

DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE PV'NİN SON DURUMU

Fotovoltaik alanındaki değer zinciri iki boyutta düşünülebilir. Birincisi, yaptıklarımızı şebekeye bağlamadan önce bu sektöre nasıl değer katarız? ki, bunun başında, bu sektördeki bütün bileşenlerin üretimi var. Ülkemiz bu konuda çok fakir ve şu anda çok gerilerde. Bir de proje geliştirmede değer yaratmak mümkün. Tasarımından müşterisinin kazanılmasına, kurulumuna, finansa kadar bir değer zincirini yaratacağı alanlar var. Ayrıca değer zincirini şebekeye bağlandıktan sonra yaratmak ve devam ettirmek mümkün. Burada üretim var, bakım var, faturalama var, müşteri servisleri var, geri dönüşüm var.

“Dünya bu değer yaratmada nerede?” diye bakarsak, biz eğer yenilenebilir -ki, ben buna temiz ve tükenmez enerjiler sektörü demek istiyorum- enerji sektörünü dikkate aldığımızda, bu sektör en büyük ciroyu 279 milyar dolarla 2011 yılında yapmış. 2011'den sonra bir gerileme var ve 2013'te 214 milyarlık bir yatırım yapılmış bütün dünyada. Bununla beraber, 2012'de temiz ve tükenmez enerjilerin toplam elektrik enerjisi üretimi içindeki katkısı yüzde 7-8 iken, 2013'te yüzde 8.5'e çıkmış. Bunun yüzde 9'u geçeceği öngörülüyor. Ama bir Almanya örneğini dikkate alırsak, Almanya'nın 2014'te, temiz ve tükenmez enerjiler adıyla andığımız rüzgârdır, güneştir, biyokütledir vesaire toplam elektrik içindeki payı yüzde 31'e çıkmış durumda Yani bu iş aslında, bir ülkenin enerji portfolyosunda önemli ölçüde yer alabilmekte. Bu 214 milyar dolarlık işin içinde güneş enerjisinden doğrudan elektrik enerjisi üretme sektörü 2013 rakamlarıyla 114 milyar başı çekmekte. Güneşten sonra rüzgâr, diğer yeni ve

Prof. Dr. Şener Oktik (GENSED* Yönetim Kurulu Başkanı)

yenilenebilir ya da temiz ve tükenmez enerjiler yerini almakta.

Buna bağlı olarak dünyaya, acaba yıllık kurulumlar nasıl gidiyor diye baktığımızda, 2013'te yaklaşık yılda 40 gigawatt'lık bir kurulum yapılmış. Bunun da ülkeler arasındaki dağılımında 2013'te en büyük yüzdeyi alan Çin. Bunun ardından Japonya, Amerika geliyor. 2014 yılına baktığımızda, rakamlar -tam yerine oturmuş değil; ama güvenilirliği olan rakamlar şu şekilde; 2014'te Çin, “11 gigawatt'lık bir kurulum yapacağım” diye yola çıkmış, 13 gigawatt'la bitirmiş. Çin'in şu andaki toplam kurulumu 32 gigawatt. Japonya 7 diye yola çıkmış, 9.1'le sonuçlanmış, şu anda 23. Amerika 6 diye yola çıkmış, 6.5'i gerçekleştirmiş. Amerika'da 18.5 gigawatt kurulu güç var. Almanya 1.8 diye yola çıkmış, 2014'te 2.5 gigawatt'ı kurmuş ve Almanya'da neredeyse toplam 40 gigawatt'lık bir fotovoltaik kurulum var. İngiltere şu anda güneşin hiç olmadığı bir ülke, sürekli yağmur yağın ülke bile istatistiklere girmiş durumda. İngiltere'de toplam kurulu güç 6.5 gigawatt'a çıkmış. Ki, biliyorsunuz, bizim politikamızda, “2023'te 3 gigawatt'ı kursak mı, kurmasak mı?” tartışması sürdürülüyor.

2014'teki kurulum rakamları 40 gigawatt'la 50 gigawatt arasında değişmekte. 2009'dan 2010'a geçerken yüzde 136'lık bir büyüme veren sektör, ondan sonra aşağı doğru inmeye başlamış, ta ki 2012'ye kadar. Bu tarihten sonra fotovoltaik sektördeki kurulumlarda yüzde 13'lük bir artış, yani 2013'ten 2014'e giderken

de yüzde 15'lik bir artış sağlanmış durumda. Böylece, toplam kurulumlar 2013'te yaklaşık 140 gigawatt olarak değerlendirdiğimiz rakam, 180-190 gigawatt'a çıkmış durumda.

Türkiye'deki kurulu güç henüz 70 MW'a ulaşmış değil, 68'lerde filan geziyor. Yani dünyada, Türkiye'deki toplam kurulu gücün neredeyse iki mislinden fazla, üç misline yaklaşan bir miktarda fotovoltaik kurulu güç var.

2013 rakamıyla hâlâ Almanya toplam kurulumun en yüksek olduğu ülke. Çin ve İtalya bunu takip ederken, Japonya, Amerika ardından geliyor. Şöyle bir toparlamaya çalışırsak, 2014'te 40-50 gigawatt kurulum gerçekleştiği öngörülüyor. Geçen yılki kurulum, kesinleşmiş rakam yaklaşık 38 gigawatt'tı ve dünyadaki toplam güç 200 gigawatt'a yaklaşıyor. 9 ülkede yıllık kurulum 1 gigawatt'ın üstünde gerçekleşmiş 2014 yılında. Ayrıca, 20 ülkede toplam güç 1 gigawatt'ın üstüne çıkmış fotovoltaik kurulum olarak. Asya pazarı yüzde 200 büyürken, yüzde 60 payla Asya pazarı dünya liderliğini Avrupa'dan almış durumda. Çin'deki kurulum en yüksek. Avrupa pazarı yüzde 40'a yakın küçüldü. Bir taraf büyürken bir taraf küçülüyor, ama ortalamada yine yüzde 15'lik bir artış görülüyor.

DÜNYADA ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİMİ

Fotovoltaik kaynaklara dayalı toplam elektrik enerjisi üretimi toplam elektrik enerjisi içinde hâlâ yüzde 1'i bulmuş değil, ama Avrupa'ya döndüğümüzde yüzde 3. Ülke ülke değerlendirdiğinizde, örneğin şu anda İtalya'da yüzde 8'e yaklaşmış durumda. Avrupa'daki 2013 kurulumları yaklaşık 11 gigawatt olarak gerçekleşti. Toplam kurulum içindeki Avrupa'nın payı

yüzde 29. Avrupa'daki bu kurulu güç bugün 90'ları geçti, 100'e yaklaşıyor. Bunun anlamı şu: Çok akılda kalacak şekilde şematik hale dönüştürsek, dünyada 200 gigawatt'lık kurulum var, bunun 100 gigawatt'ı Avrupa'da.

Bir ülkede fotovoltaik meselesi ve kurulumların nasıl sürdürülebilir olarak var olan politikalarla yürütüleceği, o ülkedeki yurtiçi hâsılayla ülkenin kurulumunun karşılaştırmasından kolayca görülebiliyor aslında. Eğer bir ülkedeki gayri sâfi yurtiçi hâsıla içerisinde fotovoltaik ya da benzer yenilenebilir enerjiye harcanan paralar büyük bir paya çıkıyorsa, o sürdürülemez hale geliyor. Bunu anlatmak için şöyle bir örnek verebiliriz. Romanya'nın bu konuda yaptığı atak; fotovoltaik pazar büyüklüğü, toplam gayri sâfi yurtiçi hâsıla içerisinde yüzde 1.5'i geçiyor. Bir müddet sonra bakıyorsunuz, bu sürdürülebilir bir durum değil. Böyle bir alana yatırdığınız miktarın ne olduğu, o ülkede bu işin nasıl çoşacağına güzel bir ölçüğü. Hani Türkçede derler ya, "Bu pilav daha çok su kaldırır" diye. Türkiye de bunlardan birisi. Türkiye'de gayri sâfi yurtiçi hâsılamızı ve de şu anda fotovoltaik sektöründeki işleri düşündüğümüzde, daha orada Türkiye'nin önünün açık olduğunu hepimiz görürüz.

Almanya örneğine biraz daha yakından bakarsak; Almanya'da 2014 yılında tüketilen elektrik enerjisinin yüzde 6,9'u -ki, 35,2 terawatt/saat ediyor- güneşten elde edilmiş; ama toplam tüketilen elektriğin yüzde 31'i temiz ve tükenmez enerjilerden elde edilebilmekte.

"Avrupa geleceğe doğru nereye gider?" diye baktığınızda, Avrupa'daki toplam 11 gigawatt olan kurulumların iyi bir senaryoyla yılda 17-18'leri bulacağı söylenebilir; ancak, biliyorsunuz, Avrupa'daki bütün destekler, bütün teşvikler neredeyse ortadan kalkıyor,



hatta bizdekinin altındaki seviyelere doğru gidiyor. Bu teşvikler azalmaya devam ederse, Avrupa'nın tamamı bugünkü değerlerin altına da inebilir, 8 civarında da olabilir. 17-8 arasında oldukça geniş bir marj var. Avrupa'daki fotovoltaik pazarının ne olacağı konusunda, bu marj arasında bir değer beklenebilir.



Dünya geneline baktığımız zaman, 38'in kesinleşmiş bir rakam olduğunu, 2014'te 35-52 arasında olacağı tahmin edilmekteydi; ama gerçekleştiği öngörülen, kesinlikle bunun 40'ların üzerinde olduğu, 50'lere yakın bir değer olduğu, yani 40-50 arasında bir değerde gerçekleşti. Bundan 5 yıl sonra bu değerlerin, yani dünyadaki kurulumların yaklaşık olarak 70'ler civarına doğru çıkacağı öngörülebilir. Böylece, dünyadaki toplam fotovoltaik kurulu gücün bugünkü 200'e yaklaşan değerinden, 2018'lerde 400'ü aşan bir değere doğru gideceği öngörülebilir.

SEKTÖRÜN ÇELİŞKİSİ

Bu sektörde içinden çıkılmayan bir çelişki var. Bu çelişki, özellikle 2000'li yılların başında sektöre olan büyük ilgi, sektördeki birim maliyetler ve burada kâr marjlarının çok yüksek olması, üreticileri çok büyük kapasiteler yaratmaya itti, özellikle Çin'de. Bunun anlamı, üretim kapasitesiyle tüketim, yani kurulum arasındaki fark oldukça büyümüş durumda. 2013 rakamlarıyla, dünyada yaklaşık 60 gigawatt üretim kapasitesi vardı, 2013 yılında toplam kurulumlar 40'ı bile bulmadı. Yani bir yerde bir üretim kapasiteniz var, bunun 20 gigawatt'ını kullanamıyorsunuz. Böyle bir atıl kapasite var; bu da hepimizin yaşadığı fiyatların sürekli azalmasını sağlıyor bize.

Özetlersek silisyuma dayalı üretim için dünyadaki toplam üretim kapasitesi yaklaşık 57 gigawatt. İnce film güneş modülleri üretim kapasitesi 6 gigawatt. Dünyada 63 gigawatt/yıl üretim yapabilme kapasitesi var fotovoltaik değer zincirinde. Kablosundan, panelinden, camından, yani bütün bileşenleri açısından söz ediyoruz.

“Bunları kim üretiyor?” diye bakarsanız, gözeyi dikkate alırsak, yani hücre dediğimiz kısmı dikkate alırsak,

bunun yüzde 58'i Çin'de üretiliyor. Modülü dikkate alırsak, bunun yüzde 65'i Çin'de üretiliyor. Amerika'da pek bir değişiklik yok, Almanya'da düşmüş durumda, Malezya'da bir artış var, Japonya hareketli. Tayvan ve Çin, hızlı bir şekilde üretim kapasitesini son 5 yılda artırmış, ama kapasiteyi dolduramama problemi yaşıyor. İşte bu problem bizim problemimiz; arz-talep dengesindeki bozukluk. Umuyoruz ki, 2014'te bunu 45 gigawatt olarak öngörürsek -ki, buna yakın bir değer herhalde kesinleşecek- ortadaki arzla talebin birbirini yakınsaması, birbiriyle örtüşmesi ancak bizi kurtaracaktır. Şu anda piyasaların dengesizliği biraz buna bağlı.

ÜRETİMDE KALİTENİN ÖNEMİ

Piyasada, birinci kalite, ikinci kalite, üçüncü kalite üretim yapabilen altyapıya sahip üreticilerden düşük kalitede olanlar satamayacaklar. Ki, zaten bir müddet sonra Türkiye'deki uygulayıcılar da kötü mal almalarının onları çıkmaz sokaklara götürdüğünü görecektir. Bu ikinci ve üçüncü 'kötü' kaliteler ortadan azalırken, birinci kaliteyle arz-talep dengesinin daha yakınlaştığı bir sektörde çalışıyor olacağız.

“Fiyatlar nereye gidiyor?” diye baktığımızda, 2009'da 1.29 Amerikan Dolarına aldığımız bir modülü, hücresi, camı vb. her bir segment son 5 yılda aşağı doğru gitmektedir. Bugün artık, bir modülü 40 dolar/sent civarında almak mümkün. Bu konuda azalma var. Çünkü bütün bileşenler, değer zincirindeki bütün adımlarda büyük maliyet azalmaları söz konusu, büyük fiyat azalmaları söz konusu. Toplamda, son 5 yılda yüzde 67'lik bir fiyat azalması var. Aslında bu, “Bu sektörde rakamlar nereye doğru gidecek?” diye çalışma yapan bir grubu da şaşırtmış durumda. Üretim kapasitesi her ikiye katlandığında yüzde 20'lik bir fiyat azalması, maliyet azalması vardı. Buradaki eğim 2013 yılından sonra değişti. İkinci bir yol haritası söz konusu artık. Bugün, modüllerin ve diğer bileşenlerin fiyatlarının azalması bu eğimden daha aşağı, yıl bazında yüzde 30'lara kadar gitmiş durumda. Buna ne diyoruz biz; fotovoltaikte modül sektörü yeniden öğreniyor. Bu öğrenmeyle zaman içerisinde, yani kapasite her ikiye katlandığında fiyat değişimini daha etkin bir hale getiriyor.

Bloomberg'in 2014'te yaptığı bir yayında, 1977'de fotovoltaik bir hücrenin bir watt'ı için neredeyse 77 dolar verilirken, bugün 0.36 sent verildiği görülüyor, hatta bunun altına da düşmüş durumda. Yani bu hızlı artış hem teknolojik, hem de piyasa anlamındaki gelişmelerin bir sonucu.

Tabii ki, fotovoltaik sistem dediğinizde çok bileşenleri var. Söz ettiğimiz sadece modüldür. Modülün yanında, bunun altyapısı, kurulumu, kablolaması, yerleştirilmesi ve arazi gibi kavramlar ele alındığında, 2013 yılında watt başına 1.40 dolar kurulum anahtar teslim verilirken, 2024'te bunun 0,82 dolar olacağı öngörülmekte. Ama bir gerçek var ortada. Arz-talepteki dengesizlikler bu fiyatları daha da aşağıya itmektedir.

ÜRETİM MALİYETLERİ

Burada ürettiğimiz elektriğin “Kilovat/saati bize kaç mal olur?” dersek, parametrelerimiz şöyle. Bir, biz bu elektriği nerede üretiyoruz? Ürettiğimiz bölgede eğer kurduğumuz her kilovat başına, 1500 kilovat üretiyoruz, 2 bin kilovat üretiyoruz” ya da 1000 kilovat üretiyoruz diye düşünürsek, yani bu bölgeyi ve Türkiye'deki güneşi de dikkate alırsanız, bunun artık megavat başına 1200, 1300 veya 1,2 - 1,3 milyon dolara kurulabileceğini hepimiz biliyoruz- Türkiye'de fotovoltaik yolla elektrik enerjisi üretmenin maliyeti 0.6 euro/sent civarındadır. Bunun üzerindeki her şey iyi bir işletmeyle kâr yazılabilecek rakamlardır. Bugün, “10,3 çok küçük” deniliyor, ama bu aradaki fark gerçekten Türkiye'de kazanılabilecek paradır. Bunun yüzde \pm 20 hata payı da olabilir.

“Şu anda neredeyiz biz, neler var?” diye baktığımızda, en iyi araştırma gözelerinin verimlilikleri şu şekilde: Şu anda bu alanda kullanılabilen kristal silisyum gözelerimiz var, bu alanda kullanılan ince film teknolojilerimiz var, yeni alanlar var. Yeni alanlarda, inorganik başka hücreler var, kuantum hücreler var. Ticari tarafına bakarsanız, tek kristalde yüzde 25'e kadar ulaşılmış durumda verimlilikte, laboratuvarında. Eğer konsantre kullanacaksanız yüzde 27'yi görüyorsunuz. Mono kristalde yüzde 20-21'ler var, ince filmlerde 11, silikonda 24, ince film kristalde 20'lik verimlilikler geçerli. İnce film tarafına gittiğinizde, orada bir atak var. Yani şu anda aslında piyasada ya kristal silisyum modüllerle uğraşacağız ya da ince film modüllerle.

“Bunlar nasıl geliyor?” diye bakarsak, yüksek verimlilikli güneş pilleri yüzde 45'e dayanmış durumda; yani bu teknolojiyle güneşten gelen enerjinin yüzde 45'ini elektriğe çevirmek mümkün, ama pahalı. Bunun yanında, silikon konsantre için kullanılan hücrelerin durumuna baktığımızda: Bunlar 25-30 aralığında geziyor. Mono kristaller 25'i geçtiler, hemen onun üzerindeler. İnce filmler de 20 aralığında cebelleşiyorlar.

Bir şeye dikkatinizi çekeyim. Güneş gözesiyle ondan modül yaptığınızda aynı verimi alamıyorsunuz. Özellikle ince filmlerde bu çok büyük fark yaratıyor. Örneğin, SICS dediğimiz güneş gözeleri, bu aşıldı; ama modüle dönüştürdüğünüzde 16 civarında. Kadmiyum tellürlü 19-20'ye vardı, ama o da 16'larda kilitli. Bizim kullandığımız alana gelirse, blok, 1 santimetre cell'de 20'ler aşıyor; ama “Ben bir modül istiyorum” dediğiniz zaman bulacağınız modül 18.5'i geçmiyor. Yani 21, çok pahalı cell'ler bulabilirsiniz. Monoda da 25 var, ama 23'lük modülü ancak buluyorsunuz piyasada. Modül cell'e geçişte yüzde 10-12. Teknolojiye bağlı olarak bir verimlilik azalması söz konusu.

Modül dediğiniz şeyin içinde de çok farklı birimler var. Fakat şu önemli: Geçmişten bu yana modülü alıp modülle beraber alana koyduğunuz diğer elementleri BOS diye değerlendirirseniz, ikisi arasındaki oran.



2006'larda kurduğunuz bir sistemin yüzde 70'i yaklaşık modül, gerisi etrafındaki kablosu, invertörü, vs. Yani modül çok pahalıydı, diğerleri bunun yanında küçük kalıyordu. Ama zaman içinde bu değişti. 2014'te bu rakam yüzde 50-yüzde 50. Yani bir sistem kuracağınız zaman, toplam tutarın yüzde 50'sini oluşturuyor modül. Demin söylediğim 36 dolar/sentten yola çıkarsanız, aslında maliyetlerin 72 dolar/sent civarında yapılabilmesi mümkün bir sistem için, çevredeki işler hariç.

TEŞVİK POLİTİKALARININ ÖNEMİ

Avrupa pazarının kısa bir özeti bu. Avrupa pazarının büyük bölümü hâlâ teşviklerle gidiyor. Türkiye'de de öyle. Teşvik olmasa, inanın, buradaki birçok insan buna iştahlanmayabilir. Bazı Avrupa ülkelerinde teşviklere dönük, geriye dönük olumsuz şeyler oldu. Nedir bunlar? Bugün bize dedikleri gibi, onlara da dediler ki, “Siz sistemi kurun, 10 sene biz size 10,3'ü vereceğiz.” Ama yarı yola gelince bu defa da: “Biz sizden falan vergiyi de alacağız” dediler. Bir bakacaksınız, o 10,3 indi 8'e. Bunlar Bulgaristan'da, Romanya'da yaşanan şeyler. Diyorlar ki, “Size bu 10 yılı bölüyoruz; ilk 5 yılda vereceğiz, ondan sonra yüzde 20 azaltacağız, azaltacağız, azaltacağız.” Bazı yerlerde de vermektен vazgeçtiler. Dolayısıyla olumsuz şeyler oldu. Teşvik politikalarının hızla yok olmasından dolayı, teşvik politikalarında olabilecek değişikliklerin öngörülememesinden dolayı Avrupa'da fotovoltaik sektörü çöktü. Ancak, Avrupa'da başlayan başka bir şey, artık teşviksiz de bu işin yapılmasının feasible olduğu alanlar, uygulamalar var ve bu alanlarda büyümeler devam etmekte.

* *Güneş Enerjisi Sanayicileri ve Endüstrisi Derneği (GENSED), 2009 yılında 40 kurucu üyeye İzmir'de biraraya gelen Türkiye Ulusal Fotovoltaik Teknoloji Platformu'ndan yola çıkılarak kuruldu. Bugün sektörün her alanından 130 üyesi var. GENSED aynı zamanda Türkiye'yi temsilen, dünyadaki Avrupa fotovoltaik endüstrisinin üyesi. Fotovoltaik Teknoloji Platformunda Türkiye'yi temsil ediyor. Uluslararası Enerji Ajansının fotovoltaik güç sistemlerinde çalışmalar sürüyor.*