



# KÜRESEL YENİLENEBİLİR ENERJİ YATIRIMLARI EĞİLİMLERİ

Uluslararası Güneş Enerjisi Topluluğu Türkiye Bölümü GÜNDER, 4. SOLARENA etkinliği ile “Güneş Çatı Sistemleri ve Depolama Uygulamalarının Ekonomik Analizi” raporunu kamuoyuyla paylaştı.

**G**ÜNDER, “Güneş Çatı Sistemleri ve Depolama Uygulamalarının Ekonomik Analizi” raporunu kamuoyuyla paylaştı. Rapora göre yenilenebilir enerji yatırımlarının, akıllı şebekeler, dijital enerji, enerji depolama ve elektrikli araçlar gibi diğer akıllı enerji teknolojileriyle birlikte ele alındığında 2018 yılında 332,1 milyar dolarlık bir yatırım hacmine ulaştığı görülüyor. 2005 yılındaki 55 milyar dolarlık yatırım büyüklüğü ile karşılaştırıldığında

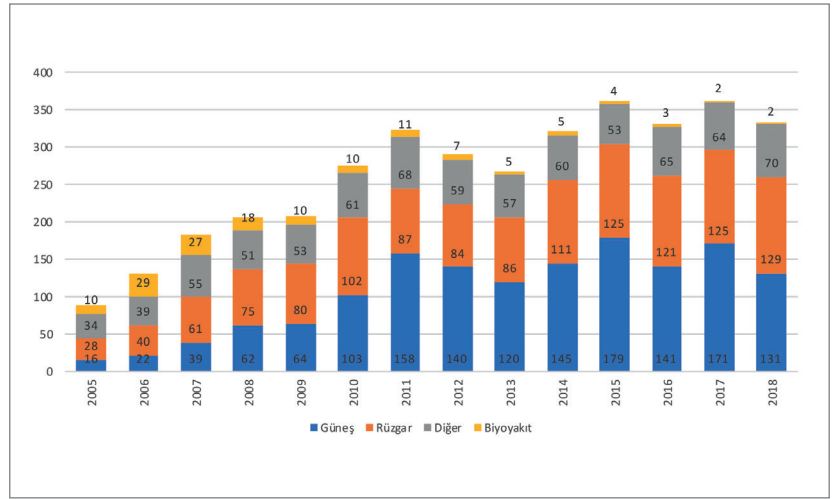
gelinen bu seviye oldukça dikkat çekici. Rapora göre her ne kadar 2014-2018 yılları arasındaki yatırımların 341 milyar dolar etrafında dalgalandığı görülse de, kapasite olarak bakıldığında yatırımların arttığı, ancak düşen maliyetlerle birlikte söz konusu yatırımların parasal değerinin daha düşük seviyelerde kaldığı biliniyor. Yatırımların artışında itici coğrafya Asya-Pasifik ülkeleri olurken burada da bölgenin toplam yatırımının yüzde 60’ını barındıran Çin öncü durumda.

Teknolojiler bazında bakıldığında ise güneş enerjisi 2009 yılından bu yana yeni yatırımlarda lider konumda. 2018 yılındaki 131 milyar dolarlık yatırım miktarı, 2017 yılındaki seviyesinden yüzde 24 daha düşük olsa da kapasite bazında artışın 2017 yılına göre yüzde 4 seviyesinde olduğu tahmin ediliyor (SolarPower Europe, 2018). 2017 yılında yeni kapasite kurulumunda yaşanan yüzde 30’luk artışın ardından gelen bu düşük büyüme, Çin’in güneş enerjisi

teşvik sisteminde yaptığı değişiklikler sonucu yatırımların durağanlaşmasından kaynaklanırken, yatırım değerindeki düşüşün arkasında ise düşen maliyetler yatıyor. Yenilenebilir enerji yatırımlarındaki artış, toplam enerji arzına eklenen yeni kapasiteler açısından değerlendirildiğinde, 2018 yılında yeni yenilenebilir enerji yatırımlarının fosil yakıt kaynaklı enerji yatırımlarından daha yüksek bir seviyede gerçekleştiği görülüyor (IEA, 2019a). Söz konusu kapasite artışlarıyla birlikte, güneş enerjisinde toplam kurulu güç 486 GW'a gelirken, rüzgâr enerjisi kurulu gücü ise 564 GW seviyesine ulaştı. Son 10 yıldaki eğilim, güneş enerjisinde yıllık ortalama yüzde 42, rüzgâr enerjisinde ise yüzde 17'lik bir artışa işaret ediyor. Her iki kaynak için de bu artışlar, toplam yenilenebilir enerji kaynakları ortalaması olan yıllık yüzde 8'lik artışın üzerinde.

Böylelikle güneş enerjisi kurulu gücü 10 yıl içerisinde 32 katına, rüzgâr enerjisi kurulu gücü ise 5 katına ulaştı. Yenilenebilir enerji maliyetlerindeki hızlı düşüş eğilimi, önümüzdeki dönemde de enerji yatırımlarına yön verecek olan en önemli etken. 2019-2024 yılları arasında yenilenebilir enerji yatırımlarının yüzde 50 oranında artacağı, bu artışın yarısının FV yatırımlarından geleceği ve dağıtık FV yatırımlarının ise neredeyse kara-tipi rüzgâr yatırımları kadar artacağı öngörülüyor (IEA, 2019a). Bu süreç içerisinde Çin'in en büyük dağıtık güneş pazarı haline gelirken, ticari ve sanayi çatı kurulumlarındaki büyümenin ise daha elverişli fiyat dinamikleri ve enerji arz-talep dengesi doğrultusunda hane çatılarındaki kurulumlarından daha hızlı olması bekleniyor.

Tüm bu hızlı gelişmelere rağmen, dağıtık FV kurulumlarında ulaşılabilecek seviyenin küresel çatı-üstü potansiyelinin ancak yüzde 6'sı seviyesinde olacağı da çarpıcı bir diğer öngörü (IEA, 2019a). Yenilenebilir enerji kaynaklarının küresel



**Küresel temiz enerji yatırımları teknoloji dağılımı (yeni yatırımlar, milyar Dolar)**  
Kaynak: BNEF, Clean Energy Investment Trends (2018)

enerji arzından alacağı payın yükselmesi ise, enerji depolama yatırımlarına olan talebin de artacağına işaret ediyor

### Yenilenebilir Enerji Teknolojileri ve Depolama Maliyetlerindeki Gelişmeler

Özellikle, güneş enerjisi yatırımlarındaki yüksek oranlar nedeniyle dikkat çeken, ancak yenilenebilir enerji kaynaklarının genelinde izlenebilen yeni kapasite yatırımlarındaki hızlı artışın arkasındaki en önemli etken, gelişen teknolojiler vasıtasıyla ve genişleyen pazarlarla birlikte hızla düşen fiyatlar. 2009-2018 döneminde gerçekleşen seviyelendirilmiş enerji maliyetlerine şebeke ölçeğinde bakıldığında, FV uygulamalarında yaşanan yüzde 89'luk düşüşün diğer yenilenebilir ve fosil yakıt kaynaklarını geride bıraktığı görülüyor.

Güneş yüzde 70'lik düşüşle rüzgâr takip ediyor. Doğalgazda, doğalgaz kombine çevrim santrallerinde ve kömürde sırasıyla yüzde 37, 32 ve 2 seviyelerinde yaşanan maliyet düşüşleri yenilenebilir kaynaklardaki gelişmeleri yakalayamıyor. Nükleer ve jeotermaldeki maliyet artışları (sırasıyla yüzde 26 ve 20) ise diğer kaynakların aksi yönde bir

gelişme olarak kaydediliyor.

Bu gelişmeler, şebeke ölçeğinde güneş ve rüzgârın seviyelendirilmiş maliyetlerini diğer tüm kaynaklardan daha ucuz bir noktaya taşımıştır. 2018 yılında güneş 40 \$/MWh, rüzgâr ise 41\$/MWh seviyelerindeki maliyetlerle, en yakın rakipleri olan doğalgaz kombine çevrim santralleri (56 \$/MWh) ile arasındaki farkı önceki yıllara göre daha da açmış durumda. Yenilenebilir enerji kaynaklarını hızlı bir şekilde rekabetçi hale getiren fiyat düşüşlerinin önümüzdeki dönemde devam etmesi bekleniyor. 2020 yılına kadar FV yatırımlarının seviyelendirilmiş maliyetinde yüzde 40'lık ek bir düşüş gerçekleşmesi beklenirken (IRENA, 2018b), 2050 yılına kadar bu düşüşün yüzde 71'e ulaşacağı tahmin ediliyor (BNEF 2018). Rüzgâr için ise bu tahminler sırasıyla yüzde 17 ve 58.

Maliyetlerde bugüne kadar yaşanan ve gelecekte de yaşanması beklenen düşüşler, yenilenebilir enerji yatırımlarının geleceğinde önemli rol oynuyor olsa da, yeni yatırımların önünün açılmasında en önemli unsurlardan biri batarya depolama teknolojileridir. Doğa koşullarına bağlı olarak kesintili bir şekilde enerji üretme imkanına sahip olan yenilenebilir





enerji teknolojileri, bu özellikleri nedeniyle yeterince yaygın bir uygulama alanı bulamamaktadır. Batarya yatırımlarıyla ise bu sorunun aşılması mümkün hale geliyor.

Rapora göre şebeke-bağlantılı ya da sayaç-arkası gibi iki farklı ölçeklerde düşünülebilecek bu yatırımlar hem tüketicilere hem de şebeke yöneticilerine avantajlar sağlıyor. Tüketici tarafındaki avantajlar; Hanelerin kendi üretiminden en yüksek seviyede faydalanmasının sağlanması, üretilen fazla elektriğin fiyatların yüksek olduğu saatlerde sisteme satılabilmesi, elektrik kesintilerine karşı önlem olarak kullanılması, daha ileri aşamalarda şebekeden tamamen bağımsız hale gelmesi olarak sıralanabilir. Şebeke-bağlantılı, büyük ölçekli bataryalar ise; pik tüketim saatlerindeki anlık ihtiyacın karşılanmasında, voltaj ve frekans dalgalanmalarının engellenmesi yoluyla şebeke güvenliğinin ve esnekliğinin sağlanmasında, bölgesel elektrik taleplerinin ise daha düşük yatırım maliyetleriyle karşılanmasında fayda sağlıyor.

FV ve depolama sistemleri teknolo-ekonomik fizibilitesi üzerine yapılan çalışmalar, tüketici talep profillerinin, yatırımı düşünülen teknolojilerin teknik ve ekonomik özellikleri ve yatırım bölgesinin teknik potansiyeli kadar önemli olduğunu gösteriyor. Bu nedenle yatırım yapılacak olan alanın yalnızca coğrafi olarak değil, tüketim profili olarak da ayrıntılı şekilde değerlendirilmesi gerekiyor. Öz-tüketim oranlarının yanlış hesaplanması durumunda, toplam maliyet ve geri ödeme süreleri de yanlış hesaplanacağından yanlış yatırım kararlarına yol açacaktır (Jamil v.d., 2012). Ayrıca, kurulu FV pik gücünün, ona eşlik eden bataryanın kullanılabilir kapasitesine oranının da maliyet-etkin bir sistem büyüklüğünün belirlenmesinde, öz-tüketim, sistem bağımsızlığı ve ekonomik verimlilik gibi alanları etkileyen önemli bir gösterge olduğu ortaya çıkıyor (Linssen v.d., 2017).

Öztüketim oranları arttıkça elektrik arzının toplam maliyeti düşüyor. FV sistemlerine eklenecek olan batarya yatırımları, öztüketim oranlarını artırarak söz

konusu yatırımları çok daha ekonomik hale getiriyor. Yatırımların geri ödeme sürelerinde elektrik fiyatları, modül fiyatları, inverter fiyatlarının da etkili rol oynadığı görülüyor. (Kharseh ve Wallbaum, 2018).

Yapılan çalışmalar, sayaç-arkası FV + depolama sistemlerinin kullanıcılar açısından kayda değer faydalar sağladığını gösteriyor. Bu faydalar arasında elektrik faturaları üzerinden (öz-tüketim ve şebekeye satılan elektrik) sağlanan ekonomik faydalar kadar, tüketicilerin elektrik kesintilerine karşı daha dirençli hale gelmeleri gibi başka yan-faydalar da bulunuyor. Literatürde "enerji dirençli binalar" olarak tanımlanan ve ana şebekedeki problemler nedeniyle yaşanan elektrik kesintilerine karşı jeneratör gibi konvansiyonel yöntemler ya da FV + batarya gibi yeni teknoloji çözümleri ile dayanıklı hale getirilmiş binalar, kesinti durumuna hızlı bir şekilde uyum sağlayabiliyorlar. Böylelikle, elektrik kesintileri nedeniyle meydana gelebilecek ekonomik kayıpların önüne geçilebiliyor. ■