



Aynalar, Solúcar kulesinin tepesinde bulunan alıcıda 600 güneşin gücünü toplamaktadırlar

İspanya'da güneş enerjisi

İspanya, ülkeyi ve İspanyol şirketlerini bu büyümekte olan sektörde lider duruma getiren konsantrasyonlu termoelektrik güneş enerjisi tesisleri inşa planlarında eşsiz bir şekilde ilerlemektedir. Aynı zamanda, kurulan fotovoltaik sistemlerin sayısı da artarak çoğalmakta ve araştırmacılar güneş enerjisinden yararlanma şekillerini teşvik ve iyileştirme konusunda yenilikler bulmaya devam etmektedir. Sekiz seriden oluşan ve İspanya'da yeni teknolojilerin durumunu gösteren yedinci makaleyi sunuyoruz. Technology Review, Inc. özel reklam bölümü ve İspanya Dış Ticaret Enstitüsü işbirliği ile hazırlanmıştır.

Sevilla'nın dışında, Solúcar güneş enerjisi tesisine giden yoldan geçen sürücüler bir kuleden yansıyan ve kuru havayı deldikten sonra aşağıda eğimli pane aynalara vuran beyaz pırlanta ışılıtlarına benzer parıltılar görmekteyiz. Ancak hiçbir şey görüldüğü gibi değildir: bu eğimli aynalar güneş enerjisinin yörüngesini izleyerek kulenin tepesinde bulunan kare şeklindeki beyaz bir ısı toplama noktasına yansıtmakta ve böylece 600 adet güneş gücüne eşit bir enerji üretmektedir. Bu enerji, elektrik üreten bir türbini çevirmek için su buharı üretimi amacı ile kullanılmaktadır.

Bu kuleli termoelektrik güneş enerji tesisi enerjiyi bir merkezi alıcıda toplayan bir teknoloji kullanmaktadır ve dünyada bu tipteki ilk ticari sistemdir.

İspanyol şirket ve araştırma merkezleri bir yandan bir termo güneş teknolojisi olan konsantrasyon güneş enerjisi konusunda öncülük yaparlarken, öte yandan bütün ülkede panel aynalar üretilmekte ve tesis edilmektedirler. İspanyol şirketleri aynı zamanda büyük foto voltaik sahalara yatırım yapmaktadırlar: güneş paneli üretimini çok büyük ölçüde artırmışlar ve bu teknolojinin yeni jenerasyonunu meydana getirmektedirler. İspanya 8300 tesiste ürettiği 120 MW'tan fazla enerji ile güneş enerjisinde Dünyada dördüncü, Avrupa'da ise ikinci sırada yer almaktadır. Sadece son on yıl içinde güneş enerjisi sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin sayısı yaklaşık bir düzine iken bu gün birkaç yüz seviyelerine ulaşmıştır.

Doğrudan güneşten gelen enerji

Bol güneşi ve az yağışı ile bütün dünyada bilinen İspanya'nın güneyi güneş termik enerjisi için ideal şartlar sunmaktadır. Abengoa'ya bağlı Solúcar tarafından inşa edilen ve işletilen Sevilla'nın dışında bulunan kule üretim kapasitesi yaklaşık 10 MW'a ulaşan bir dizi termo elektrik güneş enerjisi tesislerinin ikidir.

Diğer bir şirket olan Sener, Avrupa'nın ilk silindir-parabolik tesisi olan ve 2008 yazında hizmete girmesi ön görülen 50 MW gücü ile Granada'nın dışında Andasol 1 tesisini bitirmektedir.

Güneş vurduğunda hücrenin katmanları arasındaki elektronların hareketinden güç alan fotovoltaik panellerden farklı olarak termo güneş enerjisi güneşin sıcaklığını kullanmaktadır. Bugüne kadar termo güneş enerjisi geleneksel doğal gaz veya kömür termik santrallerinde üretilen enerjinin yaklaşık iki katına mal olmaktadır ve sadece büyük ölçekli olarak üretildiğinde verimli olabilmektedir. Bir araştırma, geliştirme ve deney merkezi olan Almería Güneş Platformu (PSA) Müdürü Eduardo Zarza'ya göre "bir güneş konsantrasyon enerji üretim sistemi kurmak için çok büyük bir bütçe gereklidir." "Çok büyük bir alan, bir buhar türbini, bir elektrik jeneratörü, bir güç ekipmanı, kontrol salonu için ve sistemi yönetecek personel gereklidir". Maliyetler, geleneksel tesislerden farklı olarak başlangıç yatırımı şeklini almaktadır. Her ne kadar yakıt bedava ise de petrol, gaz veya karbonun aksine geliştirme giderleri çok daha yüksektir.

1970'lerdeki enerji krizi esnasında ve hemen sonrasında yıllarda Kaliforniya'da toplam 350 MW gücünde dokuz termo güneş tesisi inşa edilmiştir ancak son 15 yılda dünyada ticari olarak işletmek amacı ile bu tipte herhangi bir santral inşa edilmemiştir.

Fotovoltaik enerji maliyeti aynı boyda bir tesiste termoelektrik güneş enerjisi maliyetinin iki mislidir ancak fotovoltaik enerjinin modülerlik avantajı bulunmaktadır: fotovoltaik paneller meskenlere, lokal ve binalara ve küçük alanlara monte edilebilmektedir. Bu mikro jenerasyon avantajı son beş yılda termo güneş enerjisi pazarı ağır ilerlerken fotovoltaik enerji pazarının gelişmesi sonucunu doğurmuştur.



Merkezi alıcı kulesi ile Solúcar termoelektrik güneş enerjisi tesisi dünyada bu özellikteki ilk ticari tesistir.

“Bu tesis 3000 adet güneşe eşdeğer bir güç ile çalışmaktadır; neticenin en yüksek seviyede olması için tasarım ve yönetiminin çok mükemmel olması gerekmektedir.”

Termo güneş enerjisi, fosil yakıtların azalması ve global ısınmaya karşı gittikçe artan duyarlılık gibi faktörler nedeni ile yeniden bir ilgiye mazhar olmuştur. Bu nedenle bütün dünyada alternatif enerji kaynaklarına daha yüksek ölçekte yatırım yapılmasını teşvik amacı ile yasal tedbirler alınmış bulunmaktadır.

İspanya’da, bu teknoloji, somut olarak termo güneş enerjisi için şebekeye bağlantı tarife sisteminin onaylandığı (regüle edilmiş veya garanti edilmiş fiyat) mart 2004, 436 sayılı Kraliyet Kararnamesi ile teşvik edilmiştir. Bu tarife bu tip üretim tesislerinin inşasının ekonomik fizibilitesini mümkün kılmıştır. Hükümet rüzgar enerjisinde olduğu gibi yeni tesislerin teşviki için başlangıçta bir subvansiyon verilmesinin gerekli olduğunu ve gerçekten de -rüzgar enerjisinde olduğu gibi- fiyatlarda bir düşüşe neden olacağını değerlendirmiştir.

Teknolojiler

Şimdiye kadar en yaygın ve Andasol 1’de kullanılan yegane teknoloji seri olarak yerleştirilmiş parabolik silindirik kolektörler ile 6 metre genişliğinde ve güneş radyasyonunu toplayıp merkezde bulunan emici bir boru üzerinde bulunan emici büyük aynalardan meydana gelmektedir. Yağ geniş bir silindirik buklesini takip ederek borunun içinden akmaktadır. Aynalar gün ışığı saatleri içinde doğudan batıya doğru güneşin yürümesini yavaşça takip ederek yağ 400°C dereceye kadar ısıtılır.

Termik eşanjör görevi gören sıvı daha sonra bir buhar jeneratörü içinden geçerek ısıyı suya aktarır ve su hemen buhar haline gelerek konvensiyonel elektrik jeneratörleri ile aynı prensipte bir türbini hareket ettirir.

Kule teknolojisi silindirler ile aynı prensibi yani güneşin sıcaklığını esas almaktadır ancak seyyar bir destek üzerine monte edilen ve her saniye pozisyonunu küçük mekanik hareketler ile değiştiren ve heliostat denen eğimli aynalar kullanmaktadır. Heliostatlar güneşin ışığını kulenin üzerinde bulunan bir merkezi alıcıya yönlendirir. İspanya,, ABD ve İsrail’de deney amaçlı kuleler inşa edilmiştir ancak Solúcar PS10 bu teknolojiye gerçekleştirilen ilk ticari uygulamadır.

PS10 santralında her birisi 120 metre kare büyüklükteki 624 heliostat güneşin radyasyonunu 115 metre yükseklikteki kulenin uç noktasında toplamaktadırlar. Bir alıcı ısıyı doğrudan suya aktarmakta ve basınçlı buharın sıcaklığı 250 °C’a ulaşmaktadır.

Bunun gibi bir santralda mühendislik işi, bir taraftan alıcının ısıtılması ihtiyacı ile diğer taraftan buraya yönlendirilen enerjiyi ayarlamının önemini değerlendirmektedir. Teknik Müdür ve Solúcar sorumlusu Valerio Fernández bu tesisin 3000 adet güneşe eşdeğer bir güçte çalıştığını ancak güneş panellerinin 600 adet güneşten fazlasını kaldıramadığını söylemiştir. Panellerin korunması için fokuslanma durumunun kontrol edilmesini gerekmektedir. Sistemin en yüksek seviyede neticeler elde etmesi için tasarım ve yönetiminin çok hassas bir şekilde gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Fernández şu anda santralin ön görüldüğü şekilde çalışmakta olduğunu ancak bundan sonraki kulelerde bir takım yenilikler yapılmasının düşünüldüğünü bildirmiştir. “Şu andaki sıcaklık maksimum verimliliğe ulaşmak için en yüksek seviyedeki sıcaklık değildir ancak bu ilk tesiste tasarımın güvenliğini ve güvenilirliğini ispat etmek istemiştik.

Gelecekteki santrallerde daha yüksek sıcaklıklar kullanabilmek amacı ile araştırmalarımıza devam edeceğiz”. Fernández, sıcaklık arttıkça kazan soğutma sisteminin zorlandığını ancak ön görülen değişiklikler yapıldıktan sonra kule santralin verimliliğinin %20’ye kadar artacağını ifade etmiştir.

Kulede bulutların veya kısa süreli yağışların tesisin çalışmasına imkan vermemesi ve depolanan enerjinin de tesisi çalıştıracak kadar uzun sürmemesi durumunda devreye giren ve doğal gaz ile çalışan yardımcı bir sistem bulunmaktadır. Fernández, tasarıma göre türbinlerin günde bir defadan fazla durup yeniden çalışmasının uygun olmaması nedeni ile stabiliteyi muhafaza etmenin uygun olacağını bildirmiştir.

2012 yılında bittiği zaman Sanlúcar La Mayor Güneş Platformu olarak tanınan Solúcar santrali kule, silindirik ve fotovoltaik sistemleri de kullanmak sureti ile 300 mega wattan fazla enerji üretecektir. Solúcar’ın sahibi olan Abengoa, Cezayir ve Fas’ta doğal gaz termik tesisleri ile birlikte silindirik parabolik kolektörler tesis edeceği santrallerin inşaat ihalesini tamamlamış bulunmaktadır.



Termo elektrik güneş enerjisinin avantajlarından bir tanesi, maliyet-fayda oranından başka üretilen enerjisi depolayabilme kapasitesidir. Solúcar kulesi basınçlı suyu esas alan bir termik depolama sistemi kullanmaktadır. Sener Andasol santrali her ne kadar İspanya'da denenmiş olsa da henüz ticari olarak hayata geçirilmeyen erimiş tuzların belirli özelliklerinden istifade eden daha ileri bir sistem kullanacaktır.

Granada'dan 1 saatlik mesafede bütün dünyada tanınan Alhambra'nın bulunduğu yerde Andasol 1 gece olduğunda da elektrik üretmeye devam edecektir. Tesisi Cobra şirketi ile birlikte inşa etmekte olan Sener, sıcak yağı 28.000 ton erimiş tuzla (Şil'i den ithal edilmiş) yönlendirecek silindirleri devreye sokmuştur. Sıcaklığın herhangi bir tıkanıklığı önleyecek şekilde sıvı formunu muhafaza etmesi gereken tuzu ertecek derecede yüksek olması gerekmektedir. Sıcak yağ bulunan borular erimiş tuzun içinden geçerek sıcaklığını daha da artıracak ve tuz ısı enerjisini muhafaza edecektir.

Gece olduğunda depolanan termik enerji tekrar yağa aktarılacak ve yağ termik eşanjörden geçerek buhar türbinini çalıştıracaktır.

Bu sahada Sener'in getirdiği yeniliklerden bir tanesi yeni bir simülasyon programı olan Sensol'u geliştirmesidir. Bu program bir güneş santralinde etkili olan her türlü değişkeni hesaplamakta ve bu şekilde üretim maliyetleri ile uygun büyüklüklerin tespit edilmesine imkan sağlamaktadır. Bu teknoloji aynı zamanda yurt dışında da kullanılmıştır: Japon Teknoloji Enstitüsü geliştirmeyi düşündüğü bir güneş santrali için optimum boyutların tespit edilmesi için Sener'den hizmet almak için anlaşma yapmıştır.

Her ne kadar diğer yakın santralde çalışmalarına başlamış ve ülkenin kuzeyinde üçüncü bir tesis inşa etmeyi ön görmüş olsa da Andasol, Sener'in ilk termik güneş tesisidir.

İspanya'nın ilk silindir-parabolik sistemi olması nedeni ile şirket tesislerin inşasında engeller ile karşılaşmıştır. Saha inşa sorumlusu Mühendis Nora Castañeda gülererek "bir çok zorluklar" çıktığını söylemektedir. "Önce bizzat tasarımdan başlayalım. Önceleri uygun imalatçı bulmak zordu çünkü bu tip bileşenlerin tedarikçilerinin sayısı çok az. Çok kısa bir sürede bir güneş enerjisi sahasını ne şekilde gerçekleştireceğimizi öğrenmek zorunda kaldık. Ve bir problem çözüldüğünde ortaya yeni bir problem çıkıyordu".

Herhangi bir problem ortaya çıktığında personel çözüm bulmak için büyük bir gayret ile çalışıyordu. Tesislerde bir montaj tesisi kurulmasına ve lazer kılavuzlar ile uygun kalıplar oluşturmak için yerli imalatçılar ile işbirliği yapılmasına karar verildi çünkü parabolik aynalar imal etme ve sistemi herhangi bir müdahale olmaksızın sahaya kadar taşımak büyük bir hassasiyet gerektiriyordu. Castañeda, Andasol 1'de öğrenilen derslerin gelecekteki sistemlerde maliyetlerin düşürülmesine yarayacağına inanmaktadır.

Diğer şirketler de bu gelişen eğilime katılmışlardır: Dev İspanyol kamu tedarik şirketi Iberdrola, geçtiğimiz günlerde ülkenin farklı noktalarında 10 silindir-parabolik sistem inşa etme planlarını açıklamıştır.

Sektörün öncülüğünde

Eduardo Zarza için gün iyi geçiyor, hatta yıl iyi geçiyor.

PSA'nın konsantrasyon güneş enerjisi teknolojik araştırmalar müdürü, merkezin ileri düzey araştırma merkezine dönüştüğünü, 25 yıldan beri diğer araştırmacılar ile birlikte sabırla güneş termo elektrik enerjisi konusunda araştırma yaptığını, şu anda merkezin uluslar arası bir referans merkezi durumuna geldiğini (en azından uzman çevrelerde) ve bu şekilde her gün bütün dünyadan bilim adamlarının buraya ziyarete bulunduğunu gülererek anlatmaktadır.

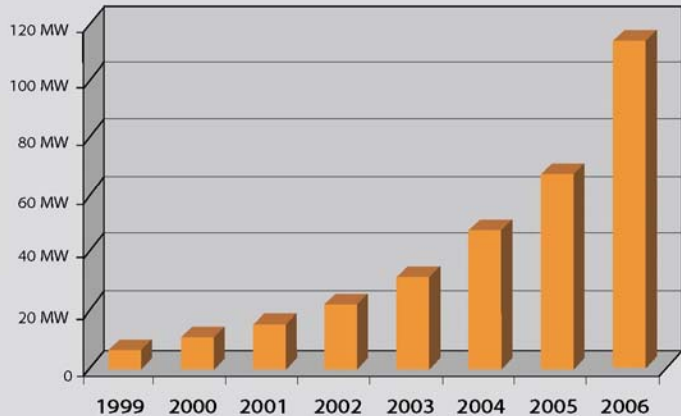
Zarza şöyle devam etmektedir: "Her hafta termo elektrik güneş santrallerine yatırım yapmayı ve tesisleri görmek ve bilgi almak isteyen bir çok şirketi ağırlıyoruz. İlgi sadece iki yıl içinde muazzam bir hız kazandı".

Merkez, tek tük yeşilliklerin göze çarptığı kızıl tonlu tozlu dağlar ile çevrili, Endülüs ortalama yağışının sadece %20'sini alan özellikle kurak bir bölgede bulunmaktadır. 1970'li yıllarda batı ekonomileri petrol tedariki konusunda kısıtlamalardan mağdur olurken, dokuz ülkenin teşkil ettiği bir konsorsiyum (sekiz ülke ve AB), güneş enerjisi ile ilgili iki teknoloji hakkında araştırma yapmak için bir anlaşma imzalamışlardır: bunlardan birisi silindir-parabolik paneller, diğeri ise merkezi alıcılardır (Solúcar alıcı kulesi gibi).

Deneylerin sonuçları 1985 yılında alınmıştı: her iki teknoloji de ticari olarak verimli ancak maliyetleri oldukça yüksekti.

O zamandan beri merkez deneyler yapıp bütün dünyadaki ülke ve üniversiteler ile işbirliği içinde teknolojiyi geliştirmiştir. Her ne kadar bu konuda çalışmalar gerçekleştiren departmanları

İspanya'da Güneş Enerjisinin Gelişmesi



bulunan başka araştırma merkezleri bulunsa da PSA bu teknolojilerde uzmanlaşmış dünyanın en büyük araştırma merkezidir.

PSA CIEMAT'a girmiş iki İspanyol araştırma merkezinden birisidir (Madrid yakınlarında faaliyet gösteren diğeri rüzgar enerjisi ve biyolojik kütle üzerine çalışmalar yürütmektedir). Bütçesinin %60'ı Hükümetten ve kalan %40'ı ise şirketler ile yapılan anlaşmalar ve ödenekler ile karşılanmaktadır. Finansman noksanlığı bir çok kez çalışmanın devamlılığını tehlikeye düşürmüştü, hatta nerdeyse kapanma noktasına gelinmiştir.

Yenilenebilir enerjiler konusunda ortaya çıkan yeni ve yoğun ilgi, alternatif enerji kaynaklarını geliştirmek amacı ile İdarenin teşvikleri ve gaz ve petrolün sürekli artan maliyetleri, PSA'yı yenilenebilir enerji teknolojilerinin geliştirilmesinde liderlik fonksiyonu üstlenmesi konusunda mükemmel bir duruma getirmiştir. Onlarca yıl hem gerçek, hem mecazi anlamda çöllerde kaldıktan sonra, Zarza şu anda sonunda merkezin faaliyetlerinin gelişmekte ve güvence altında bulunduğu bir zamanda piyasaya giren bir teknolojinin yeniden doğuşunu tam olarak yaşamaktadır."

Zarza "Şimdilerde, durum bizi ziyadesi ile tatmin etmektedir" demektedir. "Önceleri sistemlerimize ilgi gösterenler azdı; şimdi herkes bu sistemleri tanımak istiyor".

Araştırma, güneş konsantrasyon sistemlerinin etkinliğini artıran ve maliyetlerini düşüren teknolojiler üzerinde yoğunlaşmaktadır.

Reflektörler ve emme boruları geliştirildi ve güneş sistemleri konvansiyonel sistemler arasındaki bağ iyileştirildi. Termik depolama amacı ile erimiş tuz kullanımı sahada Sener bu sistemi yeni Andasol santralinde tesis etmeye karar vermesinden önce denenmiştir. Araştırmacılar, güneş termik enerjisinin ticari olarak fizibilitesini artıracak daha da etkin alternatif depolama sistemleri geliştirmek için Avrupalı şirketler ile ortaklaşa hareket etmeye devam etmektedirler.

Merkez şu anda emme borularındaki sıcak yağı su ile değiştirmek ve bu şekilde buhar türbini ile güneş enerjisi sahasını herhangi bir eşanjör gereği olmaksızın birleştirme konusunda araştırmalar yapmaktadır. Zarza "Prensipite çok basit görünüyör, ama gerçek çok farklı" demektedir. "Su kaynamakta ve buhar haline dönüşmekte ve itinalik aşaması esnasında cam borunun alt ve üst uçları arasında çok büyük ısı farkları meydana gelebilmekte ve bu durum da borunun kırılmasına neden olabilmektedir" Sıcak yağ ise sudan farklı olarak bütün işlem boyunca sıvı halde kalmaktadır. Bilim adamları bu sıcaklık farklarına dayanacak direnç kapasitesini geliştirmek için borularla araştırmalar yapmaktadırlar ve denemek amacı ile PSA'da kısa bir süre sonra 3 MW gücünde yeni bir tesis inşa edilecektir.

Bu projeye katılan şirketlerden birisi olan Abengoa grubundan, Solúcar'ın sorumlusu Fernandez yağı su ile değiştirmeyi hedeflemektedir.

Yağ pahalıdır ve su ve basınçlı buhar ile teoride daha yüksek sıcaklık elde edilmesi mümkündür, yağda ise bir sıcaklık limiti vardır. Ayrıca, termik eşanjör çıkartıldığında sistem daha verimli olacaktır.

Bu güneş konsantrasyon tesislerini gerçekleştiren kişilerin karşılaştıkları en önemli zorluk, büyük ölçüde daha önce hiç inşa edilmemiş olmaları nedeni ile bunların maliyetidir. Parabolik aynaların hassas teknik kaidelere göre imal edilmeleri gerekmektedir ve yağ borularında bir boşluk ile ayrılmış iki cam tabakası bulunmaktadır. Şu anda Avrupa'da bir ayna imalatçısı ve iki cam boru imalatçısı vardır ve bunların birisi Almanya'da, diğeri ise İsrail'dedir. Bir İspanyol şirketinin şubesi durumundaki Acciona Energy North America şirketinin müdürü Peter Duprey'e göre "bu boruları üreten imalatçıların sayısı arttığında, rekabet ve dolayısı ile verimlilik de artacaktır. Ve şunları eklemektedir: "Bana göre bu alternatif enerjinin gelişimi konusunda daha işin başındayız ve rüzgar enerjisinde de olduğu gibi daha fazla insan ve kaynak bu konuya konsantre olduğunda maliyetler düşecektir. 1980'lerde bir kilovat-saat enerji üretmenin maliyeti 30 sent iken bugün bu maliyet 7 sent seviyesindedir. Güneş konsantrasyon enerjisinde de benzer bir gelişme yaşanması beklenebilir.

Gerek Abengoa, gerekse Sener üretim ve rekabeti ve gerekli bileşenlerin ülke içinde bulunabilirliğini artırmak amacı ile parabolik aynaların ve cam boruların imalatını teşvik için diğer İspanyol şirketleri ile birlikte çalışmaktadır. En az iki yerli şirket bu yıl ayna üretmeye başlayacaklardır ve diğerleri de yeni ısı toplama boruları geliştirmek amacı ile araştırmalarına devam etmektedir.

Zarza'ya göre "Elektrik üretme maliyetleri artış eğiliminde iken termo elektrik güneş enerjisi maliyetleri ise düşme eğilimindedir" "Arada bir noktada eşitlenecekleri görülebilmektedir".

Amerika Birleşik Devletlerinde

Toplam olarak dokuz tane olmak üzere, dünyadaki ilk termo elektrik güneş enerjisi santralleri 1980'li yıllarda, Kaliforniya'nın güneyinde kurak ve ıssız bir yer olan Kramer Junction'da kurulmuştur ve bugün 350 MW güneşten termoelektrik enerjisi üretmektedirler. Buna rağmen, bu santrallerin en sonuncusunun inşa edilmesinden itibaren ne ABD'de, ne de dünyanın başka bir yerinde teknik bir ilerleme kaydetmedi. ABD'de National Renewable Energy Lab (NREL) gibi merkezlerde araştırmalar devam etmektedir.



İspanyol şirketleri, fotovoltaik enerjinin ticaret ve teknolojisinin geliştirilmesinde yeniliklere devam etmektedir.

Acciona'nın Nevada Solar One'dak'ı silindir-parabolik aynalar, sentetik yağı ısıtmak için güne enerjisini toplarlar. Bu ısı, suyu, bir türbini çevirecek buhara dönüştürmektedir.



Bu yaz Acciona tarafından ABD şirketi Solargenix'in teknolojisi ile inşa edilen ve o zamandan beri monte edilen ilk tesis Las Vegas'ın dışında, çok ıssız Nevada çölünde faaliyete geçmiştir.

İspanyol şirketi, Nevada Solar One olarak adlandırılan yeni santralin inşa planı çerçevesinde 2006'nın başlarında Solargenix'in %55'ini satın almıştır.

Silindir-parabolik aynalar sistemi, 14.000 evin yıllık tüketimine yetecek 64MW güç üretmektedir. Acciona aynı zamanda İspanya'da her birisi 50 MW gücünde iki tesisin inşaatı için lisans işlemlerini yürütmektedir.

Acciona Energy North America'nın Müdürü Duprey'e göre:

ABD'nin güney doğusunda kullanılmayan bir çok alan bulunmaktadır ve bölge şebekeye bağlantı noktalarına yakındır. Uygun çalışmaların gerçekleştirilmesi halinde, önümüzdeki 10 yılda konsantrasyon teknolojilerinin uygulanması ile güneş enerjisinden birkaç gigavat güç elde edilebilecektir.

Nevada, elektrik şirketlerini, elektriğin belirli bir yüzdesini yenilenebilir kaynaklardan elde etmesini zorunlu kılmaktadır. Nevada'nın güneyinde rüzgarın gücü yeterli değildir ancak güneş kavurucu bir güce sahiptir ve Devlet vergi kolaylıkları sunmaktadır. Ve Acciona projeye dahil olmaya karar vermiştir.

Bu tip teknoloji, silindir-parabolik aynaların kurulması için çok geniş alanlara ihtiyaç duymaktadır ve

“Elektrik üretme maliyetleri artış eğiliminde iken termo elektrik güneş enerjisi maliyetleri ile düşme eğilimindedir. Arada bir noktada eşitlenecekleri görülebilmektedir”

santral tüketim talebinin olduğu yere ne kadar yakın olursa o kadar verimli olmaktadır.

Ve ABD'nin doğusu, özellikle güney doğusu bu şartları karşılamaktadır. Ayrıca, Doğu Hükümetleri Birliği (WAG) bölgede güneş termoelektrik enerjisi kullanımını destekleyeceğini taahhüt etmiştir.

Fotovoltaik sistemler

İspanya'da güneş enerjisinin gelişimi sadece termoelektrik enerjisi üretiminden ibaret değildir. Fotovoltaik teknoloji ülkede en önde gelen güneş enerjisi kaynağı olmaya devam etmektedir ve araştırmacı Antonio Luque'un mikroelektronik sahasında bilgi sağlamak amacı ile ABD'ye gittiği 1970'lerden beri bu şekildedir. Burada fotovoltaik etki hakkındaki çalışmalar ile ilgilendi ve dönüşünde, 1975 yılında, Güneş Enerjisi Enstitüsü'nü (IES) ve bu enstitü vasıtası ile 1981 yılında Isofotón isimli şirketi kurdu.

1982 yılında, Isofotón İspanyol yapımı ilk güneş pillerini piyasaya sürmüştü.

Luque'un güneş enerjisi sahasına ilk katkısı her iki yüzünden de güneş ışığından yararlanan iki yüzü güneş pillerinin geliştirilmesi olmuştur.

Bu güneş pilleri Isofotón şirketinin faaliyete geçmesini sağlamış ancak geliştirme ve bakım maliyetlerinde meydana gelen artış bunların kullanılmasına imkan vermemiş ve Isofotón konvansiyonel fotovoltaik güneş pillerine geri dönmüştür.

Bugün IES'te çalışan (dünyanın en saygın güneş enerjisi araştırma merkezlerinden biridir) 60 araştırmacı fotovoltaik teknolojinin öncüleri olmaya devam etmektedirler. Enstitünün üzerinde yoğunlaştığı noktalardan bir tanesi, güneş spektrumundan daha iyi faydalanan multi-union (çoklu bağlantılı) güneş pilleri ile düşük enerjili fotonları emen ara bant güneş pilleri ve merceklerin, ışığı küçültülmüş güneş pilleri ügüneş pilleri üzerinde odaklayarak güneş enerjisini bin katına kadar çıkarttığı konsantrasyon sistemleridir. Bu son teknoloji Isofotón ile birlikte geliştirilmektedir.

Bu teknolojinin gelişimini hızlandırmak amacı ile Madrid'in güneyindeki Puertollano'da Konsantrasyon Fotovoltaik Sistemler Enstitüsü (ISFOC) kurulmaktadır. Enstitüde İspanyol şirketleri (IES'e ortak Guascor Fotón gibi) ile ABD ve Almanya gibi diğer ülkelerin deney tesisleri bulunacaktır.

Bunun amacı teknolojinin verimliliğini iyileştirmek ve ticaretini hızlandırmak için maliyetini azaltmaktır.

Luque, her ne kadar kesin teknolojik ilerlemeler olmadan büyük fiyat düşüşleri olmayacağını kabul etse de güneş pillerinin önemli ölçüde ucuzlayacağını, şu ana böyle bir durum yaşanmakta olduğunu düşünmektedir. Luque'ye göre fotovoltaik pillerde meydana gelen teknolojik ilerlemeler bu pillerin güneş termo enerjisinin bugün bulunduğu konumu kolaylıkla geçmesine hatta bir üretim santrali kurulmasına imkan verecektir.

İspanya'nın güney kıyısında Málaga yakınlarında bulunan büyük ve şeffaf binada, Luque'nin yan ürün şirketi Isofotón fotovoltaik teknolojilerin sunduğu panorama karşısında heyecan duymaktadır. Bu fabrikanın inşası 2006 yılında sona ermiştir ve genişletilmesi için de çalışmalara başlanmış bulunmaktadır.

İnşaatına başlanan 1981 senesinden beri, şirketin üretim ve satış hacmi bu son yıllarda büyük bir patlama yaşamıştır. Isofotón güneş enerjisinin komaya girdiği düşünülen dönemde iki kere neredeyse iflas açıklamak noktasına gelmişti.

İspanyol şirketleri ürettikleri fotovoltaik pillerin %80'ini ihraç ediyorlardı ancak sektörün İspanya'da gelişen yeni durumu nedeni ile bu oran değişmektedir.

Sadece son iki yılda fotovoltaik menşeli hemen hemen 100 MW daha tedarik edilmiştir. Her ne kadar Avrupa, Kuzey Amerika, Güney Amerika ve Asya'ya ihracata devam etse de Isofotón panellerinin %60'ını İspanya'ya satmayı ön görmektedir.

Isofotón Ar-Ge Müdürü Jesús Alonso şirketi diğerlerinden farklı kılan şeyin imal ettiği güneş pillerinin yüksek kalites olduğunu söylemektedir. "Güneş pillerinin nasıl yapılacağı kitaplarda yazmaktadır". "Gerçek zorluk *know-how*'da, fırına atılan 400 gofretin yüksek kalitede güneş pilleri olarak çıkmasını garanti etmekte yatmaktadır. Bu konu zordur ve işin sırrı buradadır"

Bütün güneş pilleri imalatçıları gibi, Isofotón'un faaliyeti de mikroelektronik ve güneş enerjisi sektörlerinin ihtiyaç duyduğu yüksek saflıkta silis kütlesi nedeni ile son zamanlarda sınırlandırılmıştır. Meselenin özümü için Cádiz'de silis arıtma amacı ile bir tesis yapılmaya başlanmıştır ve

Fotovoltaik sistemleri konsantre etmekte kullanılan malzeme, silisyumdan 50 kat daha pahalı olan galyum arsenittir. Fakat piller, maliyeti düşürerek malzemenin binde birine ihtiyaç duyarlar.

Geleneksel fotovoltaik panelleri söz konusu olduğunda, fotovoltaik sistemler için paranın mevcut olduğu ve işlemin ürünü yaratmak ve satmak kadar basit olduğu ülkelere pazarlamaya ağırlık verirler. Fakat Isofotón geliştirmekte olan dünyaya da güneş enerjisini pazarlamaya yönelmiştir. Bu sene, firma, pazarının yaklaşık çeyreği için kırsal elektrifikasyon beklemektedir. İş bölümü için pazarlama dahi farklı işlemektedir: projeler araştırılmalıdır ve her birisi için geliştirilmiş finansal modellere uygun olmalıdır. Isofotón, Güney Amerika, Fas, Cezayir, Endonezya ve Güney Afrika çevresinde kırsal elektrifikasyona sahiptir.

Bu yoksul, kırsal bölgelerde güneş gücü sadece evsel elektrik için değil aynı zamanda su pompaları ve tuzdan arındırma gibi uygulamalar için de kullanılmaktadır.

“Enerji tüketiminin artışının en fazla olacağı enerji elektrik enerjisidir ve çoğunlukla kalkınmakta olan ülkelerde olacaktır.”

Buna rağmen, 1990'lı yılların sonunda Almanya bu sahaya kuvvetli bir şekilde yatırım yapmaya karar verdiğinde Isofotón bu durumdan istifade etmesini bildi ve Alman pazarının %15'ini ele geçirdi. Hacim olarak güneş pillerinde dünyanın en büyük yedinci üreticisi haline geldi. Ancak dünya pazarında boşluğu doldurmak için bir avuç şirket hızlı bir şekilde kuruldu. Isofotón, iş hacmi çok daha büyük olmasına rağmen o zamandan beri pozisyonlarında gerileme yaşadı. Gerçekten de İspanya son on yılda, ülkede 20 yıldan fazla bir süredir bulunan ve aralarında şu anda üretimini önemli ölçüde artırmayı planlayan Isofotón ve BP Solar gibi iki önde gelen şirketin de bulunduğu dünyanın en büyük fotovoltaik pil imalatçıları ile çalıştı. Ayrıca, İspanyol Atersa şirketi güneş panelleri imal etmekte ve komple güneş enerjisi jenerasyon santralleri teslim etmektedir. Valensiya'daki yeni fabrikasında 14 MW gücünde üretim yapmaktadır ve kısa süre sonra bu üretimini 30 MW seviyesine çıkartacaktır. Diğer bir güneş panelleri üreticisi yeni kurulan ve hızlı gelişen Siliken şirkettir ve stabil hammadde tedarikini garanti etmek amacı ile bir silisyum tesisi geliştirmektedir.

2008 yılında açılması planlanmaktadır.

Isofotón, Antonio Luque tarafından kurulan IES ile işbirliği içinde, araştırmalarını konsantrasyon fotovoltaik güneş pillerinin geliştirilmesi konusunda yoğunlaştırmıştır. Fabrikada ana kısmın küçük bir salonunda, bir milimetre kalınlığındaki ince güneş pilleri içinden geçerken bir makine dönmektedir. Küçültülmüş güneş pilleri bir altın kabloya bağlanırlar ve konsantrasyon mercekleri için odak olarak işlev görürler.

Binanın dışında, bir konsantrasyonlu fotovoltaik pil paneli güneşin hareketini takip eden bir yapıya monte edilmiştir. Görülebilen bütün spektrumu toplayan konvansiyonel pillerden farklı olarak, konsantrasyonlu fotovoltaik piller, mercekler vasıtası ile Güneşin yörüngesini takip ettiklerine maksimum verimlilik seviyesine ulaşmaktadırlar. Bu şekilde, bu teknoloji, termo güneş enerjisinde olduğu gibi, tuzdan arındırma tesislerinde su pompalarının istifade edebileceği heliostatlar tesis edilip daha büyük ölçekli olarak çalışıldığında muhtemelen daha verimli olacaktır.

Bu bölgede öncü olmak için, Isofotón sadece yıllara dayanan tecrübesine güvenmez, ayrıca; var olan ekipmanın çoğunluğu kesintili bir enerji kaynağı ile çalışmaya elverişli olmadığı için güneş enerjisini bu tür uygulamalarla en iyi şekilde nasıl bağlayabileceğine dair ek araştırmalar yürütür.

Araştırma Müdürü Alonso uzun vadede başta gelen pazarlarının, elektriksiz kimselerin söz konusu olması nedeni ile kırsal kesim elektrifikasyonu olduğuna inandığını söylemektedir. "Enerji tüketiminin artışının en fazla olacağı enerji elektrik enerjisidir ve çoğunlukla kalkınmakta olan ülkelerde olacaktır" demektedir.

Acciona Energía'nın güneş enerjisi kolu olan Acciona Solar, bu sahada faaliyet gösteren diğer büyük şirketler gibi çok önemli büyüme oranları gerçekleştirmiş; sekiz yıllık bir süre zarfında, gelirleri yarım milyon euro'dan 96 milyon euro'ya yükselmiştir.



Üstte ve altta solda: Binalarının dışında fotovoltaik paneller ve güneş girmesi için açıklıklar bulunan Isofotón ofislerinde güneş enerjisi kullanılmaktadır. Sağda: Isofotón robotları fotovoltaik birimler üretmektedirler.



Acciona Solar geçtiğimiz aralık ayında İspanya'da sınıfındaki en büyük ve Dünyada ise en büyüklerden bir tanesi olan Monte Alto Güneş enerjisi sahasını şebekeye bağlamıştır. Burası, Navarra'nın güneyinde, araba ile Pamplona'dan bir saatlik mesafede, yıllar önce terkedilmiş tarım arazilerine "ekilmiş" güneşin hareketine göre yönlendirilebilir yapılar üzerine monte edilen konvansiyonel fotovoltaik paneller sahasıdır (verimi %30 oranında artmaktadır).

Ülkede en son tesis edilen sahalardan ("sebze bahçesi" olarak da anılırlar) sonuncusudur. 9,5 MW gücündeki Milagro santralının, bütün İspanya'dan 750 sahibi vardır ve bunların her birisi yönlendirilebilir destekleri ile bir veya iki panelleri vardır ve ödemelerini elektrik şirketlerinden almaktadırlar.

İspanyolların bir çoğu apartmanlarda yaşamakta ve binaların terasını ortak bir şekilde kullanmaktadırlar. Bu nedenle güneş enerjisine yatırım imkanları kısıtlıdır. Acciona Solar Müdürü Miguel Arrarás "Bu şekilde her ne kadar kendi çatıları olmasa bile dünyanın diğer yerlerinde olduğu gibi aynı imkanlara sahip olabilmektedirler" demektedir. İspanya'da bu saha bulunmaktadır ve şu anda bunların en büyüğü Milagro sahasıdır ve üç tane yeni sahanın tesisine de başlanmak üzeredir.

Navarra bölgesi, yerel hükümetin de desteği ile yamaçlarında rüzgar türbinleri, açık alanlarındaki güneş enerjisi sahaları ile otantik bir yenilenebilir enerji merkezine dönüşmüştür. Kişi başı vat olarak ifade edilen bölgenin fotovoltaik üretim kapasitesi, yurtiçi ortalamasının 20 katını aşmaktadır ve güneş enerjisinde dünya lideri olan Almanya'nın yaklaşık iki katıdır. Navarra'da üretilen elektriğin %70'i rüzgar veya güneş menşelidir.

Bu durum Navarra'yı sistemi entegre bir şekilde uygulama açısından mükemmel bir bölge haline getirmektedir. Arrarás "30 farklı tipte panel denediklerini" söylemektedir.

Gölge, bulut veya başka şeylerin neden olduğu etkiler hakkında da bilgiye sahibiz. "Sadece bu iki bilgiyi analiz etmek için iki üniversite ile anlaşmamız bulunmaktadır. Ve şunları eklemektedir: "Aynı zamanda yüksek seviyede güneş enerjisi konsantrasyonu dolayısıyla de gökyüzünün bulutla kaplandığı durumlarda şebekenin bütün üzerinde meydana gelebilecek etkileri değerlendirmek açısından mükemmel bir yerdir"

Şirketin merkezi Pamplona'nın dışında, teknik tasarımındaki doğal ışıktan yararlanma ve perdeleme

araçları uygulamaları ile enerji ihtiyacını konvansiyonel binalara göre %52 oranında azaltan "sıfır emisyonlu" bir binadır. Gerekli enerji güneş pilleri, güneş panelleri ile suyun ısıtılması ve az miktarda biyo-dizel ile karşılanmaktadır. Yatırım, Arrarás'a göre kendisini 10 yılda amorti edecektir. Kendi tecrübelerine dayanarak Acciona Solar aynı zamanda enerji açısından "yüksek derecede verimli" binaları teşvik ve iyileştirme imkanları konusunda araştırmalar yapmaktadır.

Acciona yakında Portekiz'de, Milagro'nun beş katı yani 50MW üretim yapacak bir güneş fotovoltaik sahası inşaatına başlayacaktır.

Gelecek perspektifi

İspanyol hükümeti gerek fotovoltaik, gerekse termo solar enerjiye yatırıma devam etmekte ve ilan edilen hedefine göre 2010 yılında fotovoltaik enerjide 400 MW ve termo solar enerjide 500 MW üretim kapasitesine ulaşacak şekilde genişletilmesini sağlamaktadır. Bu durum şu anda toplam ülke enerji tüketiminin yenilenebilir kaynaklardan karşılanan küçük bir bölümünü temsil etmektedir.

Hükümet sektörün gelişimini desteklemektedir. 2006 yılı yeni İnşaat Teknik Yönetmeliği daha yüksek bir enerji verimliliği ön görmekte ve sıcak su ihtiyacının anlamlı bir kısmının pasif güneş enerjisi ile karşılanmasını zorunlu kılmaktadır. Yenilenebilir Enerjiler Planı 2010 yılı için nerdeyse 5 milyon metre kare güneş kolektörü gibi heyecan verici bir hedef tespit etmiş bulunmaktadır. 2007 mayıs ayında onaylanan bir Kraliyet Kararnamesi gerek termo solar, gerekse fotovoltaik santrallerin tarifelerinde iyileştirmeler yapmıştır. Bazı uzmanlar bu durumun İspanya'yı dünyanın ikinci fotovoltaik enerji üretimi pazarı haline getireceğini tahmin etmektedirler. İspanyol şirketleri ve araştırma merkezleri bu alandaki büyümede liderliğe devam edeceklerini beklemektedirler.

İspanya Fotovoltaik Endüstrisi Derneği Başkanı Javier Anta'ya göre güneş enerjisi sektörü, 2020 yılında enerjinin %20'sinin yenilenebilir enerjilerden karşılanması resmi hedefi çerçevesinde önemli bir işlev görecektir. Güneş enerjisinin sadece yenilenebilir enerjilerin sadece küçük bir oranını temsil etmesine rağmen, son yıllardaki yıllık gelişimi iki mislinden fazlaya ulaşmıştır. Mesela 2006'da sektör %200 oranında büyümüştür.

Ve sonuç olarak: Kesin bir görev ile karşı karşıya bulunmaktadır. Şimdiye kadar yapılanları konsolide etmek, gelecekteki gelişim çerçevesini tespit etmek ve Ülkenin gurur duyabileceği bir sektör yaratmak.

Kaynakça

ICEX (İspanyol Dış Ticaret Enstitüsü)
www.us.spainbusiness.com

Acciona Energía
www.acciona-energia.com

Atersa
www.atersa.com

Güneş Enerjisi Enstitüsü
www.ies.upm.es

Isofotón
www.isofoton.es

SENER
www.sener.es

Siliken
www.siliken.com

Almeria Güneş Enerjisi Platformu
www.psa.es

Solúcar
www.solucar.es

Fotovoltaik Endüstrisi Derneği
www.asif.org

İspanya'daki yeni teknolojiler hakkında ilave bilgi:
www.technologyreview.com/spain/solar

Diğer ilave bilgi:
www.us.spainbusiness.com

İrtibat Müdürlüğü

Bay Enriqué Alejo
Chicago İspanya Ticaret Komisyonu
500 N. Michigan Ave., Suite 1500
Chicago, IL 60611, EE.UU.
T: 312 644 1154
F: 312 527 5531
chicago@mcx.es



**españa,
technology
for life.**