

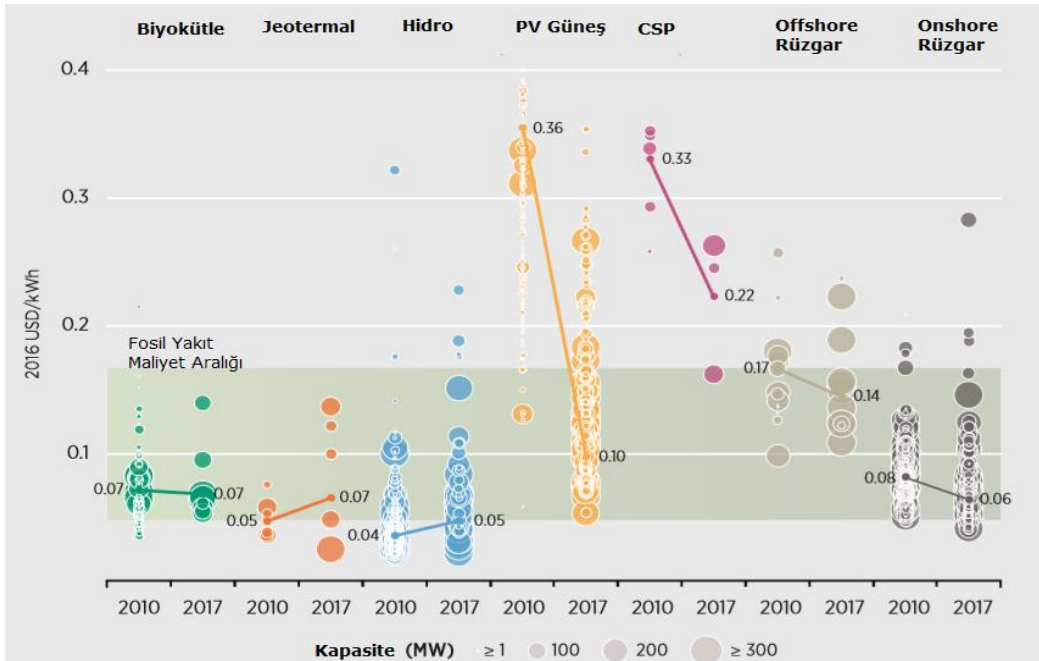
2017 YILI YENİLENEBİLİR ENERJİ MALİYETLERİ*

Yenilenebilir enerji maliyetleri düştükçe, elektrik üretim ihtiyacını karşılamada yenilenebilir kaynaklar daha rekabetçi hale geliyor.

- 2017 yılında devreye alınan projeler için maliyetler düşmeye devam etti.
- Projelerin çoğunun üretim maliyeti fosil yakıt maliyetleri aralığına geriledi.
- Seviyelendirilmiş elektrik maliyeti (LCOE) fosil yakıt maliyeti aralığının en düşük seviyelerine ulaştı.
- Ağırlıklı LCOE ortalaması yeni hidroelektrik santrallerinde 0,05 \$/kWh, onshore rüzgarda 0,06 \$/kWh, biyoenerji ve jeotermalde 0,07 \$/kWh seviyelerine indi.

PV Güneş maliyetlerinin 2010 yılından itibaren düşüşü dikkat çekti.

- LCOE 2010 yılından beri %73 azalarak 2017 yılında 0,01 \$/kWh seviyesine indi.
- PV hiçbir destek almadan konvansiyonel kaynaklar ile rekabetçi hale geldi.
- Offshore ve CSP teknolojilerinde maliyet düşüşleri görülse de hala emekleme dönemindedir. (LCOE Offshore: 0,14 \$/kWh, CSP: 0,22 \$/kWh)
- Offshore ve CSP alanında gerçekleştirilen ihaleler/yarışmalar sonucunda 2020 sonrasında devreye alınacak santraller için maliyetlerin 0,06 \$/kWh ile 0,10 \$/kWh aralığına düşmesi bekleniyor.



NOT: Dairelerin çapı projenin büyüklüğünü göstermektedir. Dairenin merkezi y-ekseninde fiyatı, x-ekseninde de yarışmanın gerçekleştirildiği yılı vermektedir. Kalın çizgiler ağırlıklı LCOE ortalamasını ya da yarışma/ihale sonuçlarını vermektedir. Yeşil alan ise fosil yakıt maliyetleri aralığını göstermektedir.

Yenilenebilir maliyetlerini düşüren 3 ana faktör giderek önem kazanıyor; teknolojik gelişmeler, artan rekabetçi üretim, artan uluslararası arenada aktif ve tecrübeli proje geliştiricileri

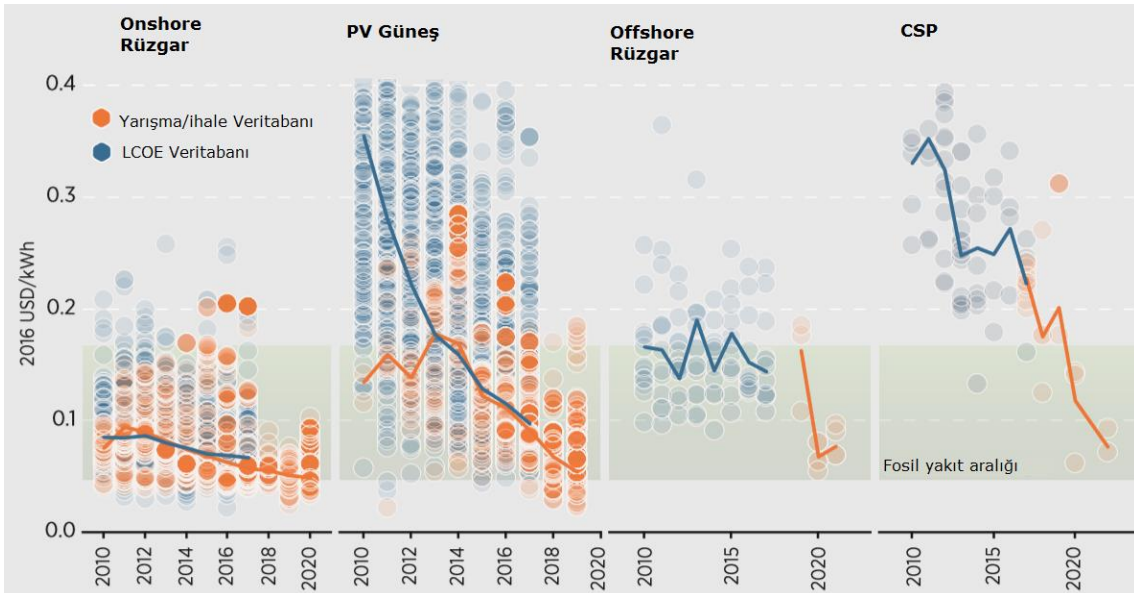
- Teknolojik gelişmeler sektörün endüstriyellesmesinin yanı sıra ölçek ekonomisine de katkı sağlıyor. Ekipman maliyetlerinin azalmasıyla imalatta ve elektrik üretim ekipmanlarında verimi artıracak teknolojik gelişmeler önem kazanıyor.
- "Gerçek zamanlı veri" ve "büyük veri" sistemlerinin gelişmesi ile operasyon ve bakım (O&M) maliyetleri azalıyor.
- Yenilenebilir teknolojilerinin belirli bir olgunluğa ulaşması ve kendini ispatlaması, proje risklerini azaltarak sermaye maliyetlerini düşürüyor.
- Rekabetçi üretim son zamanlarda daha da öne çıkarak artmaya devam ediyor.
- Tecrübeli proje geliştiricileri yeni piyasalarda proje arayışlarına devam ediyor. Tecrübelerinin yanı sıra uluslararası sermaye piyasalarına erişimin de önünü açarak rekabetçi piyasada maliyetleri düşürüyorlar.

Son dönemde gerçekleştirilen yarışmalar/ihaleler yenilenebilir maliyetlerinin 2020'den sonra da düşmeye devam edeceğini teyit ediyor.

- IRENA, Yenilenebilir Maliyetleri Veritabanına ek olarak yaklaşık 7000 yarışma sonucunu bir araya getiren yeni bir veritabanı hazırladı.
- Bu veritabanlarında yer alan rakamların direk olarak karşılaştırılması mümkün olmasa da analizler yenilenebilir maliyetlerinin gelişimi ile ilgili önemli sonuçlar veriyor.
- 2016 ve 2017 yıllarında, Dubai, Meksika, Peru, Şili, Abu Dabi ve Suudi Arabistan'da gerçekleştirilen PV güneş yarışmaları sonucunda elde edilen rekor fiyatlar 2018 yılı sonrasında LCOE'nin 0,03 \$/kWh seviyelerine düşebileceğini gösteriyor.
- Bu düşük fiyatlara ulaşmak için düzenleyici ve kurumsal yapının uygun olması, ülke risklerinin düşük olması, vergi rejiminin uygun olması, proje geliştirme maliyetlerinin düşük olması ve işima oranlarının yüksek olmasına ihtiyaç duyuluyor.
- Brezilya, Kanada, Almanya, Hindistan, Meksika ve Fas'ta gerçekleştirilen onshore yarışmalarından çıkan düşük sonuçlar onshore rüzgarın da rekabetçi olduğunu gösteriyor.
- 2016 ve 2017 yılları CSP ve offshore için de çığır açan yıllar oldu. Yapılan yarışmalar 2020 sonrasında bu teknolojiler için LCOE'nin 0,06 \$/kWh - 0,10 \$/kWh seviyelerine düşebileceğini gösteriyor.
- Maliyetlerin daha da düşmesi; düşük maliyetli finansmana erişim, uygun politikalar ve iyi dizayn edilmiş yarışma mekanizması gibi destekleyici faktörlere bağlı bulunuyor.

Yenilenebilir kaynaklardan üretilen elektrik fosil yakıtlardan üretilen elektrikten daha ucuz olacak. 2020 yılına kadar, tüm üretim teknolojilerinin maliyetleri fosil yakıt aralığına, bu aralığın da en alt kısmına inecek.

- Yarışma sonuçları ile LCOE karşılaştırması yapılırken dikkatli olmak gerekiyor.
- LCOE ve yarışma sonuçları trendlerine bakarsak 2017 yılında 0,06 \$/kWh olan maliyetler 2020 yılına kadar 0,05 \$/kWh seviyesine inebilir.
- 2016 ve 2017 yıllarında Belçika, Danimarka, Hollanda, Almanya ve İngiltere’de yapılan offshore rüzgar yarışmaları LCOE’nin 0,06 \$/kWh - 0,10 \$/kWh seviyelerine düşebileceğini gösteriyor.
- Almanya’da 2024 ve 2025’te devreye girecek 2 offshore projesi hiçbir devlet teşviki olmadan gerçekleştirilecek.
- Güney Amerika’da 2020 yılında devreye girecek bir CSP projesinin maliyeti 0,06 \$/kWh olurken Dubai’de 2022’de devreye girecek diğer bir projenin maliyeti 0,07 \$/kWh olarak hesaplandı.
- PV güneş ihalelerinin sonuçlarına, genelde yüksek ışımaya seviyesi olan bölgelerde yapıldığı için dikkatli yaklaşılması gerekiyor.
- 2019 yılına kadar, en iyi onshore ve PV güneş projelerinin LCOE’leri 0,03 \$/kWh ve altına inecek.
- Halihazırda, birçok yenilenebilir enerji projesi finansal destek almadan fosil yakıtlı elektrik santrallerinin önünü kesiyor.
- Uygun kurumsal ve düzenleyici yapı ile yenilenebilir kaynakların rekabeti ancak daha da ileri gidebilir.



NOT: Her bir daire tek bir proje ya da yarışmayı temsil etmektedir. Dairenin merkezi y-ekseninde fiyatı, x-ekseninde de yarışmanın gerçekleştirildiği yılı vermektedir. Kalın çizgiler ağırlıklı LCOE ortalamasını ya da yarışma/ihale sonuçlarını vermektedir. Yeşil alan ise fosil yakıt maliyetleri aralığını göstermektedir.

Yenilenebilir kaynaklı elektrik üretim maliyetlerinin azalması gerçek bir paradigma kaymasına işaret ediyor.

- Daha önce maliyetleri nedeniyle düşünülmesi bile mümkün olmayan kısıtirma yöntemi (curtailment) ekonomik olarak yapılabilir hale gelebilir.
- Depolama teknolojileri daha cazip hale gelebilir.
- Elektrikli araçların en büyük problemi olan yüksek elektrik talebinden kaynaklanan maliyetleri düşebilir.
- Ancak, yenilenebilir kaynakların sisteme entegrasyon maliyetlerinin ve sistemi yönetmek için esneklik ihtiyacının artması ile denge kurulmalıdır.
- Entegrasyon maliyetleri, yenilenebilir kaynakların elektrik üretimindeki payı arttıkça artabilir.