

ENERJİ DEPOLAMA YÖNTEMLERİ

BETÜL ASENA UÇAR
ALTERNATİF ENERJİ KAYNAKLARI
TEKNOLOJİSİ

❖ YAKIT HÜCRELERİ

- LİTYUM İYON
- KURŞUN ASİT
- NİKEL KADMIYUM
- NİKEL METAL HİDRİT

- ❖ VOLANLAR
- ❖ SÜPERİLETKEN MANYETİK ENERJİ DEPOLAMA SİSTEMLERİ
- ❖ SÜPERKAPASİTÖRLER
- ❖ BÜYÜK ÖLÇEKLİ ENERJİ SANTRALLERİNDE ENERJİ DEPOLAMA

YAKIT HÜCRELERİ

❖ Yakıt hücrelerinin kronolojik olarak ilerleme aşamaları şu şekildedir.

- 1839'da keşfedilmiştir.
- 1932'de geliştirme çalışmalarına başlanmıştır.
- 1952 yılında NASA tarafından uzay çalışmalarında enerji sağlayıcı olarak kullanılmıştır.
- 1960'lı yıllarda ilk yakıt hücreli traktör yapımı ile kara ulaşımında kullanıma sunulmuştur.
- 1980'li yıllarda yakıt hücreli tren yapılmıştır.
- 1990'lı yıllarda yakıt hücreli denizaltı ve uçak ile gelişim göstermiştir.

YAKIT HÜCRELERİ “ILINT”



YAKIT HÜCRELERİ "HY4"



YAKIT HÜCRELERİ

- Alternatif kaynaklardan bir yakıt dönüştürücü yardımıyla elde edilen hidrojenin veya doğrudan hidrojenin, oksijen ile elektrokimyasal reaksiyona girmesi sonucunda enerji üreten cihazlardır. Yakıt pilleri çevre ve gürültü kirliliğine neden olmamaları, hareketli parça içermemeleri ve fosil yakıtlardan daha yüksek dönüşüm elde edilebilmeleri gibi avantajlara sahiptir.
- Yakıt pili sistemleri yakıt pili türüne bağlı olarak yaklaşık % 40–60 verime sahiptir. Açığa çıkan ısının değerlendirildiği durumlarda ise toplam verim %80'e kadar artmaktadır. Yakıt pili, teorik olarak yakıt ve oksitleyici sağlandığı sürece elektrik enerjisi üretme yeteneğine sahiptir.

YAKIT HÜCRELERİ LİTYUM-İYON

- Günümüzde bu çeşit piller elektronik cihazların yaklaşık hepsinde kullanılmaktadır.
- Lityum iyon pil, yüksek enerji depolama kapasiteleri, düşük iç direnç ve %90'ın üzerinde verimliliğe sahip olmalarından dolayı kullanımları yaygındır.
- Uygun sıcaklık ve maksimum kapasitelerine dikkat edilerek çalıştırılmalıdır aksi halde lityum iyon pillerin verimleri azalır.
- Enerji kalitesinin önemli olduğu yerlerde, dağıtım sistemlerinde ve otomotiv alanlarında kullanım için çok uygundur.

YAKIT HÜCRELERİ LİTYUM-İYON

- **AVANTAJI:** Uzun süreli kullanım ömrü, yüksek enerji yoğunluğu, küçük taşınabilir olmaları, bakım gerektirmemesi, geniş sıcaklık aralığında çalışabilme diye sıralanabilir.
- **DEZAVANTAJI:** Yüksek kurulum maliyeti ve kapasiteden fazla şarj olma tehlikesi denilebilir.

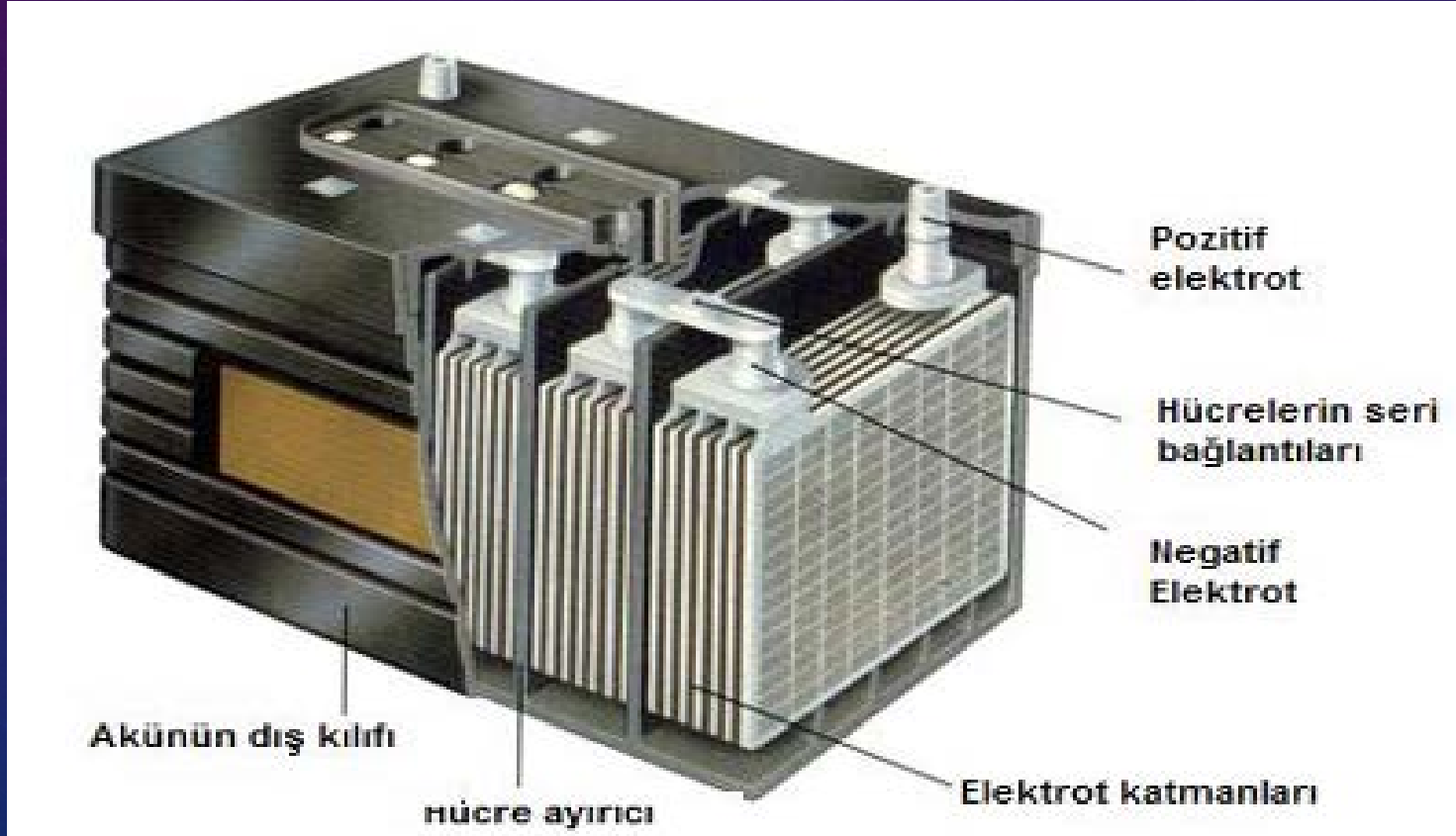
YAKIT HÜCRELERİ LİTYUM-İYON



YAKIT HÜCRELERİ KURŞUN ASİT

- Kurşun asit pilleri en eski ve olgun teknolojiye sahiptir.
- Temel formda; negatif elektrotta kurşun içerir, pozitif elektrotta kurşun dioksit ve elektrik yalıtım tabakası bulunur.
- Kurşun asit pilleri tekrar doldurabilir.
- **Avantajları:** Düşük maliyeti, yüksek güç yoğunluğu, düşük ve yüksek sıcaklıklarda yüksek performans, servis ağının yüksek olması ile bakımının kolay olmasıdır.
- **Dezavantajları:** Kısa süreli kullanım ömrü, enerji saklama süresinin az olması (kendi kendine deşarj olması) ve deşarj olurken depolama yapmadaki zayıflığıdır.

YAKIT HÜCRELERİ KURŞUN ASİT



YAKIT HÜCRELERİ

NİKEL KADMİYUM

- Nikel kadmiyum pilleri kullanım olarak çok yaygın değildir.
- Nikel kadmiyum pilleri (NiCd) kadmiyum adı verilen malzeme ile kaplıdır. Kadmiyum zehirli ağır bir metaldir ve son 30 yıla bakıldığında dünya üzerindeki kadmiyumun 2/3'ü NiCd pilleri yapımında kullanılmıştır.
- Telekomünikasyon sistemi, güneş enerji istasyonları, uzay araçları gibi kullanım alanları vardır.
- Yaklaşık olarak verimlilikleri %75'tir.

YAKIT HÜCRELERİ NİKEL-METAL HİDRİT

- Nikel metal hidrit (NiMH) pillerin yüksek enerji yoğunluğu ve içlerinde çevreyi kirletmeyen bileşim ve metaller bulunması en önemli özelliğidir.
- Günümüz nikel metal hidrit pili normal bir nikel-kadmiyum pille karşılaştırıldığında %40 daha fazla enerji yoğunluğuna sahiptir.
- Bu piller yüksek enerji yoğunluğuna sahiptir ancak diğer pil teknolojileri (lityum iyon gibi) çıkmasıyla birlikte aynı piyasada yer almaları kendi önünde bir engel oluşturabilir.
- Çevre dostudur, çok hafif zehirli madde içerir, geri dönüşümü kolaydır.

SONUÇ;

- Yakıt pillerinin birçok avantajından dolayı yurt içi ve yurt dışında hiç zaman kaybedilmeden hidrojen tesislerinin sayıları artırılarak kullanım sayısı ve kullanım alanları genişletilmelidir. Ayrıca değişik enerji kaynaklarından yararlanılarak hidrojen miktarı arttırılabilir.
- Çok fazla miktarda sahip olduğumuz bor madeni bunlardan bir tanesidir. Bu konu hakkında üniversitelerimiz ve enstitülerimizde çalışmaların arttırılması gerekmektedir. Böylece hem hava kirliliği oranı azalır hem de mevcut enerji kaynakları daha iyi kullanılmış olur.

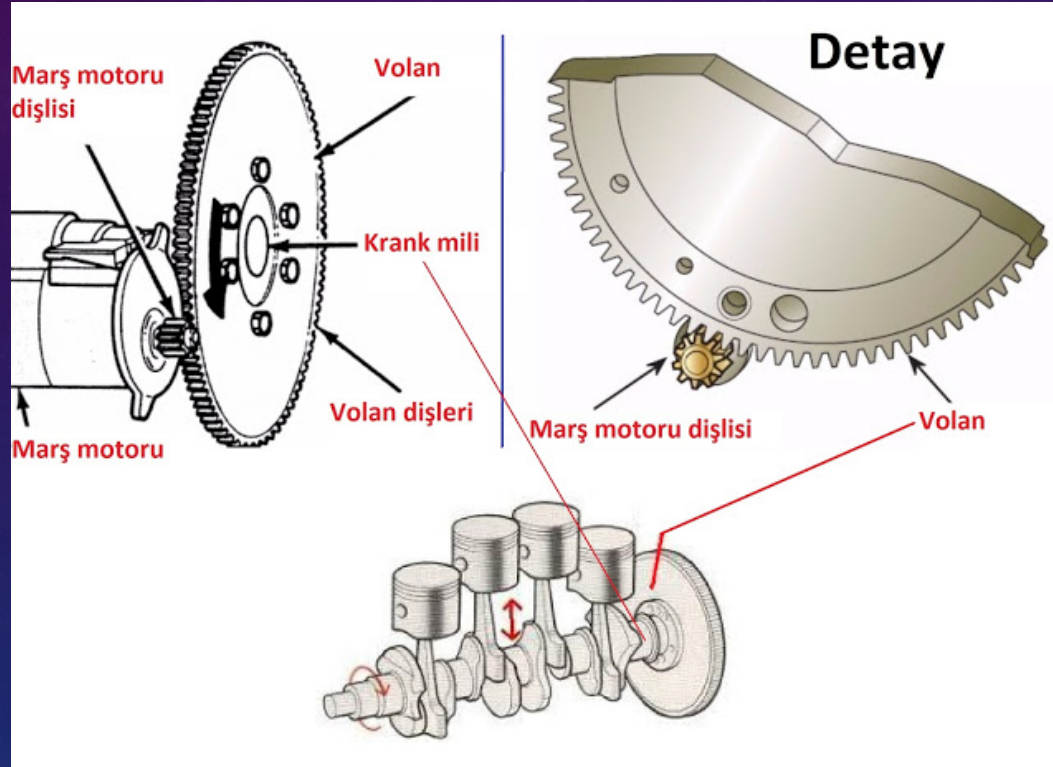
VOLANLAR

- Volanlar; kontrollü güç sağlamak, büyük güç etkileri meydana getirmek amacıyla, uzay, ulaşım, telekomünikasyon ve nükleer araştırma endüstrilerindeki güç sistemlerinde başarıyla kullanılmaktadırlar.
- Ancak, volanlarda depolanmış enerjinin miktarı, pompalanmış su ve sıkıştırılmış gaz yöntemlerine kıyasla çok düşüktür.
- Dünyanın hiç bir yerinde büyük ölçekli volan sistemi enerji depolamak amacıyla kullanılmamaktadır .
- Volanlar düşük miktardaki enerjinin kısa sürede depolanması için uygun sistemlerdir.

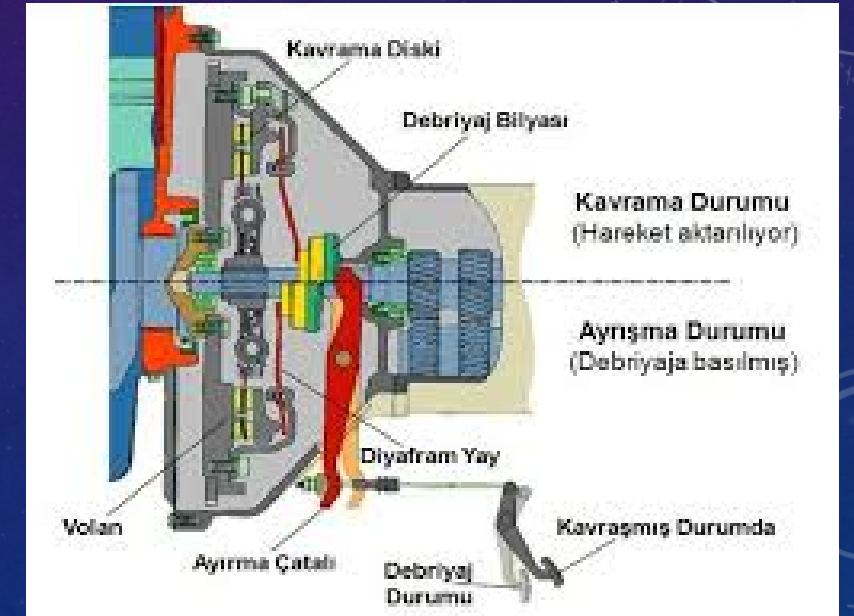
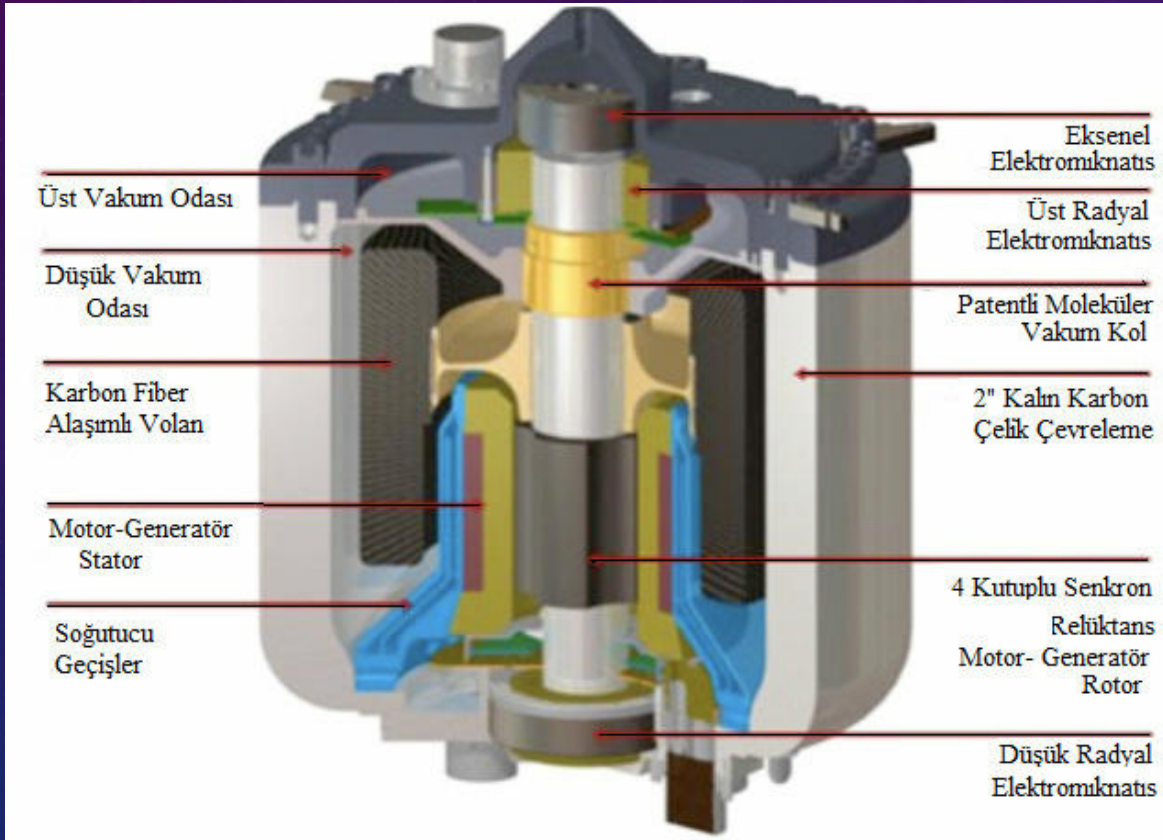
VOLANLAR

- Volan kullanarak enerji depolamadaki temel sorun, volanın yapım malzemesinin çelik olmasıdır. Çeliğin gerilim/yoğunluk oranı nedeniyle, büyük miktarda enerjinin depolanabilmesi için, volanın çok büyük olması gerekmektedir ki bu durum maliyeti çok yükseltmektedir . Depolama kapasitesinin artırılabilmesi için, gerilim/yoğunluk oranları yüksek, hafif kompozit malzemelerin geliştirilmesi gerekmektedir.

VOLANLAR



VOLANLAR



SÜPERİLETKEN MANYETİK ENERJİ DEPOLAMA SİSTEMLERİ

- Süperiletken manyetik enerji depolama sistemlerinde enerji, halka şeklinde sarılmış süperiletken tellerden oluşan bir bobinden oluşur. Bu bobinin çapı 1000 metre çapında olabilir. Yerin altına kurulmuştur ve soğutma sistemi ile süperiletkenliğin sağlanacağı bir sıcaklık seviyesinde tutulur. Üretilen fazla elektrik bu bobine verilir ve her an kullanıma hazır olarak depolanır.
- Enerji, manyetik alan olarak depolanır.

SÜPERKAPASİTÖRLER

- Elektrokimyasal çift tabakalı kapasitörler olarak da bilinirler.
- Cihazların pil_ömrünü uzattığı gibi cep telefonlarında da kısa süreli yedek güç kaynağı görevi görmektedir.
- Uygulama alanlarından birisi olarak elektrikli araçların enerji ihtiyacını karşılaması hedeflenmektedir.
- Süperkapasitörler pillere oranla enerjiyi daha hızlı bir şekilde alıp dağıtabilmektedir. Bu da elektrikli araç uygulamalarında bir aracın şarj olma süresinin azalması anlamına gelir.

SÜPERKAPASİTÖRLER

- Süper kapasitörler şarj edilip boşaltılma döngüsünü sonsuz sayıda gerçekleştirebilir. Buna karşın piller şarj edilebilme özelliklerini belirli döngü sayısına ulaştıktan sonra kaybetmektedirler. Yani lityum-iyon bataryanın yer aldığı bir elektrikli araca en fazla 10 yıllık bir ömür biçilebilir. 10 yıl sonunda ise bu sorun çok pahalı bir çözüm gerektirir. Böyle bir masraftan kurtulmak süper kapasitörlerin faydalarından biri olarak görülebilir.

SÜPERKAPASİTÖRLER



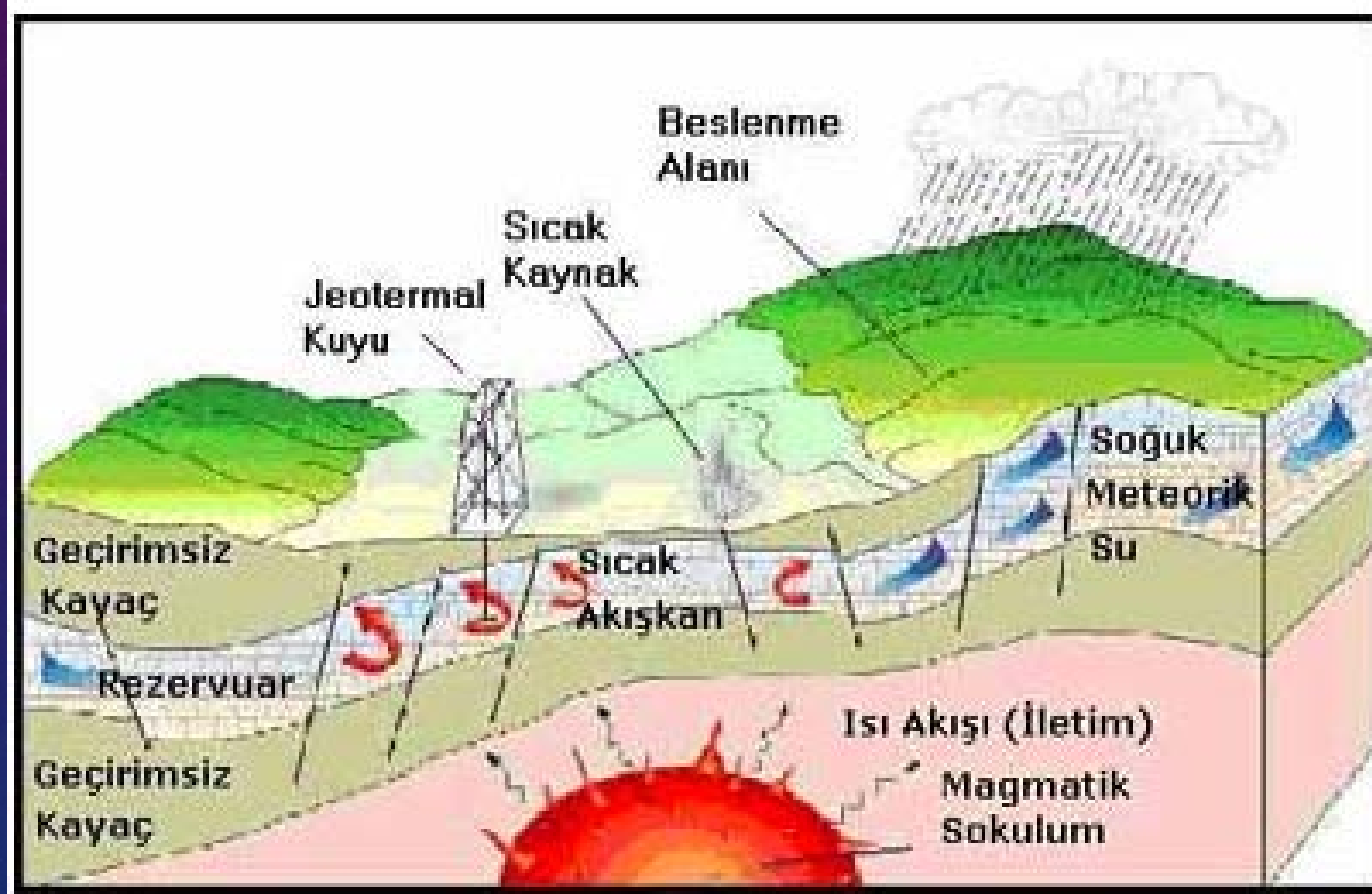
BÜYÜK ÖLÇEKLİ ENERJİ SANTRALLERİNDE ENERJİ DEPOLAMA

- YERALTI TERMAL ENERJİ DEPOLAMA
- HİDROELEKTRİK ENERJİ DEPOLAMA
- BASINÇLI HAVA ENERJİ DEPOLAMA

YERALTI TERMAL ENERJİ DEPOLAMA

- Termal enerji depolama sistemleriyle ozon tabakasına zarar veren kloroflorokarbonlara (CFC) gereksinim duymadan doğrudan soğutma-ısıtma yapılabilmektedir.
- Elektrik enerjisine duyulan gereksinim azalmakta ve elektriğe en çok ihtiyaç duyulan zamanlarda elektriğe aşırı yüklenme engellenebilmektedir.
- Enerji santrallerine duyulan gereksinmeyi ve fosil yakıt kullanımını azaltarak çevreyi daha az kirleten çözümler sunmaktadır.

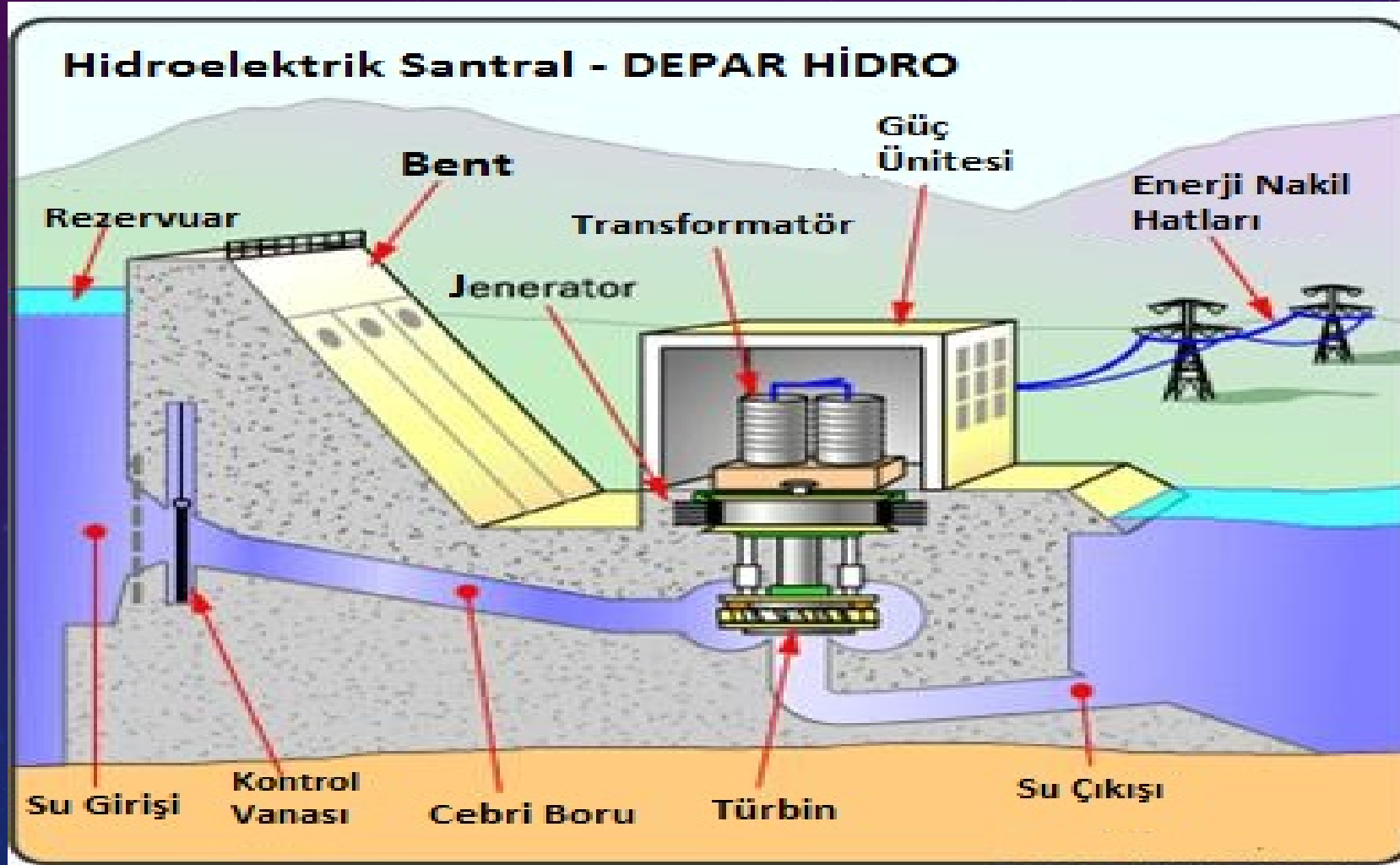
YERALTI TERMAL ENERJİ DEPOLAMA



HİDROELEKTRİK ENERJİ DEPOLAMA

- Geleneksel pompalama ile hidroelektrik, bir baraj daha düşük bir rezervuarı üst bir rezervuardan ayırır. Bir elektrik santralının enerji depolaması gerektiği zaman, sistem suyun alttan üste doğru pompalanmasını sağlar. Su, bir türbin vasıtasıyla aşağı aktığında elektrik üretir.
- Bu depolama şekli oldukça verimlidir.

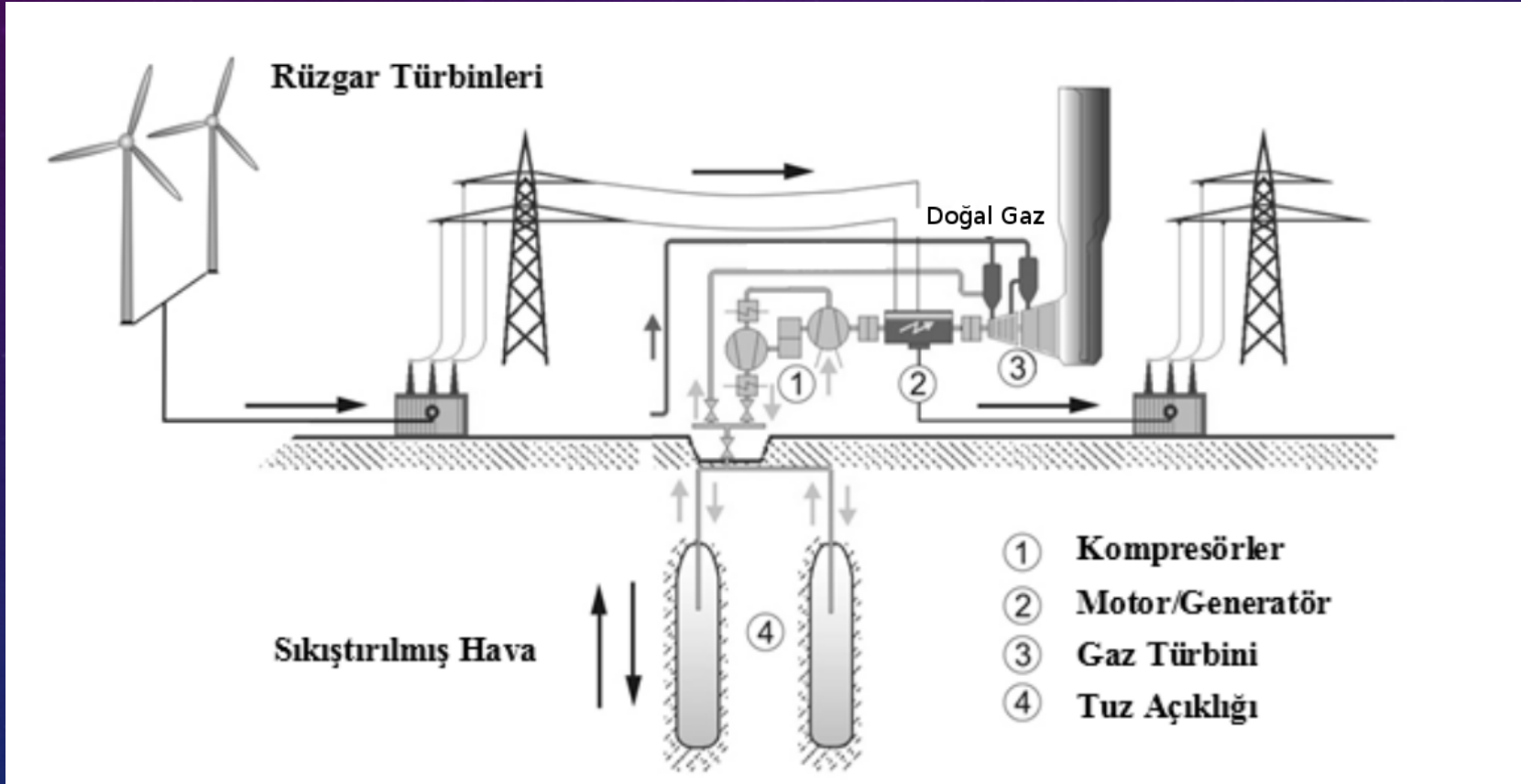
HİDROELEKTRİK ENERJİ DEPOLAMA



BASINÇLI HAVA ENERJİ DEPOLAMA

- Hava tankları depolama kapasitesi ve yastıklama (tampon) görevi nedeniyle basınçlı hava istasyonlarında önemli bir rol üstlenirler.
- Pik yüklenmeler esnasında ilave kapasite sağlarlar ve çoğunlukla basınçlı hava içinde oluşan kondensi atmak için de kullanılırlar.
- Korozyona karşı dayanıklı olmaları ve servis aralıklarının da uzun olabilmesi için hava tanklarının sisteme uygun olarak doğru şekilde boyutlandırılmaları önemlidir.

BASINÇLI HAVA ENERJİ DEPOLAMA



KAYNAKÇA

- <http://ee.mam.tubitak.gov.tr/tr/arastirma-alanlari/yakit-pili-teknolojileri>
- http://www.eie.gov.tr/teknoloji/h_yakit_pilleri.aspx
- <http://www.yelizkonuklu.com/?p=69>
- www.solar-academy.com/menuis/Enerji-Depolama-Yontemleri.034644.pdf