fındıklı	Kokasor	Mavisu Elk. Ür. Ltd. Şti.	OG	belirsiz	Fizibilite	-	-	-
63 Orsa	3,05	11,88	İkizdere	Cimil-Pancul	Or-Sa En. Elk. Ür. Tic. A.Ş.	OG	Dereköy TM	Fizibilite	-	-	-
64 Sirt	2,44	9,57	Fındıklı	Kokasor	Mars Enerji Ür. Ltd. Şti.	OG	belirsiz	Fizibilite	-	-	-
65 Aşıklar	1,21	5,33	Güneysu	Potomya	İlket İnş. Tes. Tic. Ltd. Şti.	OG	belirsiz	Fizibilite	-	-	-
66 Gürsu	1,30	5,64	Fındıklı	Yeşildere	STY Enerji Ür. A.Ş.	31,5	Ardeşen TM	Fizibilite	-	-	-
67 Nizam	1,04	3,17	İkizdere	Çokcor-Taşlıdere	Nizam Enerji Elk. Mak. San. Tic. A.Ş.	OG	Dereköy TM	Fizibilite	-	-	-
68 Başbuğ	0,92	3,98	İkizdere	İyidere	Diktas Enerji Ür. Tic. Ltd. Şti.	OG	Dereköy TM	Fizibilite	-	-	-
69 Akbucak	0,65	2,75	Ardeşen	Göredere	Bi-Su Enerji Ltd. Şti.	OG	belirsiz	Fizibilite	-	-	-
70 Tozköy	176,90	558,91	İkizdere	İkizdere-Çokcor	Direnç Enerji Ür. San. Tic. A.Ş.	154	Tozköy HES TM	iptal	-	-	-
71 Ayder	35,00	185,00	Çamlıhemşin	Firtına	Ark Enerji Ür. San. Tic. A.Ş.	OG	belirsiz	İptal	-	-	-
72 Gül	14,32	56,57	Fındıklı	Çağlayan	Ayber Enerji San. Tic. Ltd. Şti.	OG	Çamlıca HES TM	iptal	-	-	-
TOPLAM	1301,79	4971,51									

Gümüşhane ilindeki HES'ler

HES	Güç (MW)	Öngörülen Üretim (GWh)	İlçe	Akarsu	Firma	Gerilim Seviyesi (kV)	Bağlantı Noktası	Açıklama	Lisans No	Lisans Başlangıç Tarihi	Lisans Bitiş Tarihi
1 Kürtün	85	198,00	Kürtün	Harşit	EÜAŞ	154	Akköy TM-Büyükdüz TM E.İ.H	işletmede 2003	EÜ/309-6/426	30.03.2004	30.03.2053
2 Akköy I	101,94	315,67	Kürtün	Harşit	AKKÖY Enerji A.Ş.	154	Tirebolu TM	işletmede 2008	EÜ/500-4/556	23.06.2005	23.06.2054
3 Torul	105,6	322,28	Torul	Harşit	EÜAŞ	154	Akköy TM-Büyükdüz TM E.İ.H	işletmede 2008	EÜ/1866-6/1337	04.12.2008	04.12.2018
4 Akköy II	229,6	603,93	Kürtün-Güç	Gelivera	AKKÖY Enerji A.Ş.	154	Kürtün-Torul TM	işletmede 2012	EÜ/984-1/744	23.11.2006	23.11.2055
5 Büyükdüz	68,862	174,40	Kürtün	Harşit-Cizere	AYEN Enerji A.Ş.	154	Büyükdüz Havza TM	işletmede 2012	EÜ/1539-5/1123	20.03.2008	20.03.2057
6 Fındık I-II	19,75	36,00	Kürtün	Süme	ADV Elektrik Üretim A.Ş.	31,5	Büyükdüz Havza TM	işletmede 2012	EÜ/1813-2/1273	23.10.2008	23.10.2057
7 Köprübaşı	14,66	45,35	Kelkit	Kelkit	Köprübaşı Enerji Elk. Ür. A.Ş.	33	Çamoluk Havza TM	işletmede 2013	EÜ/2001-25/1419	05.03.2009	05.03.2058
8 Güzeloluk	13,58	32,07	Torul	Cizere	İdol Enerji Dağ. Paz. Ltd. Şti.	31,5	Büyükdüz Havza TM	işletmede 2013	EÜ/2529-1/1617	21.04.2010	21.04.2059
9 Değirmen	13	26,85	G.hane	Yanbolu	Kais Enerji San. Tic. A.Ş.	33	Karadere TM	işletmede 2013	EÜ/2729-5/1691	26.08.2010	26.08.2059
10 Mor-II	6,63	19,97	Torul	Elmalı	Mor Elk. Ür. Ltd. Şti.	31,5	Büyükdüz Havza TM	işletmede 2013	EÜ/1747-1/1254	10.09.2008	10.09.2057
11 Çam	16,25	33,85	Şiran	Kelkit	Tırsan Enerji Ür. A.Ş.	33	Çamoluk Havza TM	İnşaat	EÜ/3769-3/2313	12.04.2012	12.04.2061
12 Acısu	14,11	31,45	Kürtün	Sümüklü	İdol Enerji Dağ. Paz. Ltd. Şti.	31,5	Büyükdüz Havza TM	İnşaat	EÜ/3210-8/1945	12.05.2011	12.05.2060
13 Nata	5,8	21,29	Torul	Gümüştüğ-Çit	Nata Enerji Elk. Ür. Tic. Ltd. Şti.	31,5	Büyükdüz Havza TM	İnşaat	EÜ/1845-4/1311	20.11.2008	20.11.2057
14 Ocak	5,581	16,06	Kürtün	Kürtün	Ocak Grup Elk. Ür. A.Ş.	31,5	Büyükdüz Havza TM	İnşaat	EÜ/3734-11/2282	15.03.2012	19.01.2060
15 Muzaffer	4,416	11,98	Kürtün	Kavraz	Kavraz Enerji Elk. Ür. Tic. Ltd. Şti.	33	Büyükdüz Havza TM	İnşaat	EÜ/3721-10/2274	08.03.2012	08.03.2061
16 Nata II	3,4	9,94	Torul	Gümüştüğ-Çit	Nata Enerji Elk. Ür. Tic. Ltd. Şti.	31,5	Büyükdüz Havza TM	İnşaat	EÜ/4108-10/2464	08.11.2012	08.11.2061
17 Sifon	2,8	12,35	Kelkit	Çerçapanı-Harami	Taşkent Enerji Elk. Ür. San. Tic. Ltd. Şti.	31,5	Gümüşhane TM	İnşaat	EÜ/3898-6/2364	28.06.2012	28.06.2061
18 Arslanca	2,3	9,32	Merkez	Karadere	NKS Elk. Ür. Ltd. Şti.	33	Karadere Havza TM	İnşaat	EÜ/3382-3/2043	18.08.2011	18.08.2060
19 Gezge I-II	2,1	6,32	Merkez	Güngören-Arslanca	NKS Elk. Ür. Ltd. Şti.	33	Karadere TM	İnşaat	EÜ/5247-1/03147	02.10.2014	27.03.2062
20 Cansuyu	0,50	2,00	Kürtün	Harşit	KOLİN İnşaat A.Ş.	31,5	Büyükdüz Havza TM	İnşaat	-	-	-
21 Kuletaş	30	85,94	Torul	Harşit	AKSA Enerji Ür. A.Ş.	154	Torul-Köse TM E.İ.H	Proje&Lisans	EÜ/2001-7/1415	05.03.2009	05.03.2058
22 Derya I-II	26,765	88,74	G.hane	Harşit	GAE Enerji Ür. Tic. A.Ş.	OG	Harşit Havza TM	Proje&Lisans	EÜ/1938-5/1377	15.01.2009	15.01.2058
23 Kuru	15	42,00	Torul	Harşit	AKSA Enerji Ür. A.Ş.	OG	Harşit Havza TM	Proje&Lisans	EÜ/2132-5/1498	17.06.2009	17.06.2058
24 Gelincik	6,3	21,21	Torul	Çit	BND Elektrik Üretim A.Ş.	OG	Harşit Havza TM	Proje&Lisans	EÜ-1539-6/1124	20.03.2008	20.03.2057
25 Ergenekon	5,842	20,52	Kürtün	Güçükdene	İlgar Elk. Ür. Tic. Ltd. Şti.	33	Büyükdüz Havza TM	Proje&Lisans	EÜ/3175-6/1914	21.04.2011	21.04.2060
26 İlecik	2,52	17,70	Torul	Manastır	Atlas Enerji Yat. Dan. Tic. A.Ş.	33	Büyükdüz Havza TM	Proje&Lisans	-	-	-
27 Kuzey IV	17,02	4,09	Torul	Dörene	GAE Enerji Ür. Tic. A.Ş.	OG	Harşit Havza TM	Planlama(SKHA)	-	-	-
28 Ekinçiler	0,94	3,48	Kürtün	Sümüklü-Ekinçiler	Ekinçiler En. Ür. San. Tic. A.Ş.	31,5	Büyükdüz Havza TM	İptal	EÜ/3210-12/1949	12.05.2011	12.05.2060
29 Karlıtepe	1,80	13,17	Kürtün	Ekinçiler	NRJ Enerji Ür. Tic. Ltd. Şti.	33	Büyükdüz Havza TM	Ön rapor	-	-	-
30 Taşdibi	1,40	10,27	Kürtün	Çatak	Vatan Hid. Elk. Ür. Ltd. Şti.	31,5	Büyükdüz Havza TM	Ön rapor	-	-	-
31 Kuzey I-II	22,91	73,90	Torul	Artabel	GAE Enerji Ür. Tic. A.Ş.	OG	Harşit Havza TM	Fizibilite	-	-	-
32 Dırağa	9,11	16,33	Merkez	Yayladere	Kuş Enerji San. Tic. Ltd. Şti.	31,5	Gümüşhane TM	Fizibilite	-	-	-
33 Kordon	8,69	23,42	Kürtün	Gelevera-Tilkecek	As-Lider Enerji Elk. Ür. Ltd. Şti.	33	Büyükdüz Havza TM	Fizibilite	-	-	-
34 Ahnyayla	8,03	25,00	Torul	Manastır	Nata Enerji Elk. Ür. Tic. Ltd. Şti.	31,5	Büyükdüz Havza TM	Fizibilite	-	-	-
35 Göktürk	7,77	24,30	Kürtün	Deregözü	Çelikler Elk. Ür. A.Ş.	33	Büyükdüz Havza TM	Fizibilite	-	-	-
36 Tavas	7,38	19,39	Merkez	Harşit-Kocapınar	BKS Enerji Ür. Tic. Ltd. Şti.	31,5	Gümüşhane TM	Fizibilite	-	-	-
37 Zafer	5,50	13,39	Şiran	Kelkit	Sivas Enerji San. Tic. Ltd. Şti.	33	Çamoluk Havza TM	Fizibilite	-	-	-
38 Yöre	4,17	13,02	Torul	Çit	Yöre Enerji Elk. Ür. Tic. Ltd. Şti.	OG	Harşit Havza TM	Fizibilite	-	-	-
39 Torul	3,42	10,46	Torul	Harşit-Çit	H&B Gümüşhane Enerji.	OG	Harşit Havza TM	Fizibilite	-	-	-
40 Çatalçam	2,30	6,57	Kürtün	Sümüklü	Atlas Enerji Yat. Dan. Tic. A.Ş.	33	Büyükdüz Havza TM	Fizibilite	-	-	-
41 Kuzey V	0,92	1,89	Torul	Soroyana-Nivena	GAE Enerji Ür. Tic. A.Ş./Tic. A.Ş.	OG	Harşit Havza TM	Fizibilite	-	-	-
42 Tomara	0,72	1,79	Şiran	Tomara	Yeşilbaş Elk. Ür. Ltd. Şti.	33	Çamoluk Havza TM	Fizibilite	-	-	-
43 Kuşluk	2,52	17,70	Kürtün	Sümüklü	Atlas Enerji Yat. Dan. Tic. A.Ş.	33	Büyükdüz Havza TM	İptal	-	-	-
TOPLAM	906,91	2483,36									

EKOLOJİK EV NEDİR?



Ekolojik kelimesi modernleşen dünya ile birlikte dilimize yerleşen, dünyaya verdiğimiz zarar sonucunda önemini hissettiğimiz bir olgudur. Her geçen gün artan sera gazı etkisi ve buna bağlı olarak oluşan küresel ısınma, doğal kaynakların azalması gibi olaylar insanların doğa ile uyum içinde yaşamasını gerektiğini göstermektedir. İşte bu safhada ekolojik diğer adıyla çevre dostu ve ekonomik evler devreye girmektedir.

Ekolojik ev; her türlü enerji, su ihtiyacı ve çevresel etkiler incelenerek tasarlanmış, doğaya verilen zararı minimuma indirmeyi öngören ve bu doğrultuda kendi ihtiyacını büyük ölçüde kendisi karşılayabilen ev demektir.

Ekolojik Evin İhtiyaçları Nelerdir ? Bu ihtiyaçlar nasıl karşılanır ?

Evlerimizde en temel ihtiyaçlardan birisi şüphesiz elektrik enerjisidir. Hayatımızın her alanında kullanmakta olduğumuz elektrik enerjisinin üretimi çoğu ülkede fosil yakıtlardan elde edilmektedir. Fosil yakıtların yanması sonucu ortaya çıkan gazlar doğaya zarar vermekte, küresel ısınmaya ve çevre kirliliğine neden olmakta ve nihayetinde tüm canlı yaşamını tehdit etmektedir. Son zamanlarda gelişmiş ülkeler yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji üretimine ilgi göstermiş olsalar da, günümüzde bu seviye şuan için yeterli değildir.

Ekolojik evlerde ise elektrik enerjisi rüzgar türbini,

güneş paneli gibi tamamen yenilenebilir yöntemler ile üretilmektedir. Küresel ısınma neticesinde azalan su kaynakları en büyük sorunlardan birisidir. Ekolojik evler bu sorunu azalmak için; yağmur suyu depolama, lavabodan akan suyun bir kısmını arıtma vb. yöntemler kullanarak bu suları bahçe sulamada ve tuvalet giderlerinde kullanmaktadır. Böylelikle suyun bir kısmı tekrar kullanılabilir. Böylelikle suyun bir kısmı tekrar kullanılabilir.

En çok para harcanan sistemlerden biriside ısıtma ve soğutma sistemleridir. Ekolojik evler bu soruna da büyük ölçüde çözüm sağlamaktadır. Toprağın belli bir derinlikten sonra hemen hemen sabit denilebilecek bir sıcaklıkta kalması toprak-su ısıtma sistemlerini çekici hale getirmiştir. Ekolojik evlerde de bu yöntemi kullanılarak yazın evlerin soğutulması, kışın ısıtılmasını sağlanmaktadır.

Ayrıca Jeotermal yöntemler ve güneş ısıtma sistemleri ekolojik evlerin başlıca ısıtma kaynaklarıdır. Ancak iş sadece bu ısıl yöntemleri uygulamakla bitmiyor. Isıyı verimli kullanmak için yalıtma da ihtiyaç var. Bu nedenle ekolojik evler doğaya uygun malzemelerle yalıtılmaktadır.

Ekolojik Ev Fiyatları

İngiltere, Kanada, Amerika gibi ekolojik evlerin yaygın olduğu ülkelerde tasarım ve üretim kalitesine göre değişmekle birlikte 100 metrekarelik ekolojik evin fiyatı 40.000 \$ seviyelerindedir.

HİBRİT ARAÇLAR



Dünyada yer yer yaşanmakta olan ve yaşabileceği tahmin edilen enerji sıkıntısı, fosil yakıtlardan kaynaklanan zararlı gaz salınımı, küresel ısınma ve çevre kirliliği gibi dünya çapında artmakta olan kaygılar, otomotiv endüstrisini de bu sorunlar üzerinde teknoloji geliştirmeye sevk etmiş ve nihayetinde çevreci bir yaklaşımın ürünü olan hibrit araç teknolojisi ortaya çıkmıştır. Kendi kendini şarj edebilen elektrikli otomobil olarak tanımlanan

Hibrit araçlar düşük hızda, kırmızı ışıkta ya da kalabalık şehir trafiğinde kaldığı durumlarda benzin/ dizel motor yerine elektrik motorunu kullanmakta ve bu sayede karbon salınımını minimize etmektedir.

Avantajları;

Düşük yakıt tüketimi,
Trafikte, neredeyse sıfır emisyon
elektrikli araçlar gibi şarj gerekmiyor

Dezavantajları;

Benzinli ve dizel araçlara göre yüksek fiyat ve düşük performans

Gelişmekte olan bir teknoloji olduğu için Servis ağı ve yedek parça sıkıntısı

Çalışma prensibi

Hibrit araçların bir çok varyasyonları olmakla birlikte en genel tipi; içten yanmalı bir benzin motorunun yanında batarya, elektrik motoru ve bir de jeneratörün sisteme dahil edilmesiyle oluşan araçtır. Hibrit araçlar, bu bileşenlerin farklı konfigürasyonlarıyla oluşan seri, paralel, paralel-seri gibi 3 temel konfigürasyonda üretilirler. Bu araçların sürüş verimliliği normal benzinli araçlara göre %30-40 fazladır. Bunun sebebi akıllı kontrol sistemiyle araca 5 farklı fazda işleyiş kazandırılarak verimin maksimum düzeye çıkarılması sağlandığı içindir.



I fazda, araç çalıştırıldıktan sonra düşük hızlarda kullanılırken elektrik motoru bataryadaki enerjile beslenerek araca hareket için gerekli güç sağlar. Şehir içi kullanımda hız saatte yaklaşık 40 km'ye kadar araç bu fazda hareket eder.

II faz ise normal sürüş dediğimiz fazdır. Bu durumda araç şehir içi hız limini aşar ve hızını artırmadan seyr halindedir ve hali hazırda çalışır halde bulunan elektrik motoruyla birlikte benzin motoru da çalışmaya başlar. Çalışan benzin motoru hibrit motora özel bazı mekanik aksamla gücünü ikiye böler ve bir kısmını mekanik olarak çekiş için diğer bir kısmını ise jeneratörü döndürüp elektrik üretilmesi için harcar. Bu durumda elektrik motoru jeneratörden elde edilen elektrikle çalışır ve batarya pasif haldedir. Bu ilk iki fazda elektrik motorunun düşük hızlardaki, benzin motorunun ise yüksek hızlardaki veriminin yüksek oluşu prensibinden yararlanır. Yani benzin motoru şehir içinde düşük hızlarda ve dur-kalk yaparak seyrederek gücünü verimsiz olarak kullanması engellenmiş olur.

III fazda ise, Araç şehir içi hızlardan yüksek bir hızda ivmelenerek hareket halindedir. Bu durumda hızını artırma eğilimde olan araç pasif halde olan bataryayı da aktif hale çevirerek elektrik motorunu hem jeneratör hem de bataryayla besler ve çalışır halde olan benzin motoruna ek güç sağlar.

IV faz ise, aracın yavaşlaması ve fren yapması durumudur. Bu durumda benzin motoru akıllı kontrol sistemi tarafından durdurulur ve araca elektrikselsel olarak çekiş sağlayan elektrik motoru tersine bir jeneratör gibi çalışmaya başlayarak yavaşlama/frenden kaynaklı oraya çıkan kinetik enerjiyi elektrik enerjisine çevirir ve bataryaya depolar. Yani bu sistemde yavaşlama ve frenle ortaya çıkan enerji ısıyla kaybolmak yerine depolanır.

VI fazda ise, araç durmuş halde iken eğer bataryanın şarj edilmesi gerekiyorsa benzin motoru aktif hale geçirilir ve jeneratör aracılığı ile batarya şarj edilir ve bir sonraki sürüş için araç hazır hale getirilir.

Hibrit araç tipleri

Piyasada bulunan hibrit araçlar sistemlerinde sahip oldukları üstün özellikler bakımından çeşitli kategorilere ayrılarak müşteriye sunulmaktadır. Hibrit

araçların en basit olanları, trafikte dur-kalk yapılması gereken zamanlarda benzin motorunu otomatik olarak durdurarak benzin tüketimini azaltan sistemlerdir. Bu tip hibrit araçlarda elektrik motoru, jeneratör ve batarya gibi aksamlar bulunmaz. Bunlar **mikro hibrit** diye adlandırılır.

Yukarıdaki özelliğe ek olarak, eğer araç frenleme esnasında kaybolan enerjiyi geri depolayabiliyor, 60 voltun üzerinde operasyonelliğe sahip ve benzin motorunu destekleyici bir elektrik motoruna sahipse bunlara **Mild (yumuşak) Hibrit** araçlar denmektedir.

Mild Hibrit araca ek olarak sadece elektrik motorunu kullanarak seyredebilme kabiliyetine sahipse bu tip araçlar **Full(Tam) hibrit** araçlardır.

Araç bataryasını dışarıdaki elektrik şebekesine bağlanarak şarj edebilme özelliğine sahipse araçlar ise **Plug-in(fişli) hibrit** araç diye adlandırılır.

Türkiye'de satışta olan Hibrit araç tipleri

Dünyada her geçen sene çığ gibi büyüyerek kendisini gösteren hibrit otomobiller ülkemizde de yavaş yavaş boy göstermeye başlamış durumda. Honda Civic Hybrid, Honda CR-Z, Toyota Yaris Hybrid ve BMW I8 gibi araçların ülkemizde satışı bulunmaktadır. bunun yanı sıra Porsche, Volkswagen gibi bazı markaların modelleri de istek üzerine ithal edilmektedir.

Hibrit araçlarda devlet teşviği

Tamamı elektrikli araçlara uygulanmakta olan % 3 ÖTV desteği hibrit araçlara sağlanmamaktadır.

RÜZGAR AĞACI



Fransız Elektrik Mühendisi Michaud-Larivière tarafından tasarlanan rüzgar ağacı (Wind Tree) rüzgar enerjisini elektrik enerjisine dönüştürüyor. Rüzgar ağacının yaprakları rüzgar hangi yönden eserse esin dönmeye devam ederek elektrik üretimini sürekli hale getiriyor.

Geleneksel rüzgar türbinlerine göre çalışma süresi daha fazla olan rüzgar ağaçları ile şehirlerin bazı sokaklarının aydınlatılması veya elektrikli araçların şarj edilmesi imkanı olabilecektir.

Larivière'in sahibi olduğu New Wind firması tarafından prototip üretimlerine başlanan Rüzgar ağacı dikey ekseninde hareket eden 72 adet mikro türbin içeren yapraklardan oluşmaktadır. Rüzgar ağacının 2m/sn gibi düşük rüzgar hızlarında dahi 3,1 kW sabit güç üretmesi planlanmaktadır

İlk prototipi 2015 Mayıs'ta Paris'te Place de la Concorde meydanına tesis edilecek olan rüzgar ağacı 11 mt. Yüksekliğinde ve 8 mt çapında olup ünite başına maliyeti 29 bin sterlindir. (yaklaşık 80 bin lira).

TARİHİ SOLAR İMPULSE 2 UÇUŞA BAŞLADI

Sadece güneş enerjisiyle çalışan Solar Impulse 2, 09.03.2015 tarihinde Birleşik Arap Emirlikleri'nin başkenti Abu Dabi'den havalanarak Dünya'nın etrafını dolaşacağı uçuşuna başladı.

5 ay sürmesi planlanan yolculuk boyunca, hedef; Umman, Hindistan, Myanmar, Çin, ABD, Güney Avrupa ve Kuzey Afrika ülkeleri üzerinden kalkış noktası olan Abu Dhabi'ye ulaşmak.

Havacılıkta bir devrim olarak adlandırılan projede, Solar Impulse 2, İsviçreli pilotlar Bertrand Piccard ve Andre Borschberg tarafından dönüşümlü olarak kullanılacak. Solar Impulse 2 yolculuğu boyunca yaklaşık 500 saat uçacak ve 32 bin kilometre yol katedecektir.

Beş yıl önce geliştirilen uçağın daha hafif versiyonu olan Solar Impulse 2'nin ağırlığı sadece 2,3 ton. Kanat genişliği 72 metre olan Solar Impulse 2'nin, kanatlarında toplam 17 bin 248 güneş hücresi bulunuyor. Uçak, gündüzleri elde ettiği enerjiyi bataryalarında depolayabildiği için geceleri de uçabiliyor.

İsviçre uçak lisansına sahip Solar Impulse, ilk

test uçuşunu Aralık 2009'da yapmasının ardından 7-9 Temmuz 2010'da 9 saati gece olmak üzere 26 saat aralıksız uçmayı başarmıştı. Havada aralıksız 36 saat kalması amacıyla geliştirilen Solar Impulse, 2012'de İsviçre'den yola çıkarak İspanya ve Fas'a yaptığı başarılı uçuşların ardından kıtalar arası uçmayı başaran ilk güneş enerjisiyle işleyen uçak olmuştu. Solar Impulse 2013'te de ABD'yi boydan boya geçerek bunu başaran güneş enerjisiyle çalışan ilk uçak olarak tarihe geçmişti.

Havacılığın geleceğini şekillendirecek projenin maliyeti 150 milyon dolar.



SOLAR T-SHIRT 1 WATT ELEKTRİK ÜRETİYOR

Hollandalı tasarımcı Pauline Van Dongen'in Mart ayında bir fuarda görücüye çıkardığı "Solar T-Shirt" omuz ve kol detaylarına entegre edilen 120 esnek güneş paneli sayesinde yaklaşık 1 watt elektrik üretebiliyor. Bir akıllı telefonu ya da mobil bir cihazı şarj etmeye yetecek kadar elektrik üretebilen t-shirt, sadece güneşten değil, iç mekan aydınlatmalarından da faydalanabilme imkanı sunuyor. USB girişi ile bağlantı kurulabilen t-shirt, ürettiği ihtiyaç fazlası enerjiyi de daha sonra kullanmak üzere depoluyor.



KENDİ ELEKTRİĞİNİ ÜRETEN BİSİKLET



İtalyan LEAOS tarafından geliştirilen solar elektrikli bisiklet, tasarımında kullanılan güneş panelleri sayesinde kendi elektriğini üretiyor. Hem elektrikli kullanım moduna hem de pedal sistemine sahip olan bisiklet, orta hızda kullanıldığında pedal-asist modunda 20 km'ye elektrikli kullanım modunda 16 km'ye kadar kendi kendine yeterli olabiliyor. Bisiklet gövdesine henüz piyasada bulunmayan, %20 verimlilikle çalışan ultra ince güneş panelleri de entegre edilmiş. Bu sayede ışığın elverişli olduğu tüm alanlarda kendi kendini sürekli şarj edebiliyor.

GÜNEŞİ KATLA, CEBİNE KOY

Şarj sorununu çözmek için harekete geçen WAACS'ın katlanabilir solar şarj cihazı; hafif, geri dönüştürülebilir alüminyum ve esnek solar hücrelerin birlikte kullanıldığı bir ürün. Tek yapmanız gerekirse gün ışığından gün ışığından rahatça faydalanabilmek adına pencere kenarında bir yer bulmak. Sahip olduğu mini ve orta boylardaki iki ayrı USB girişi sayesinde rulo şeklindeki güneş panelinizi cebinizden çıkarıp elektronik cihazlarınıza kolaylıkla bağlayabilirsiniz.

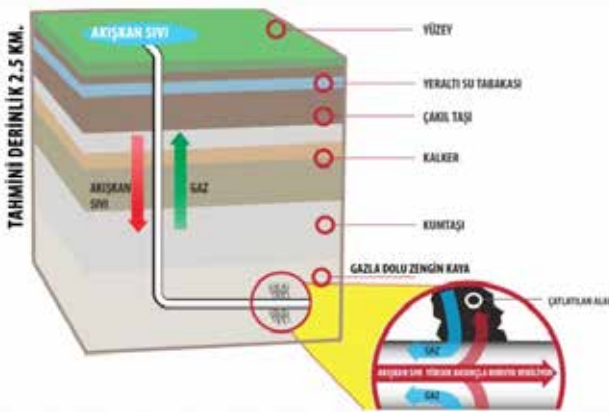


KAYA GAZI

Kaya gazı, metan, kömür, petrol ve normal gaz gibi doğal gazların ana bileşeni olarak tanımlanmaktadır. Kömür ve petrolden elde edilen gaz ve doğal gaz konvansiyonel enerji grubuna girerken kaya gazı konvansiyonel olmayan enerji grubundandır. Bu gaz çeşidi, killi, kuvars ve kalsit mineral kayaların gözeneklerinde birikmiş ve yüzeye çıkamamış bir gazdır. Kaya gazı, zamanında petrol yatakları bulunan ve zamanla bu petrolün başka alanlara akması ardından bazı sert maddelerden oluşmuş kaya tabakalarına takılması sonucu alt tabakadaki kayaların gözeneklerine hapsolmüş gazdır. Bu gazın kullanılabilir bir kıvama gelebilmesi için üzerinden bin yılların geçmesi gerekmektedir.

Gaz nasıl çıkarılır?

Hidrolik çatlatma amacıyla kullanılan çatlatma sıvısı %97,5 oranında su, % 2,5 oranında ise ince kum ve bazı kimyasallardan oluşur. Bu sıvı kuyuların içine çok büyük bir basınçla verilir. Böylece kaya gazının bulunduğu bölgede çatlaklar ve kılcal damarlar yaratılır. Hidrolik çatlatma işleminin sonunda (90 günü bulabilmektedir) basınç kaldırıldığında oluşan çatlaklardan toplanan kaya gazı kuyuya doğru akmakta ve böylece gaz üretimi başlamaktadır.



Kaya Gazı çıkartma işleminde kullanılacak olan su miktarı kuyunun uzunluğuna, kayanın özelliklerine ve çatlatma işlemi sayısına bağlı olarak değişir. Kullanılan suyun miktarı yatay sondajın uzunluğu, sondaj derinliği ve kuyu sayısı arttıkça artar. Ortalama bir kuyunun işletme süresi boyunca su

ihtiyacının 11.000-30.000 m³ arasında olacağı tahmin edilmektedir.

Yatay sondaj uzunluğu gelişen teknoloji ile bugün 2.000 metreye çıkmıştır. Bu kuyuların üretim ömrünün formasyona göre değişerek 5- 15 sene arasında olacağı ileri sürülmektedir. Bir kuyunun toplam maliyeti 500 bin doları bulabilmektedir.

Kaya gazı üretiminde hidrolik çatlatma işleminden sonra basılan suyun %10'u ile %40'ı geri dönebilmektedir. Geri dönen suların kalitesi de kuyu yerlerine ve derinliğe göre değişken olup bunlar ancak çeşitli seviyelerde arıtmaya tabi tutularak ve temiz su ilave edilerek kullanılabilir.

Çevresel etkiler

Kaya gazı çıkarılması amacıyla kullanılan tekniklerin çevresel zararlarına ilişkin tartışmalar halen devam etmektedir.

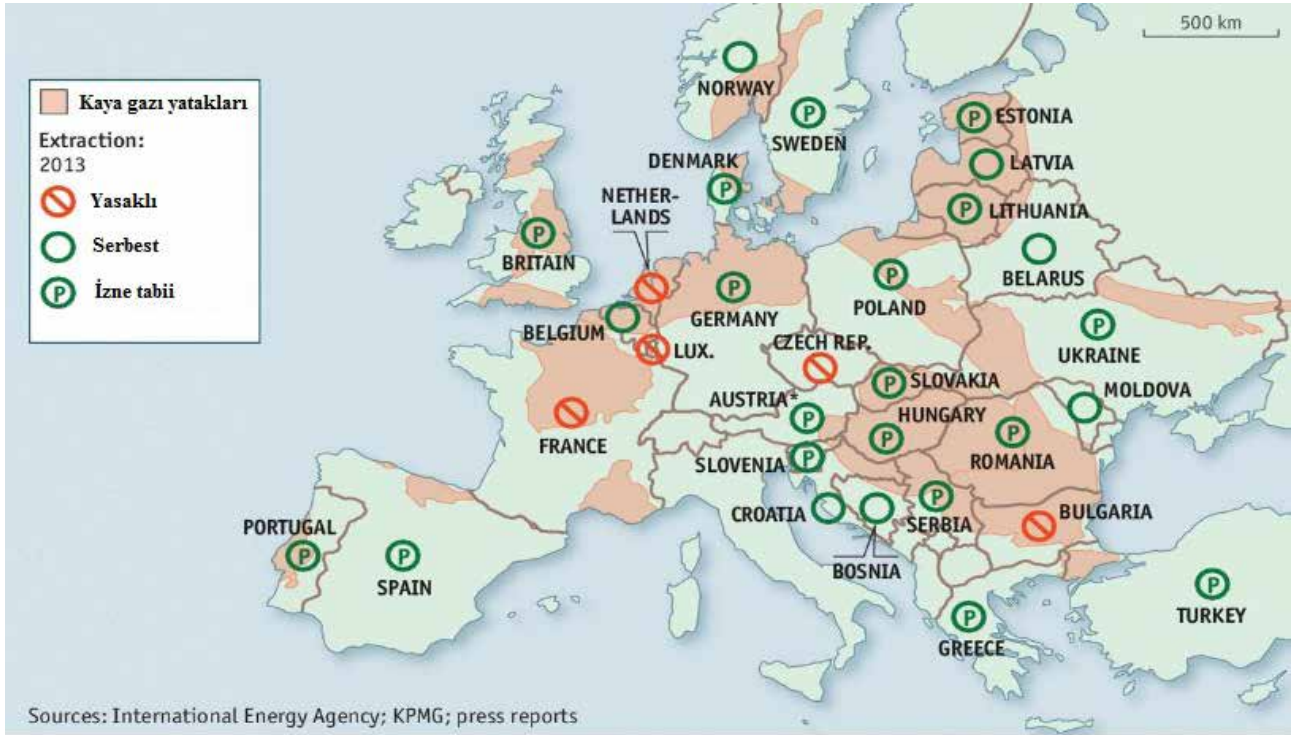
Sondaj esnasında uygulanan basınçlı su içerisindeki kimyasal maddelerin, çevre ve yeraltı suları üzerinde kalıcı etkileri olduğu ve hidrolik çatlatma yönteminin yeraltı katmanlarındaki tektonik hareketleri olumsuz yönde etkileyeceği bir kısım uzman görüşüdür.

ABD'de kaya gazı sondaj kuyularında yapılan incelemelerde, bazı kuyularda yeraltı suyunun gaz ve hidrolik çatlatma sıvısı ile kirlendiği, şantiye çevresinde yüzeyde kirlilik olduğu, su çekimi ve hava kirliliği sorunlarının ortaya çıktığı ve atık toplama sorunlarının bulunduğu tespit edilmiştir.

Kaya gazı çıkarılması amacıyla kullanılan tekniklerin zararlı etkileri ancak uzun vadede etkisini gösterecektir. Fransa, Hollanda, Bulgaristan ve İskoçya'da kaya gazı üretimine ilişkin sınırlamalar getirmiştir.

Dünya'da ve Türkiye'de kaya gazı

İlk kaya gazı kuyusu 1981 yılında ABD'nin Teksas eyaletinde açılmış olsa da, ilk üretim 1997 yılından sonra gerçekleşmiştir. ABD'de kaya gazı bulmak için bugüne kadar 20.000 civarında kuyu



açıldığı tahmin edilmektedir. Günümüzde ABD’de 34 eyalette toplam 450 bin civarında kaya gazı kuyusu faaliyettedir.

Verilere göre tespit edilen dünya kaya gazı rezervi 187 trilyon m³, üretilebilir gaz rezervi ise 163 trilyon m³’dür. Kaya gazı rezervi bakımından Çin 36 trilyon m³’lük rezerv ile birinci ABD 24 trilyon m³ kaya gazı rezervi ile ikinci sırada yer alırken Arjantin, Brezilya, Polonya, Fransa yüksek potansiyele sahip ülkeler olarak onu takip etmektedirler.

2000 yılında ABD’de toplam doğalgaz arzı içinde kaya gazının payı (9 milyar m³) sadece %1,6 olup 2010 yılında bu oran %14’e ve 2012’de (230 milyar m³) %34’e yükselmiş durumdadır. 2035 yılında bu oranın % 45’e ulaşması öngörülmektedir. Ülkemizde kullanılmakta olan doğalgazın %97’si ithaldir.

2010 yılı sonu itibariyle, dünyada kaya gazı üretimi amacıyla açılan toplam 15.467 kuyunun sadece on binde beşi Kuzey Amerika dışındadır. 2012 yılında kaya gazı için Çin’de 60, Polonya’da 34, Almanya’da 3 ve İngiltere’de 1 adet sondaj kuyusu açılmıştır.

Türkiye’de, Trakya ve Diyarbakır Bölgesinde 1,8 trilyon metreküp kaya gazı rezervinin olduğu

öngörülmektedir. Bu rakam yıllık yaklaşık 45 milyar m³ gaz tüketimi yapılan Türkiye’nin 40 yıllık doğalgaz ihtiyacını karşılamaktadır.

Ülkemizde Kaya gazı araştırma ve üretimi amacıyla İngiliz petrol şirketi Shell ve Amerikan enerji şirketi Exxonmobil TPAO ile ortak çalışma yürütmektedir. Diyarbakır Sarıbuğday-1 kuyusunda yapılan sondaj çalışmalarında 3 bin 850 metreye ulaşılmıştır. Sonuçların önümüzdeki günlerde kamuoyu ile paylaşılması beklenmektedir. Fakat, Ülkemizde Kaya gazı üretimine ancak on yıl sonra geçilebileceği belirtilmektedir.

JAMES BLYTH (1839 - 1906)

James Blyth 04.04.1839 tarihinde İskoçya'da Kincardineshire, Marykirk'de doğmuştur. Marykirk'de yerel bir mahalle ilkokulundan mezun olan Blyth, Edinburg'daki (General Assembly Normal School) öğretmen okulu'nu burslu olarak kazanmış akabinde 1861 yılında Edinburg Üniversitesi Sosyal Bilimler fakültesinden mezun olmuştur. Crieff'te ki Morrison Üniversitesi'nde matematik dersleri vermiştir. Edinburg'da o dönem yeni açılan George Watson Üniversitesi'nin Bilim ve Teknik Bölümünün kurucusu olmuştur.

Blyth, 1871 yılında Sosyal Bilimler fakültesinden yüksek lisans derecesi ile mezun olmuş, 1880 yılında Glosgow'daki Anderson Üniversitesi'ne (şimdiki Strathclyde Üniversitesi) Felsefe Profesörü olarak atanmıştır. Üniversitede, Öğretim görevlisi olarak ders vermesine rağmen rüzgar gücünden elektrik üretimi ve depolanması konusuna özel merak sarmış ve bu konuda araştırma çalışmalarında bulunmuştur. 1887 yılında Marykirk'de ki köy evinde, kumaştan (kanvas) yapılmış kanatları olan bir rüzgar türbini ile elektrik üreterek akümülatör şarj etmeyi başarmış ve depoladığı elektrik ile evinin aydınlatmasını sağlamıştır.

02.05.1988 tarihli Glasgow Felsefe Kulübü gazetesinde keşfetmiş olduğu rüzgar türbininin 10 mt. uzunluğunda şaft, her biri yaklaşık 4 mt. Uzunluğunda 4 kollu (kanvas kumaştan yapılmış) kanat ve elektriğin depolandığı akü olmak üzere 3 parçadan oluştuğunu ve hafif bir esintiyle dahi, 25 V'luk 10 adet ampulü enerjilendirebildiğini belirtmiştir.

Blyth 1891 yılında İngiltere'de geliştirmiş olduğu türbinin patentini almış ve akabinde birçok farklı tipte türbin tasarlamıştır. 1895 yılında Mavor&Coulson Mühendislik Şirketi'ni kuran Blyth, Montrose Hastanesi'nde 27 yıl süreyle acil güç kaynağı olarak kullanılan, türbini de tasarlamıştır. Blyth, en son tasarladığı türbin ile Marykirk sokaklarını aydınlatmayı planlamış fakat bu düşüncesi, bölge insanları tarafından 'elektriğin şeytan işi' olduğu gerekçesi ile uygun görülmemiştir.



Rüzgardan elektrik üretimi gerçekleştirilen ilk yapı olan Blyth'ın rüzgar türbininde, fren sistemi bulunmaması nedeniyle türbin kuvvetli rüzgarlarda hasar görebilmekteydi. Blyth, frenleme sistemi üzerine çalışmalarda bulunmasına rağmen bunu başaramamıştır. Rüzgar türbinlerindeki frenleme sistemi Amerikalı Charles F. Brush tarafından geliştirilmiştir.

Blyth, 1891 yılında Edinburgh Bilim Cemiyeti'ne verdiği raporunda 'Özellikle rüzgar ve dalga enerjisi olmak üzere yenilebilir enerji kaynaklarının yararına inandığını' belirtmiştir.

Çalışmalarından dolayı 1891 yılında İskoç bilim cemiyeti tarafından Altın madalya ile ödüllendirilen Blyth, 1900 yılında Glosgow Üniversitesi tarafından fahri doktora ünvanına layık görülmüştür. Blyth, rüzgar enerjisinin yanı sıra aydınlatma ve iletişim alanlarında çalışmalarda bulunmuştur. Encyclopedia Britannica Ansiklopedisinde makaleleri yer almaktadır.




Blyth 15.05.1906 tarihinde yaşamını yitirmiştir. Arkadaşı James Colville, Blyth'ı 'Çalışkan, becerikli, yüksek öngörülü ve yaşamını fizik bilimine adanmış Bilimin doğru insanı' olarak tanımlamıştır. Blyth, Rüzgar'dan elektrik üretimi konusunda bilime önemli katkılar yapmış olmasına rağmen, o günün şartlarında rüzgar enerjisinden elektrik üretimi ekonomik bulunmadığından, Blyth'tan sonra Büyük Britanya adasında 1951 yılına kadar rüzgar alanında herhangi bir çalışma yapılmamıştır.



KALYONCU ENERJİ

SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.



-  HES İşletmeciliği
-  HES Danışmanlık Hizmetleri
-  HES Bakım Hizmetleri
-  HES Arıza
-  HES Yedek Parça Temini



Ali Osman KALYONCUO
Elektrik - Elektronik Müh.

Cüney Akif KARA
Elektrik - Elektronik Müh.

Eray AYDIN
Elektrik - Elektronik Müh.

İskenderpaşa Mah. Dervişoğlu Sk. Bayraktarlar İş Merkezi No: 7/58 Ortahisar/TRABZON-TÜRKİYE
Telefon: +90 462 322 27 72 Fax: +90 462 323 38 36 Cep: +90 546 465 55 02
E-Mail: info@kalyoncuenerji.com