

Elektrik santralleri kaç  çıkar? rnekleriyle karşılaştırmalar

Yüksel Atakan, Dr.Radyasyon Fizikçisi, ybatakan4@gmail.com, 21.11.2025 / I/

Cizelge: Santraller ve kW başına maliyetleri Milyon USD:Tüm değler: USD/kW

(1000 MW sütunu = CAPEX Ortalama × 1,000,000 kW)

CAPEX = Bir santralin kurulması için başlangıçta ödenen toplam yatırım maliyeti (USD/kW veya milyon USD).

Teknoloji	rnek	MW	CAPEX (USD/kW)	Proje M\$	lke	Not	1000 MW (Milyon\$)
Güneř PV	Genel	—	600 – 1,200	—	Global	Utility-scale	600 – 1,200
Güneř PV	Noor Abu Dhabi	1,177	740	870	UAE	Rekor düřük fiyat	740
Güneř PV	Benban	1,650	2,100 – 2,400	3,500–4,000	EGY	Çoklu küme	2,100 – 2,400
Rüzgar Onshore	Genel	—	1,300 – 2,500	—	Global	Tipik	1,300 – 2,500
Rüzgar Offshore	Hornsea One	1,218	2,500 – 4,500	~4,500	UK	Offshore	2,500 – 4,500
Rüzgar Onshore	Alta Wind	1,550	1,300 – 2,800	~2,900	USA	Büyük lek	1,300 – 2,800
Hidro	Genel	—	1,500 – 4,500	—	Global	Baraj	1,500 – 4,500
Hidro	Baihetan	16,000	1,900 – 2,200	31,600	CN	Mega baraj	1,900 – 2,200
Hidro	Itaipu	14,000	1,200 – 1,400	17,000–20,000	BR/PY	Tarihsel mega	1,200 – 1,400
CCGT	Genel	—	600 – 1,500	—	Global	Modern	600 – 1,500
CCGT	Bouchain	605	650 – 700	~400M€	FR	GE 9HA	650 – 700
Kömür USC	Genel	—	3,000 – 5,000	—	Global	Baz yük	3,000 – 5,000
Kömür USC	Isogo	1,200	3,600 – 4,800	—	JP	USC	3,600 – 4,800
Nükleer	Genel	—	6,000 – 9,000	—	Global	Gen III+	6,000 – 9,000
Nükleer	Barakah	5,600	4,500 – 9,000	24,000–32,000	UAE	Gen III+	4,500 – 9,000
H ₂ Ready	Intermountain	840	1,500 – 6,000	—	USA	H ₂ -ready	1,500 – 6,000
H ₂ Retrofit	Long Ridge	485	70 – 600 (ek maliyet)	—	USA	Ek retrofit	70 – 600

Gaz santralinin Hidrojen Santraline Dönüşümü (Retrofit)

Mevcut gaz santralleri, hidrojen kullanımına uygun olacak şekilde dönüştürülebilir. Bu dönüşüm, türbini türüne ve kullanılan gaz miktarına göre değişir.

- **Maliyet ve Verimlilik:** İlk başta, gaz trbiniinin %100 hidrojenle çalışacak hale getirilmesi yüksek maliyetli olabilir. Ancak, bazı "**H₂-ready**" santraller şimdiden bu dönüşümü hızla yapabilecek şekilde tasarlanmıştır.
- **Dönüřüm Maliyeti:** Retrofit maliyeti, yeni trbiniinin kurulum maliyetinin **%30–50'si** kadar olabilir.

Sonuç ve Gelecek Perspektifi

- **Gaz santralleri, hızlı kurulum ve düşük maliyetli üretim** açısından avantajlıdır. Ancak evresel etkileri göz önüne alındığında, uzun vadede hidrojenle dönüşüm gereksinimi artacaktır.

- **Kömür santralleri**, mevcut durumda dünya genelinde **azalan yatırımlar** ve **düşen kapasite faktörleri** ile karşı karşıyadır.
- **Nükleer santraller** ise **yüksek maliyetli** olmalarına rağmen **yüksek kapasite faktörleri** sayesinde kararlı bir **baz yük** üretimi sağlar‘ CO₂ salmazlar
- **Hidrojen santralleri**, mevcutda **yüksek maliyetli** olmakla birlikte, uzun vadede özellikle **yeşil enerji** politikalarıyla büyüyebilir.

Referanslar /I/:

1. IRENA — *Renewable power generation costs* (rapor, PV / rüzgar aralıkları).
2. Noor Abu Dhabi proje kaynakları (proje raporları / PV-tech özetleri).
3. Benban Solar Park — EBRD / proje ESIA & haber/raporlar (toplam ~\$3.5–4.0B).
4. Baihetan Dam — proje belgeleri, kapasite **16 GW**, maliyet ~¥220bn ≈ \$31.6B.
5. Hornsea One — Ørsted/Ofgem/proje finans raporları (offshore CAPEX).
6. Itaipu — resmi proje verileri (14 GW) ve tarihsel maliyet çalışmaları.
7. Bouchain (GE 9HA) proje raporları / haberler (maliyet verisi proje bazlı).
8. Isogo USC — Japon proje kaynakları / J-Power vb.
9. Barakah — ENEC / Reuters / power-technology proje maliyeti raporları.
10. Intermountain / H₂-ready kaynakları — proje haberleri ve teknik raporlar.
11. OECD – NEA Enerji Üretim Maliyeti Raporu (2020)
12. NumberAnalytics – Gaz ve nükleer kapasite faktörleri analizi
13. NREL – Kapasite faktörü veritabanı
14. US Energy.gov – Nükleer kapasite faktörü açıklamaları
15. US EIA – Elektrik üretim istatistikleri
16. NETL – Hidrojen + elektrik eş üretim raporu
17. MDPI – Hidrojen jenerasyon senaryoları
18. DLR – Mikro türbin hidrojen retrofit testi
19. ICF – Gaz türbinlerinin hidrojen dönüşümü teknik incelemesi
20. TechXplore – H₂-ready santral çözümleri