

eurelectric
Türkiye



ENERJİ DEPOLAMA TEKNOLOJİLERİ VE POMPAJ DEPOLAMALI HES PROJELERİ

Furkan YARDIMCI
Eurelectric Türkiye
Hidro Çalışma Grubu Başkanı

Mustafa Özan İLASLI
Eurelectric Türkiye
Hidro Çalışma Grubu Üyesi

26 Nisan 2023

- ❖ Dr. İzzet ALAGÖZ
- ❖ Muzaffer BAŞARAN
- ❖ Ayten SÜMER
- ❖ Furkan YARDIMCI
- ❖ Dr. Hüseyin AYDIN
- ❖ Çağlayan SABAH
- ❖ Erençül ŞANDIR VURAL
- ❖ Fırat ÖZMEN
- ❖ İzzet Mert KESİMAL
- ❖ Metin ÖZDEMİR
- ❖ Mustafa Özan İLASLI
- ❖ Oğuzhan USTA
- ❖ Veli GÜRSES
- ❖ Yasin GÖR
- ❖ Yasin ŞİMŞEK



1. ENERJİ DEPOLAMA TEKNOLOJİLERİ

- Enerji Depolama Nedir?
- Sınıflandırma ve Mukayese
- Teknik ve Ekonomik Avantajları
- Dünya'da Enerji Depolama Teknolojileri Kullanımı

2. POMPAJ DEPOLAMALI HES

- Tanım ve İşleyişi
- Pompaj Depolamalı Santrallerin Tarihçesi
- Pompaj Depolamalı HES - Ülke İncelemeleri

3. MALİYET-FİNANSMAN VE İŞLETME GİDERLERİ

4. TÜRKİYE'DE POMPAJ DEPOLAMALI HES

- İhtiyaç Analizi
- Türkiye'de Pompaj Depolamalı HES Projelerinin Tarihçesi
- Yasal Gelişmeler
- Ülkemizdeki PDHES Potansiyeli

5. ÇEVRE ETKİLERİ

6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME



Ülkelerin ekonomik ve sosyal kalkınmasında vazgeçilmez temel taşlardan birisi kuşkusuz enerjidir.

Bu sebeple; enerjinin kesintisiz ve güvenilir sağlanabilmesi için “depolama teknolojileri” oldukça kritik bir öneme sahiptir.

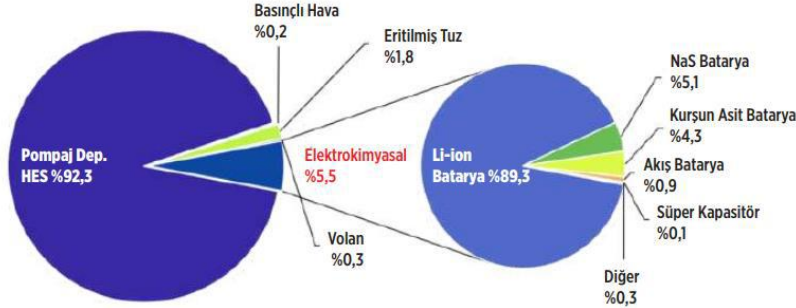
21. yüzyılda gelişen sanayi ve artan nüfus ile enerji tüketimi artmış, küresel ısınma, iklim değişikliği gibi nedenlerle de yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilecek enerji tercih sebebi olmaya başlamıştır.

Bilinen en eski depolama yöntemi olan pompaj depolamalı hidroelektrik santraller de temiz ve yenilenebilir olması sebebiyle depolama teknolojileri içinde önemli bir konumda yer almaktadır.



Enerji depolama teknolojilerinin, mekanik, elektrokimyasal, elektrikli, termo-kimyasal, kimyasal ve termik sınıflandırmaları ele alınmış ve bu teknolojilerin kendi arasında avantaj dezavantajları değerlendirilmiştir.

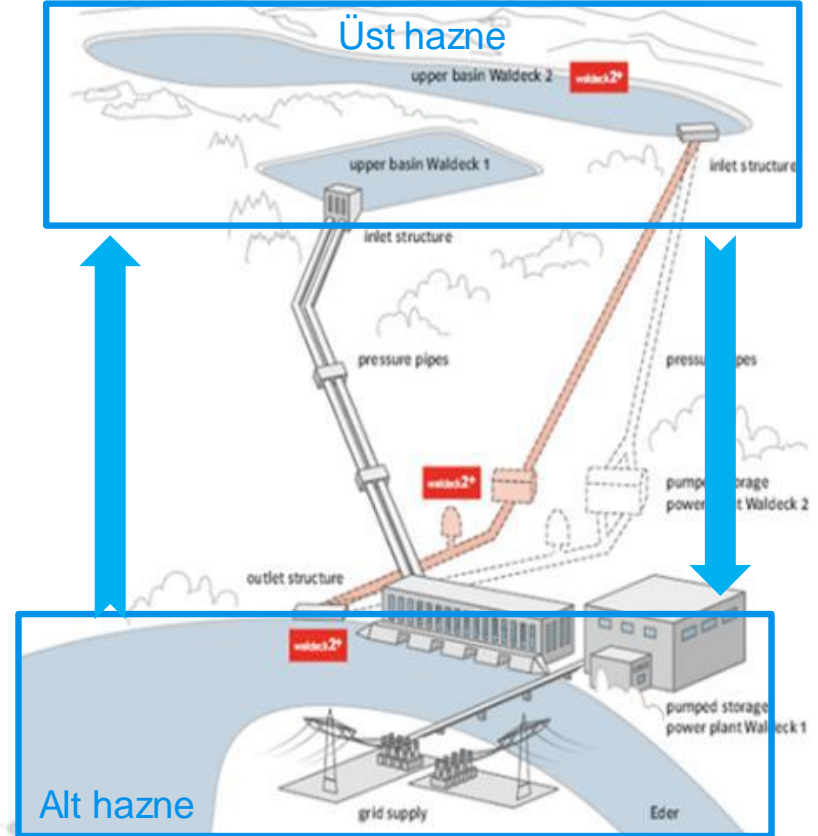
Dünya’da Enerji Depolama Teknolojileri kullanımı istatistiksel olarak detaylı şekilde sunulmuştur.



MEKANİK	ELEKTROKİMYASAL	ELEKTRİKLİ
Pompaj Depolamalı HES	Batarya Kurşun asit/Ni Cd/ NaS / Li-ion	Kapasitör / Süper Kapasitör
Basıncılı Hava	Akışlı Batarya	Süper iletkenli Magnet SMES
Volan (Flywheel)		
TERMOKİMYASAL	KİMYASAL	TERMİK
Güneşli yakıt Güneşten H ₂	Hidrojen Yakıt hücresi / Elektrolizer	Isı depolama

PHES;

- ❖ Biri alt hazne, diğeri üst hazne olmak üzere; en az iki hazneden oluşan,
- ❖ sistemde arz-talep dengesinin sağlanması amacıyla elektrik talebinin düşük olduğu zaman diliminde suyun üst hazneye pompalanarak hidrolik güç olarak biriktirildiği,
- ❖ elektrik talebinin yüksek olduğu zaman diliminde yük yönetimine destek olan,
- ❖ iletim sisteminin yönetilmesinde ihtiyaç duyulan yan hizmetlere katkı vermek üzere önceliklendirilmiş belirlenen kapasitedeki tesislerdir.



Pompaj depolamalı santrallerin tanım ve işleyişi, tarihçesi, Avrupa, Amerika, Çin, Japonya, Güney Afrika gibi bütün dünya ülkelerinin yer aldığı detaylı inceleme ve örnekler sunulmuştur.

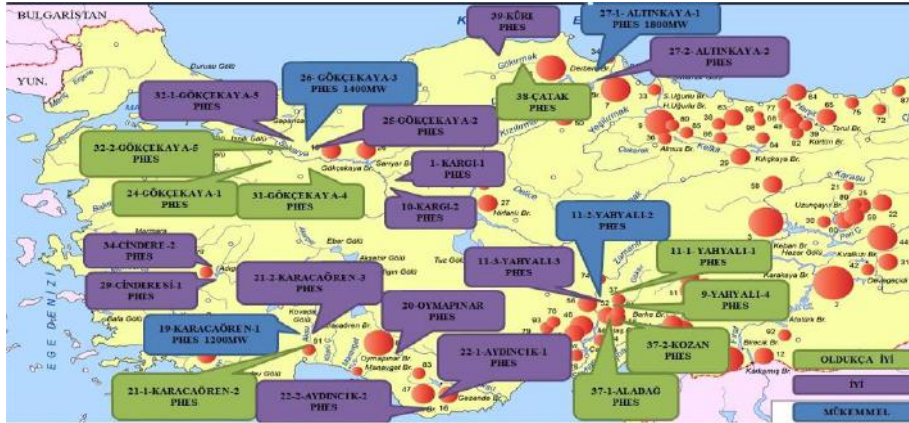
Aynı zamanda Eurelectric, Uluslararası Enerji Ajansı gibi kuruluşların konu hakkındaki raporları derlenmiş dünya çapındaki pompaj depolamalı santraller hakkında detaylı bilgilere yer verilmiştir.



2021 yılı sonu itibariyle
PDHES kurulu gücü
161.6 GW

2030 yılına kadar yaklaşık
%50 artarak 240 GW'a
ulaşılacağı düşünülmektedir.

Türkiye'deki pompaj depolamalı santraller hakkında bugüne kadar yapılan çalışmalar, ülkemiz potansiyeli, mevzuat incelemesi ile birlikte Yerli ve Milli Enerji politikamıza katkısı konuları da incelenerek dokümanda detaylı şekilde yer almaktadır.



NOT: Yukarıda güç bilgisi verilen santraller dışındaki tüm santraller 2011 JICA Master Plan Raporu kapsamında ilk etüt düzeyinde 1000 MW kurulu güç ve 7 saat pik çalışma süresine göre tasarlanmıştır.

Yıllar	Pompaj Depolamalı Hidroelektrik Santral Çalışmaları
1969	Mülga Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİE) Genel Müdürlüğü'ndeki İlk Pompaj Depolamalı HES (PHES) Etüdü Mart 1969'da tamamlandı.
2005-2009	EİE ile Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA) ile 36 bölgede öne incelemesi yapmıştır.
2011	Türkiye'nin İlk PHES Master Plan Etüdü olarak kabul edilebilecek bu çalışma tamamlandı. Çalışma kapsamında 3 PHES Projesi önceliklendirildi.
2014-2016	JICA Teknik İşbirliği kapsamında DSİ Genel Müdürlüğü tarafından YEGM-TEİAŞ-EÜAŞ İşbirliği ile Gökçekaya PHES Fizibilite Çalışması yapıldı
2017-2018	"PDHES 'lerin Ülkemiz Enerji Sektöründeki Yerinin Netleştirilmesine Yönelik Düzenlemelerin ve İzlenecek Yöntemin ve Modelin Belirlenmesinde Fayda Sağlayacak Yol Haritasının Oluşturulması" çalışmaları Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Türkiye Elektrik İletim A.Ş. Genel Müdürlüğü, Elektrik Üretim A.Ş. Genel Müdürlüğü katılımı ile başladı.
2018	PHES Yol Haritası Çalıştay'ı yapılarak kamu ve özel sektör PHES ile ilgili görüş ve önerileri dinlendi.
2020	Pompaj Depolamalı HES 'in kurulması ile ilgili EÜAŞ 'ın yatırım programında yer aldı.

Pompaj Depolamalı HES maliyet-finansman ve işletme giderleri yanı sıra çevresel etkileri de ele alınmıştır. Finansman açısından yatırımcı ve finansman kaynağının risk ve fırsatları değerlendirilmiştir.

Doğrudan Giderler	Dolaylı Giderler
Malzeme alımı	Ön fizibilite etüdüleri ve çalışmaları (planlama, çevresel etki ve araştırma)
Poje inşaat maliyetleri (tüneller, baraj, yollar vb)	Lisans ve izin başvuruları ve süreçleri
Malzeme nakliye giderleri	Detaylı mühendislik çalışmaları
Inşaat işçilik maliyetleri	Inşaat süresinde yönetimi, sigorta ve idare sistemi
Kalıcı ekipmanın temini ve montajı	Sigorta, teminat, vergiler vb giderler
Rezervuar sızıntısı için su haklarının satın alınması	İletim sistemine bağlantı giderleri



Çevresel etki açısından avantaj-dezavantajları, iklim ve karbonsuzlaştırmaya etkisi incelenmiştir.

Yenilenebilir ve temiz enerji olarak kullanımının artıları, şebekeye esneklik sağlaması konuları incelenmiştir.

Orta ve uzun vadede yenilenebilir enerji kaynakları fosil yakıtı bağımlılığı azaltma ve fiyatlar konusunda en önemli potansiyel olarak görülmektedir.

- Barajlı HES'lerin aynı zamanda depolama projeleri olduğu göz önüne alınarak yaşlı statüde sayılan barajlarımızın incelenerek modernize ve yenileme çalışmaları santrallerin verimliliklerinin yükseltilmesine yönelik proje çalışmalarına devam edilmesi,
- Akkuyu Nükleer Santrali ve artan yenilenebilir enerji kaynakları göz önüne alınarak PDHES projesinin devam etmesi,
- Mevzuatımızda gerekli düzenleme çalışmalarına devam edilmesi
- Yatırım modelinin belirlenmesi çalışmalarının neticelendirilmesi (kamu+özel iş birliği veya direk kamu yatırımı)
- Teşvik mekanizmalarının belirlenmesi ve duyurulması.



eurelectric
Türkiye



TEŞEKKÜRLER

furkan.yardimci@euas.gov.tr

mustafa.ilasli@euas.gov.tr