# MODÜL VI

## Ders Planı 1

## Özet

| Başlık | |
|---|---|
| Enerji depolamaya giriş | |
| **Süre** | 90 dakika |
| **Öğrencilerin yaş aralığı** | 10 ila 14 yaş arası. |

**Konunun özeti**

Bu konu enerji depolamasına genel bir giriş yapmayı amaçlamaktadır. Elektrik enerjisi depolamasına biraz daha fazla vurgu yapılacaktır, çünkü bu, örneğin elektronik cihazlardaki pillerde görmeye en alışkın olduğumuz şeydir.

## Öğrenme çıktıları

**Amaç/Öğrenme Hedefleri**

- Güç ile enerji arasındaki farkı anlayın.
- Elektrik üretiminin farklı şekillerini öğrenmek.
- Enerji depolama kavramını anlayın.
- Depolanabilen başlıca enerji türlerini öğrenin.

**Kesişen hedefler**

- Çevre bilincini ve ekolojik sorumluluğu geliştirin.
- Enerji depolamayı teşvik edin.
- Temiz ve sürdürülebilir enerjilerin kullanımını teşvik etmek.

**Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ile Bağlantı**

Bu tema, SDG 7 "Uygun fiyatlı, güvenli, sürdürülebilir ve modern enerjiye erişimin sağlanması" - Hedef 7.2 2030 yılına kadar enerji karışımında yenilenebilir enerjinin payını önemli ölçüde artırmak ve Hedef 7.3 2030 yılına kadar enerji verimliliğindeki küresel iyileştirme oranını iki katına çıkarmak ile uyumludur.
Bu tema, SDG 11 "Şehirleri daha kapsayıcı, güvenli, dayanıklı ve sürdürülebilir hale getirmek" Hedef 11.3 ile uyumludur. 2030 yılına kadar tüm ülkelerde kapsayıcı ve sürdürülebilir kentleşmeyi ve katılımcı, bütünleşik ve sürdürülebilir insan yerleşim planlaması ve yönetimi kapasitesini artırmak.

Bu tema, SDG 12 "Sürdürülebilir tüketim ve üretim kalıplarının sağlanması" - Hedef 12.2 ile uyumludur. 2030 yılına kadar, doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi ve verimli kullanımı sağlanmalıdır.

# Uygulama

## Kolaylaştırma

- Ders öncesinde tüm kaynakların hazır olduğundan emin olun.
- Her zaman geri dönüştürülebilir veya geri dönüştürülmüş malzemeler kullandığınızdan emin olun.
- İşbirliği ve çevreye saygı ortamını teşvik edin.

## Kaynaklar / Gerekli Malzemeler

Bu konu için herhangi bir kaynak/malzemeye ihtiyaç yoktur.

## Devam etmek için fikirler

Bu konunun devamı olarak elektrik enerjisinin elektrik pillerinde depolanması konusunun daha derinlemesine incelenmesi önerilmektedir.

## Kaynak / Sınıf materyalleri ve hazırlık

Red Eléctrica Española web sitesi:

https://demanda.ree.es/visiona/home

Küresel Enerji ve İklim Ağı, İstatistik Yıllığı:

https://datos.enerdata.net/electricidad/estadisticas-mundiales-produccion-electricidad.html

Enerji üretimine ilişkin temel videolar:

https://www.youtube.com/watch?v=0PpO-2mEO_0

# Konu özeti

| Zamanlama | Adım adım talimatlar |
|---|---|
| 10 dk. | Konuya Giriş:<br><br>Konunun hedeflerini sunarak enerjiyi depolama yeteneğinin önemine vurgu yapın; çünkü bazen enerji "artabiliyor" ve bu enerji, daha yüksek maliyetle enerji üreten diğer santralleri açmadan önce kullanılabiliyor. Enerji fazlalarından (gerektiğinden fazla üretim) ve en bilinen örneği olan güneş enerjisi fazlasından bahsedin.<br><br>Evlerdeki güneş enerjisi kurulumları genellikle tükettiklerinden daha fazla enerji üretir, ancak bu enerjiyi kullanmak ödüllendirilmez çünkü sistemin kontrolü daha karmaşık hale gelir. Bir enerji santralinin üretimi çok kontrollüdür, ancak evlerdeki güneş enerjisi fazlası tamamen evin o andaki tüketimine bağlıdır.. |
| 10 dk. | Güç ve enerji arasındaki fark:<br>Güç (anlık) ile enerji (kümülatif) arasındaki temel farkı açıklayınız.<br><br>Güç, zaman birimi başına yapılan iş miktarıdır. Genellikle Watt cinsinden ölçülür ancak Buhar Beygir Gücünde de yaygın olarak kullanılır (1 hp = 736 W).<br><br>Enerji, iş yapma kapasitesidir. Genellikle watt-saat olarak ölçülür, bu da üretilen güçlerin toplamıdır (güç sabitse, Pt olur); karşılaştırma için,*ton petrol eşdeğeri*(ayak parmağı) da kullanılır, bu da bir ton petrolün üretebildiği enerji (1 TEP = 11.630 kWh).<br><br>Bu bir arabada daha net anlaşılabilir: Motorun sabit gücü 150 HP olabilir, ancak çalışma süresi sahip olduğumuz yakıt deposuna (motoru beslemek için depolanan enerjiye) bağlıdır.<br><br>Gerçek bir talep eğrisini görüntüleyin(https://demanda.ree.es/visiona/home), yalnızca gerçek güce odaklanıyor (sarı eğri). Eğri, her an talep edilen güç tarafından oluşturulur; enerji, eğrinin altındaki alan olacaktır (bir tür birikmiş güç). |
| 20 dk. | Elektrik üretim şekilleri: |

| | |
|---|---|
| | Günümüzde elektrik enerjisinin önemini açıklayın(https://datos.enerdata.net/electricidad/estadisticas-mundiales-produccion-electricidad.html) adresini ziyaret edin ve yıllar içinde nasıl geliştiğini görün.Belirli bir ülkeye ait verileri web sitesinde görebilirsiniz.Kültürler, gelişmişlik düzeyleri vb. arasındaki farklılıkları karşılaştırmamıza olanak sağlar.<br><br>Büyük ölçekli elektrik üretiminin farklı tiplerini sunmak için: Hidro, Rüzgar, Termik, Nükleer, Güneş... Videolarda enerjinin nasıl üretildiğine dair kısa bir genel bakış görebilirsiniz; mantıksal adımlar şöyle olacaktır:<br><br>Elektrik jeneratöründe güç üretilir.<br><br>Elektrik üretebilmek için jeneratörün çalıştırılması gerekmektedir.<br><br>Hidroelektrik enerjisi de rüzgâr enerjisi gibi türbini (hidro veya rüzgâr) kullanarak jeneratörü doğrudan döndürebilir.<br><br>Termik santraller genellikle buhar türbinini döndürmek için buhar kullanır ve suyu nasıl ısıttığımıza bağlı olarak farklı türde santrallerle karşılaşabiliriz (kömürle çalışan, jeotermal, nükleer vb.).<br><br>Gaz türbinleri, jeneratörü döndürmek için buhar kullanmayan özel bir motor türüdür. Bunlar, geleneksel araba motorlarına benzer, ancak daha yüksek verimliliğe sahip ısı motorlarıdır.<br><br>Nükleer santraller, suyu ısıtmak için atomların bozunma reaksiyonundan elde edilen ısıyı kullanır.<br><br>Fotovoltaik panelli güneş enerjisi çiftlikleri ise farklıdır; doğru akım üretirler ve alternatif akıma dönüştürülmeleri gerekir. Diğer santral türlerinin jeneratörleri gibi hareketli parçalara sahip değillerdir. |
| 30 dk. | Enerji depolama kavramını açıklayınız:<br>Gerçek zamanlı tüketim eğrisini ve birikimli üretim eğrisini incelediğinizde (örneğin: https://demanda.ree.es/visiona/peninsula/demandaqh/acumulada/2024-9-2), farklı enerji türlerinin değişkenliğini daha iyi anlayabilirsiniz. Cumulative (birikimli) eğrisi üzerinde, enerji türlerini kaldırarak farklı kaynakların değişkenliğini görebilirsiniz. İşte bu enerji türlerinin özellikleri:<br><br>Nükleer Enerji: Sabittir ve güvenlik gerekçeleri nedeniyle değiştirilemez.<br><br>Kogenerasyon ve Atık Enerjisi: Tek bir endüstriye bağlıdır.<br><br>Rüzgar ve Güneş Fotovoltaik Enerjisi: Hava koşullarına bağlıdır, dolayısıyla değişkenlik gösterir. |

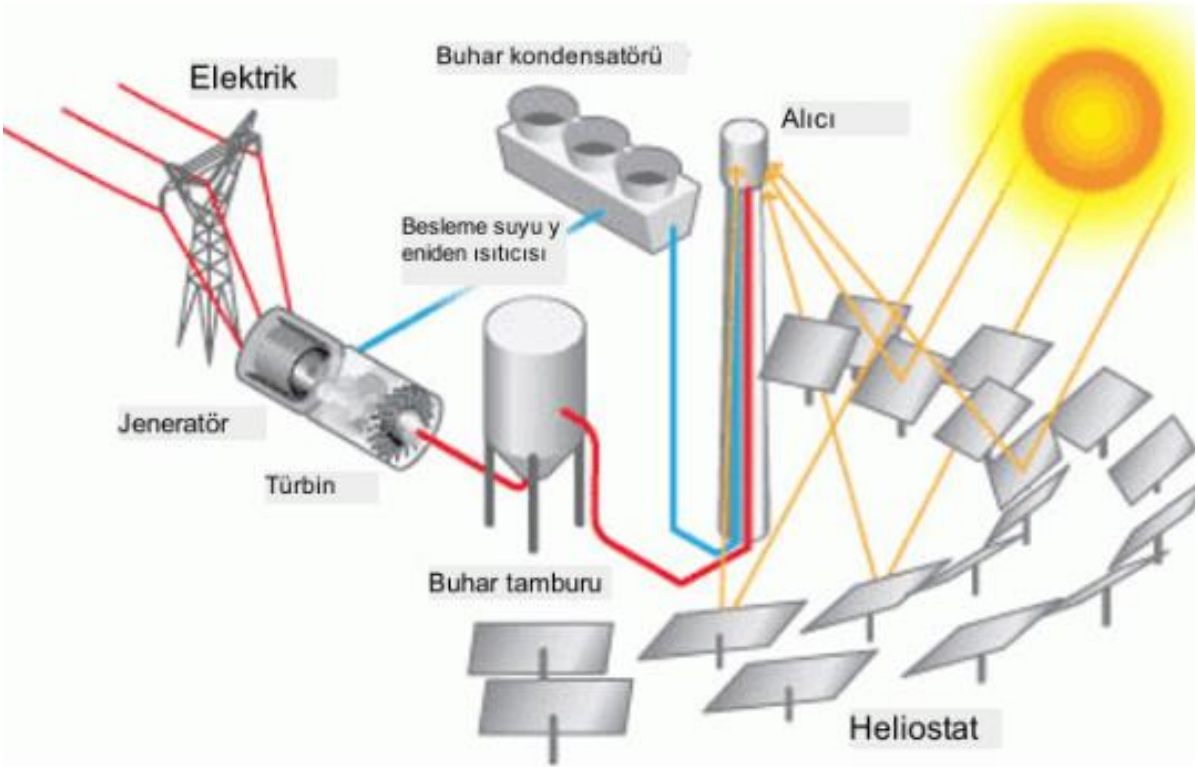
Hidroelektrik ve Kombine Çevrim: Talebe bağlıdır ve buna göre ayarlanabilirler.

Güneş Termal Enerji: Hava koşullarına bağlıdır ancak gece üretilebilir..

...

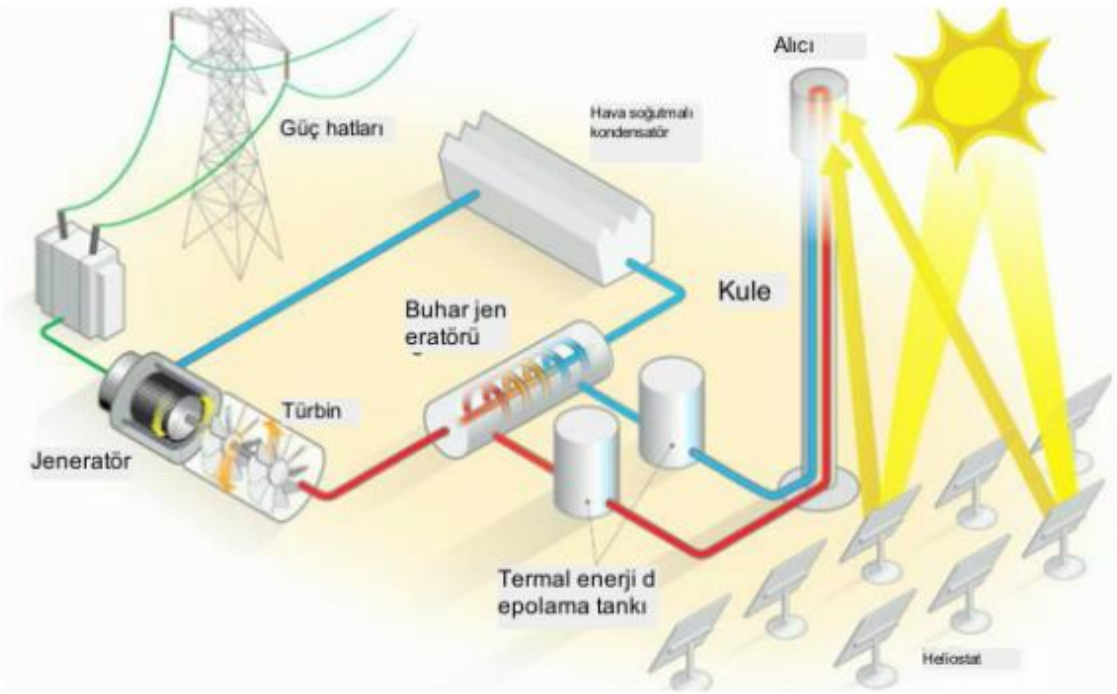
Sürekli üretimin, varyasyonların enerji depolama sistemleri tarafından devralınmasıyla ne kadar faydalı olacağını açıklayın. Üretim ne kadar sürekli olursa, maliyet o kadar düşük olur. Önceki örneğe dönersek, sık sık hızlanıp fren yaparsak, sabit bir hızı koruduğumuzdan daha fazla tükettiğimiz söylenebilir.

Önceki web sitesinden yalnızca güneş ısısına odaklanarak, bu santrallerin aşağıdaki görüntüye dayanarak nasıl çalıştığını açıklayın. Bu santraller, termik santraller gibi, elektrik jeneratörünü hareket ettirmek için bir buhar türbini kullanır; ancak buhar üretmek için güneş enerjisi kullanılır. Su, basitçe güneşe "maruz bırakılarak" buharlaştırılamaz, bu nedenle bu santrallerde yapılan şey, güneş ışınlarını aynalar aracılığıyla tek bir noktaya yoğunlaştırmak ve o noktada 250ºC'nin üzerinde sıcaklıklara ulaşarak türbini hareket ettirecek buharı üretmeye yetecek seviyeye ulaşmaktır.




https://www.energy.gov/sites/default/files/styles/full_article_width/public/power_tower.gif?itok=v5ubFiZ3

Bu türdeki en modern tesisler zaten bir enerji depolama sistemi, bu durumda termal enerji depolaması içerir. Yapılan şey, buhar üretmek için kullanılan belirli maddeleri (genel kural olarak sodyum tuzları) ısıtmaktır; doğrudan güneş ışınları değil. Bu maddeler yalnızca buhar üretmek için gereken enerjiye izin verir ve geri kalanı depolanır (bu sodyum tuzlarının sıcaklığı artırılarak) kullanılmak üzere depolanır ve güneş enerjisi olmadığında bile buhar üretmeye devam edilir. Gün boyunca biriken enerji tükenene kadar, gece saatlerinin ilk saatlerinde elektrik enerjisi üretimini sağlayan fikir aşağıdaki görselde görülebilir.

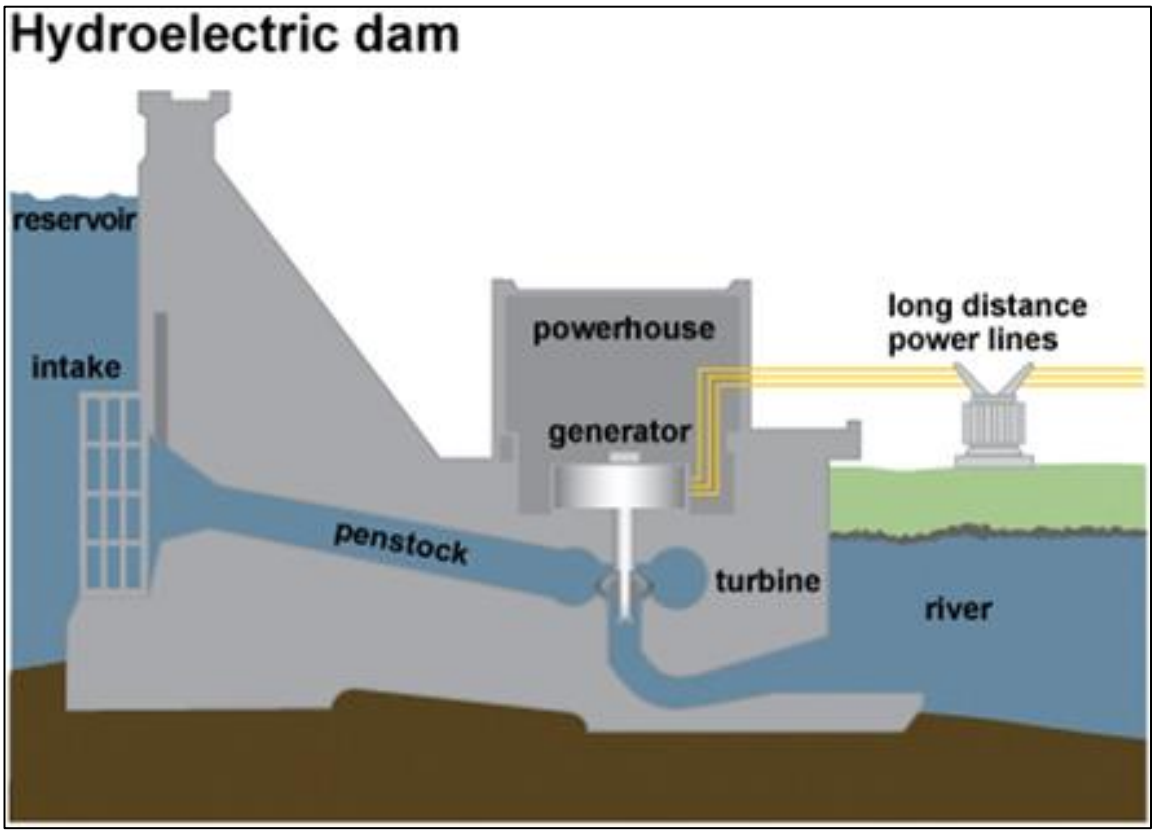



https://pub.mdpi-res.com/sustainability/sustainability-12-00127/article_deploy/html/images/sustainability-12-00127-g001.png?1577089148

Aşağıdaki görüntü, iki adet termal enerji depolama tankının görülebildiği, ayrıca kulenin tepesinde bulunan alıcıya sürekli olarak yönlendirilmiş aynaların bulunduğu bu tipte (depolamalı) bir santrali göstermektedir.

| | |
|---|---|
| | <br>https://www.powermag.com/wp-content/uploads/2015/06/solar-storage-figure-2.jpg |
| 20 dk. | Elektrik dışındaki diğer enerji türlerine genelleme yapalım:<br>Depolanabilen ve kullanılabilen enerji türlerini (potansiyel, kinetik…) açıklayınız.Potansiyel ve kinetik enerji, daha sonraki kullanım için depolanan diğer iki ana enerji türüdür. İlk örnek doğrudan rezervuarlarda görülebilir; burada su, türbinden daha yüksek bir yükseklikte depolanır (basit bir görsel aşağıdaki resimde gösterilmiştir). Yüksekteki bu su, potansiyel enerjiye sahiptir ve daha sonra türbin döndüğünde bu enerji elektrik enerjisine |

dönüştürülecektir.




https://www.eia.gov/energyexplained/hidropower/images/hidro-dam.png

Öte yandan kinetik enerji volanlarda depolanır ve bunu görebildiğimiz "cihazlardan" biri de aşağıdaki resimdeki gibi dönen topaçlardır. Dönen topaçlar "dik" kalmak için dönmeye devam etmelidir veonları döndürdüğümüzde,onlara kinetik enerji sağlar. Bu enerji zemin ve hava ile sürtünme tarafından tüketildikçe, üst kısım tekrar düşene kadar hızını kaybeder.



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/90/A_tough_gang_of_Spinning_Tops.jpg/640px-A_tough_gang_of_Spinning_Tops.jpg

| | |
|---|---|

## Biçimlendirici değerlendirme

Bu tema için esasen tek bir biçimlendirici değerlendirme aracı önerilmektedir:

- Grup tartışması:
  Açıklama: Öğrencileri belirli konuları tartışmaları için gruplara ayırın ve ardından bulgularını sınıfla paylaşın.
  Örnek: Her gruptan enerji depolamayı günlük yaşamlarında nasıl uygulayabileceklerine dair bir fikir geliştirmelerini isteyin. En basit örnek elektrikli su ısıtıcısı olabilir; bu cihaz, tüketildiğinde tekrar ısıtılmak zorunda kalmaması için termal enerji depolar. Bir diğer örnek ise gece boyunca enerji depolayıp (örneğin) gün boyunca kullanıma sunan ısıtma akümülatörleridir.

## Geri bildirim

Bu örnek önerilmiştir (uyarlayabilir/değiştirebilirsiniz):

Net Promoter Score (NPS), müşterilerin veya eğitim bağlamında öğrencilerin sadakatini ve memnuniyetini ölçmek için yaygın olarak kullanılan bir araçtır. Öğrencilerin konuyu veya kursu başkalarına tavsiye etme olasılığını ölçer.

NPS'nin nasıl uygulanacağı ve analiz edileceği aşağıda açıklanmıştır:

NPS sorusunun gelişimi:

- Ana soru: "Bu konuyu diğer öğrencilere tavsiye etme olasılığınız 0 ile 10 arasında ne kadardır?
- Takip soruları: "Bu puanı neden seçtiniz?" ve "Bu sorunu nasıl iyileştirebiliriz?"

Cevapların toplanması:

- Dijital anketler: Öğrenci yanıtlarını toplamak için Google Forms, SurveyMonkey veya Typeform gibi çevrimiçi araçları kullanın.
- Kağıt anketler: Ders sonunda öğrencilerin tamamlaması için kağıt anketler dağıtılır. Kağıt anketlerle yanıt toplama şablonu Ek'te gösterilmiştir.
- Etkileşimli uygulamalar: Quizziz, Mentimeter veya Kahoot! gibi etkileşimli uygulamalar gerçek zamanlı olarak cevap toplamak için kullanılır.

Cevapların sınıflandırılması:

- Promotörler (Puan 9-10): Öğrenciler çok memnunlar ve dersi tavsiye etme olasılıkları yüksek.
- Pasif (puan 7-8): Memnun ama istekli olmayan öğrenciler; fikirlerini kolayca değiştirebilirler.
- Eleştirmenler (Puan 0-6): Memnun olmayan ve dersi tavsiye etme olasılığı düşük öğrenciler; yapıcı eleştirilerde bulunabilirler.

NPS'nin hesaplanması:

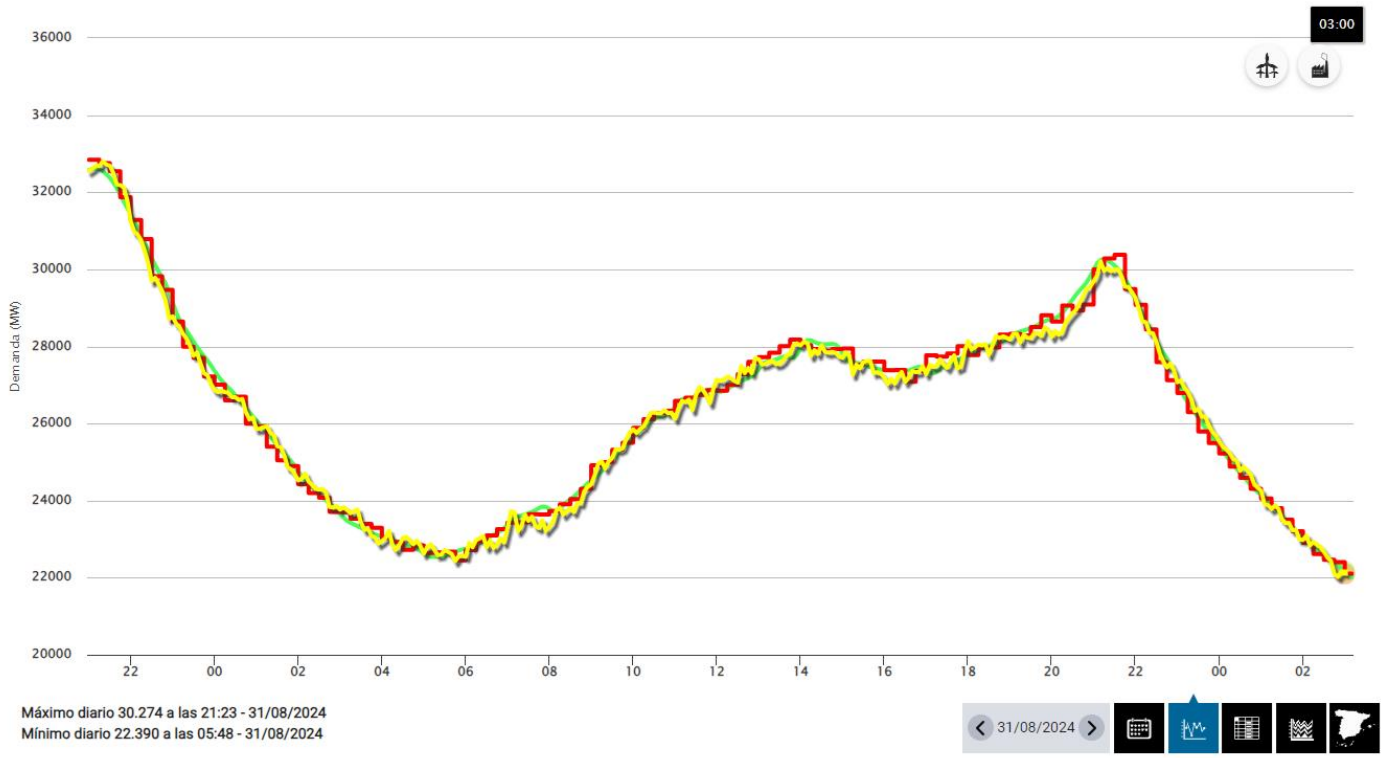
- Formül: NPS = Destekçilerin %'si - Karşı çıkanların %'si.
- Puan yorumlama: NPS -100 ile +100 arasında değişir. Pozitif bir puan (0'ın üzerinde) genellikle iyidir ve 50'nin üzerindeki bir puan mükemmeldir.

Yorumları analiz etme ve kullanma

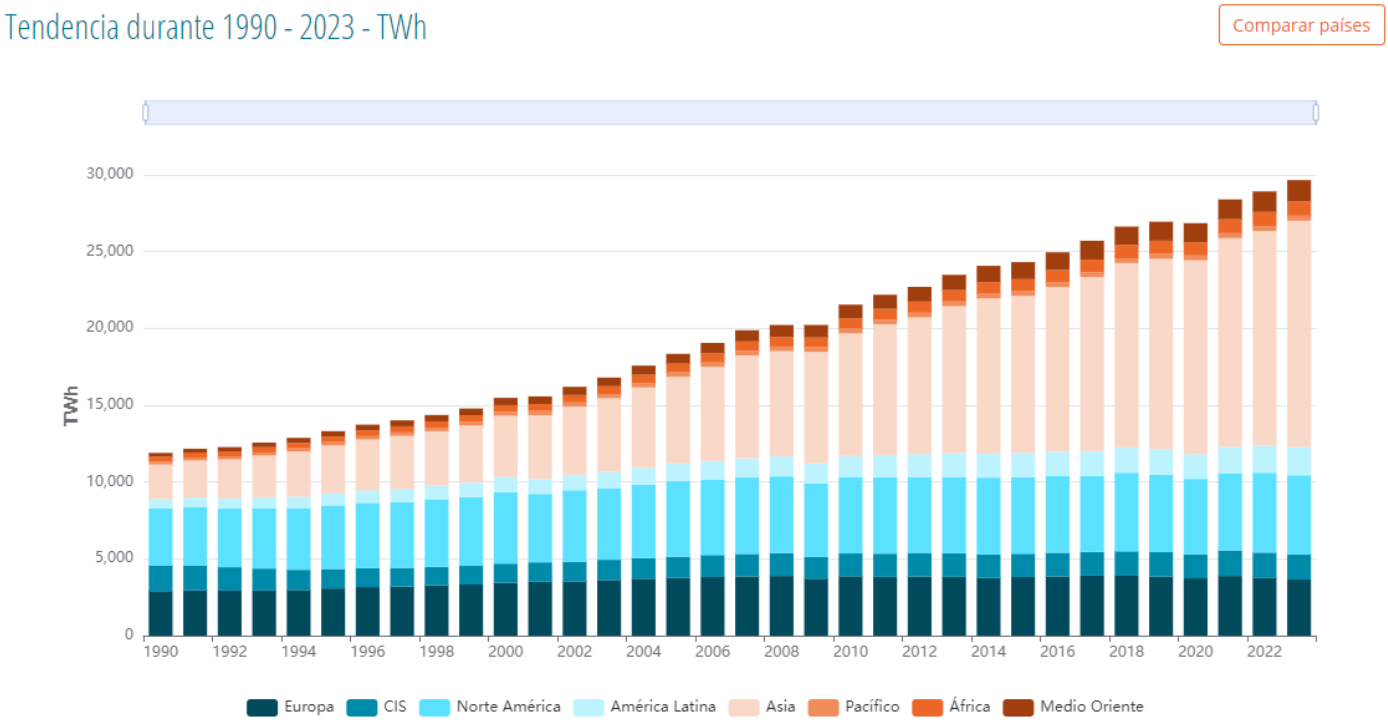
- Puanların arkasındaki nedenleri anlamak için yorumları inceleyin.
- Karşı çıkanlar ve pasifler arasındaki kalıpları ve geliştirilebilecek belirli alanları belirler.
- Konunun olumlu yönlerini güçlendirmek için tanıtımcıların olumlu yorumlarını kullanın.

# Ekler

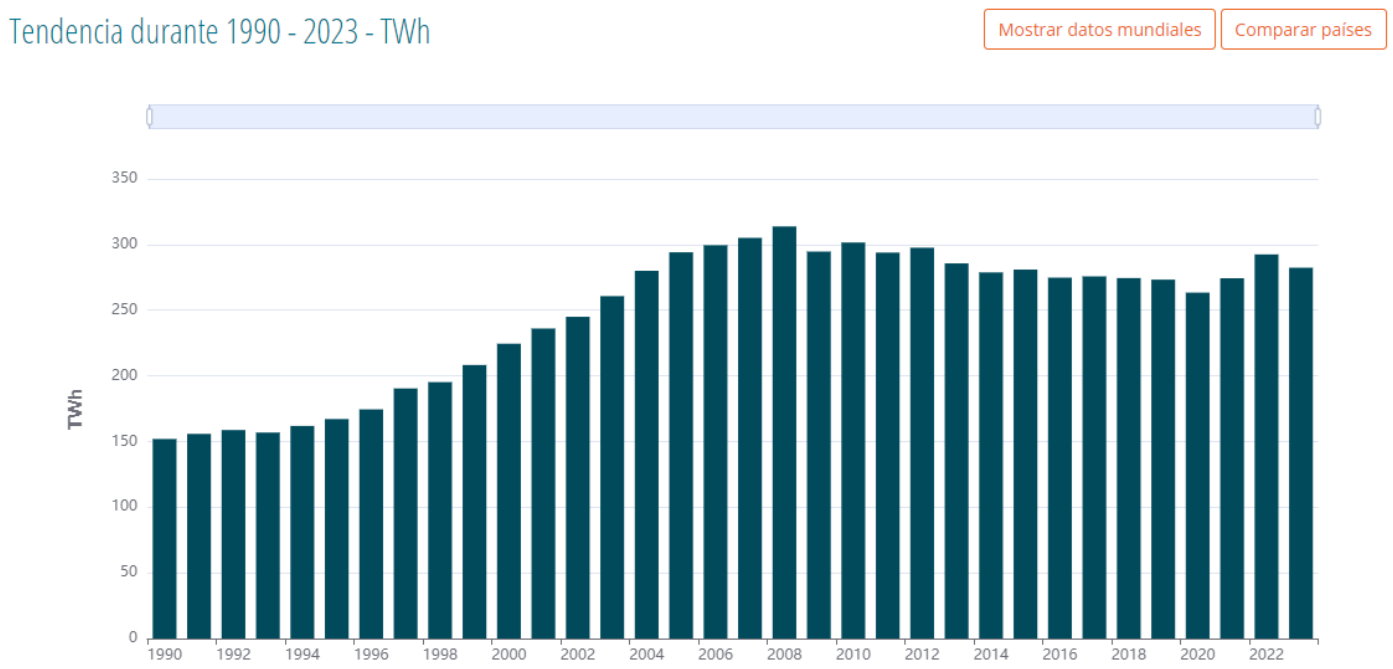
Talep eğrisi örneği:



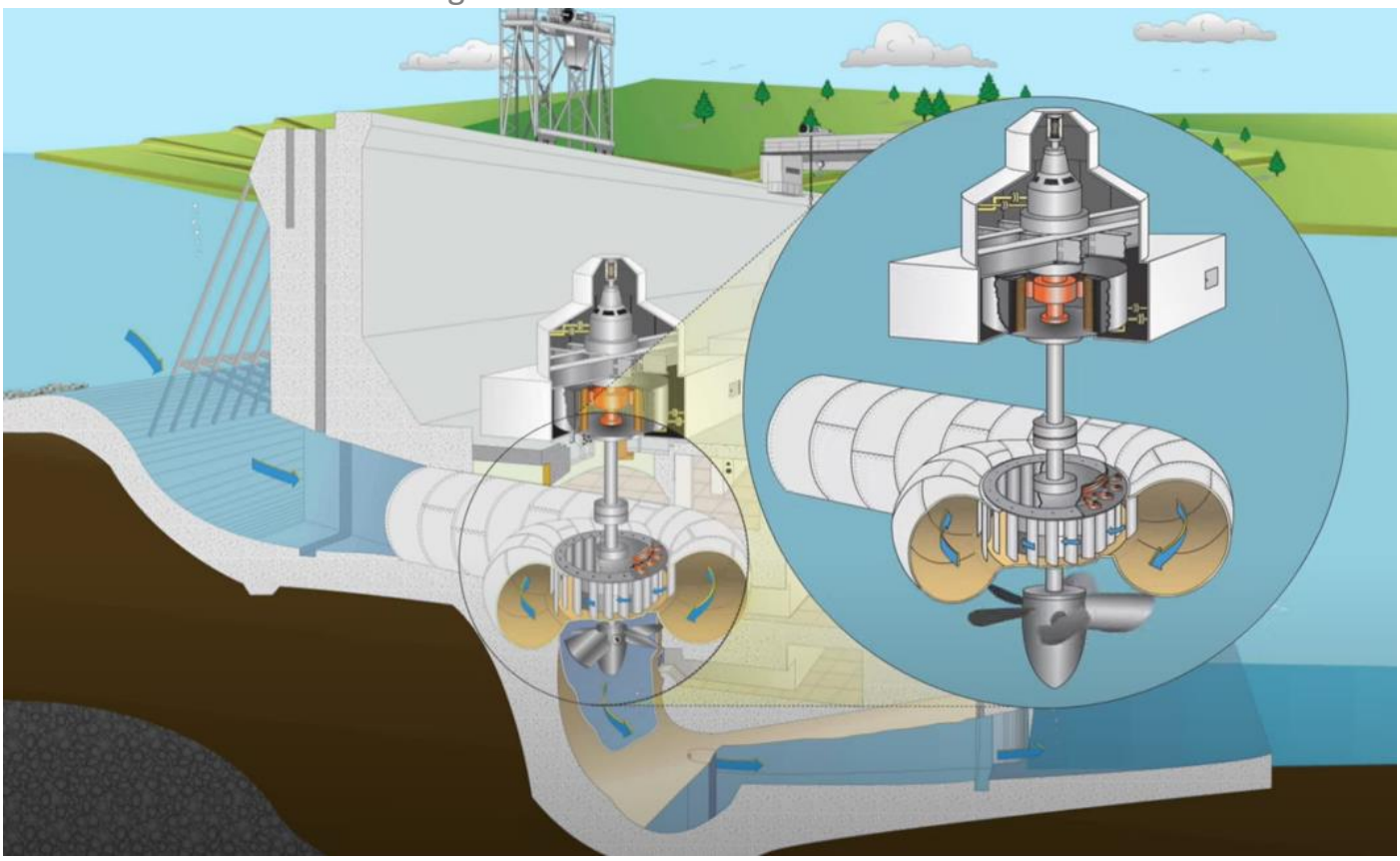

Dünya çapında elektrik tüketiminin evrimine dair bir örnek:



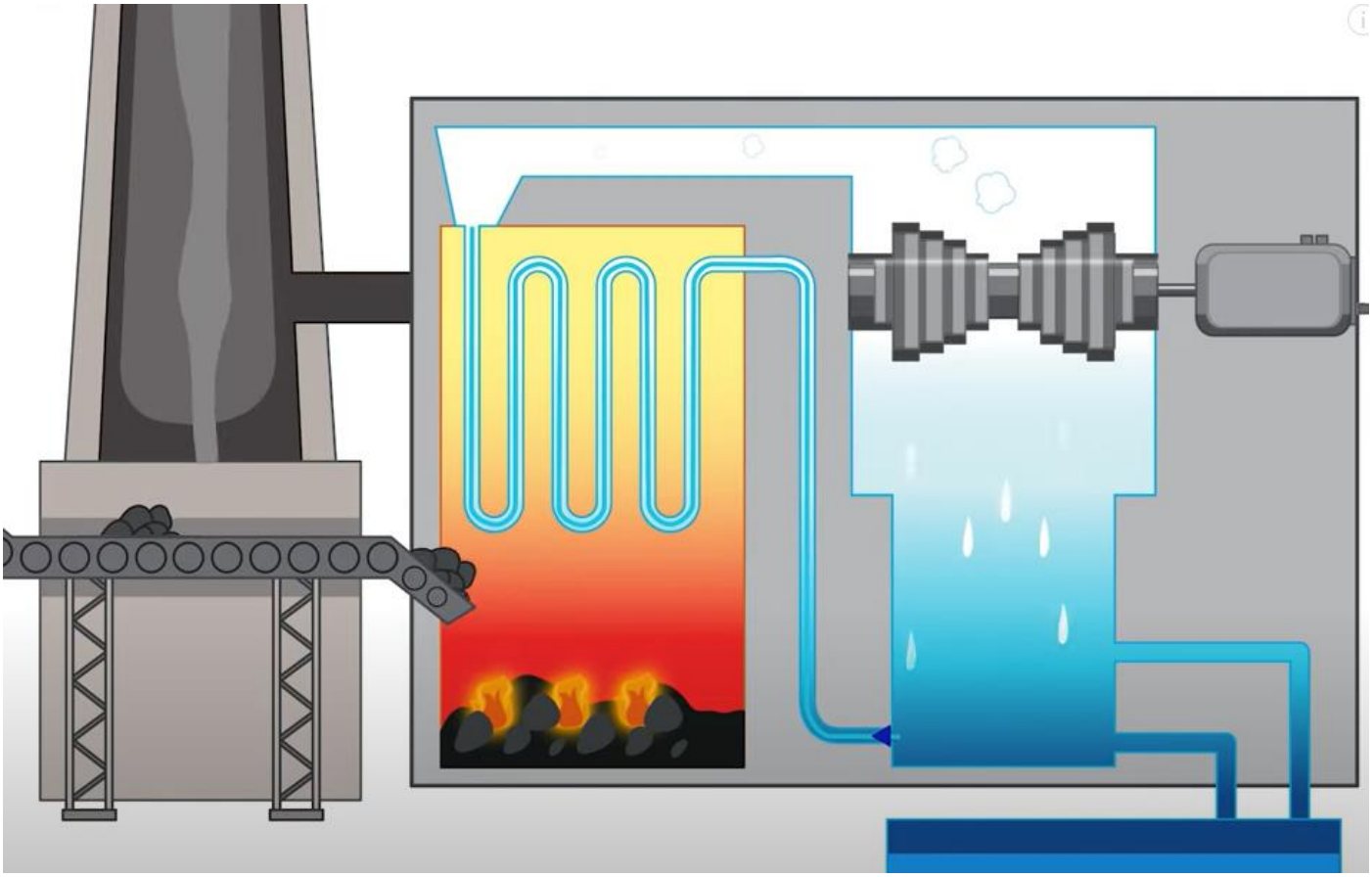

İspanya'da elektrik tüketiminin evrimine dair bir örnek:



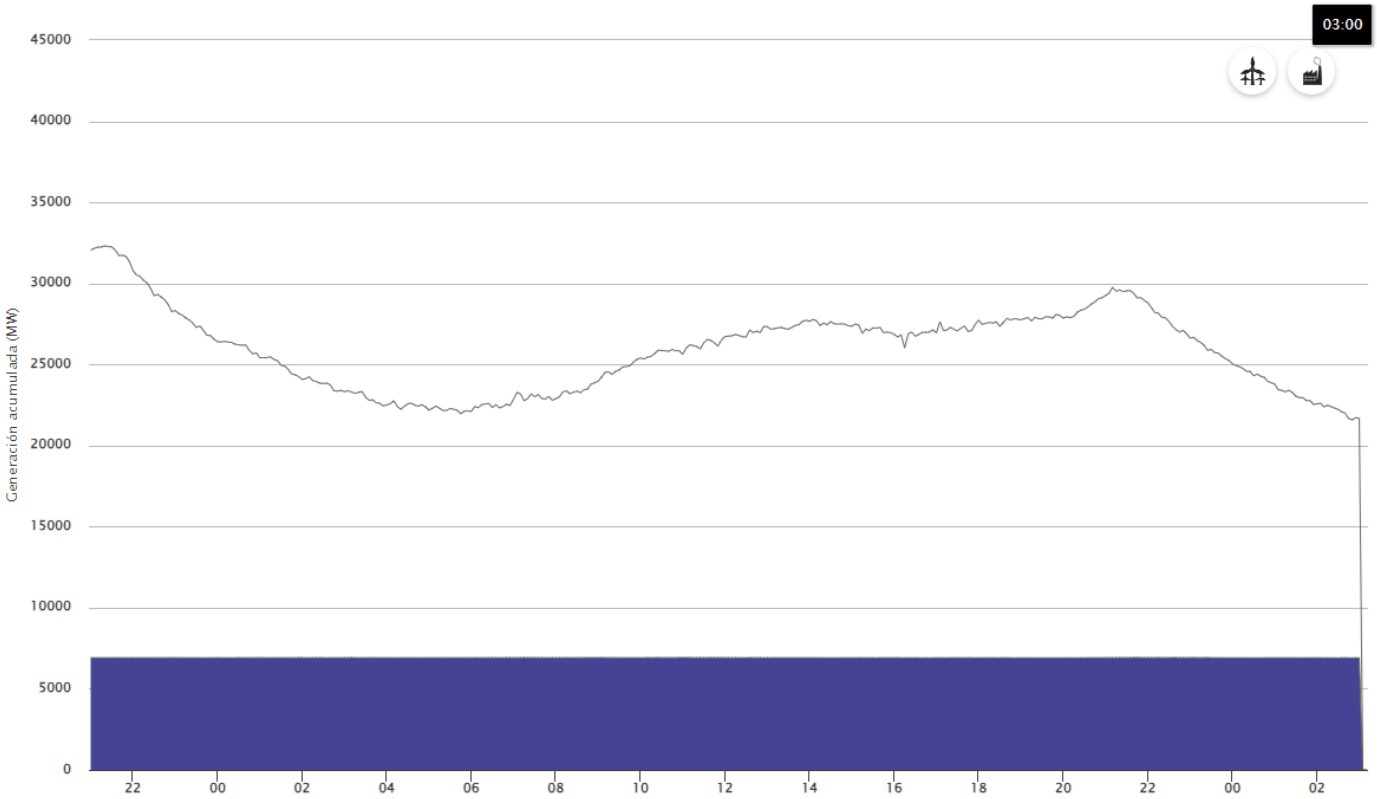

Bir hidroelektrik santrali örneği:



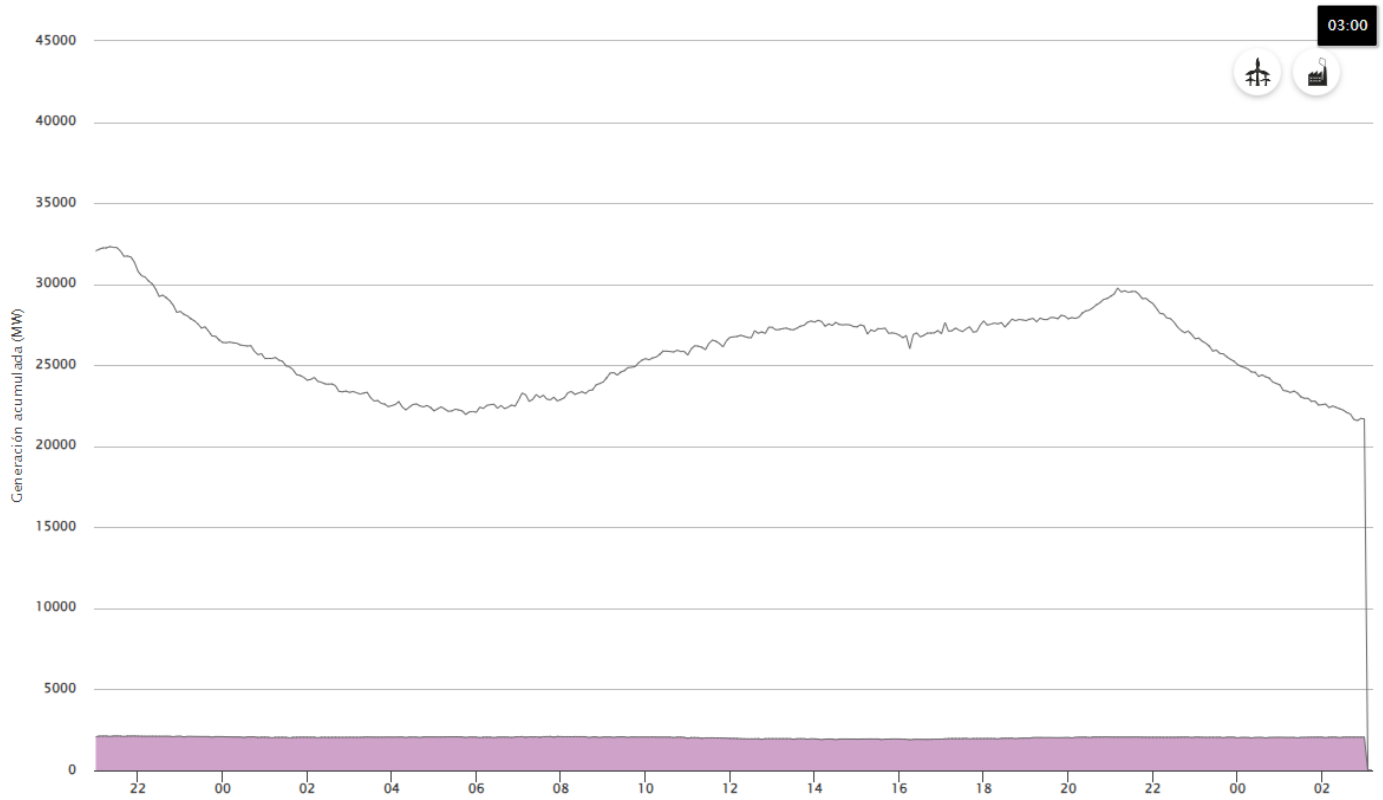
Yakıtlarla buhar üretimine örnek:



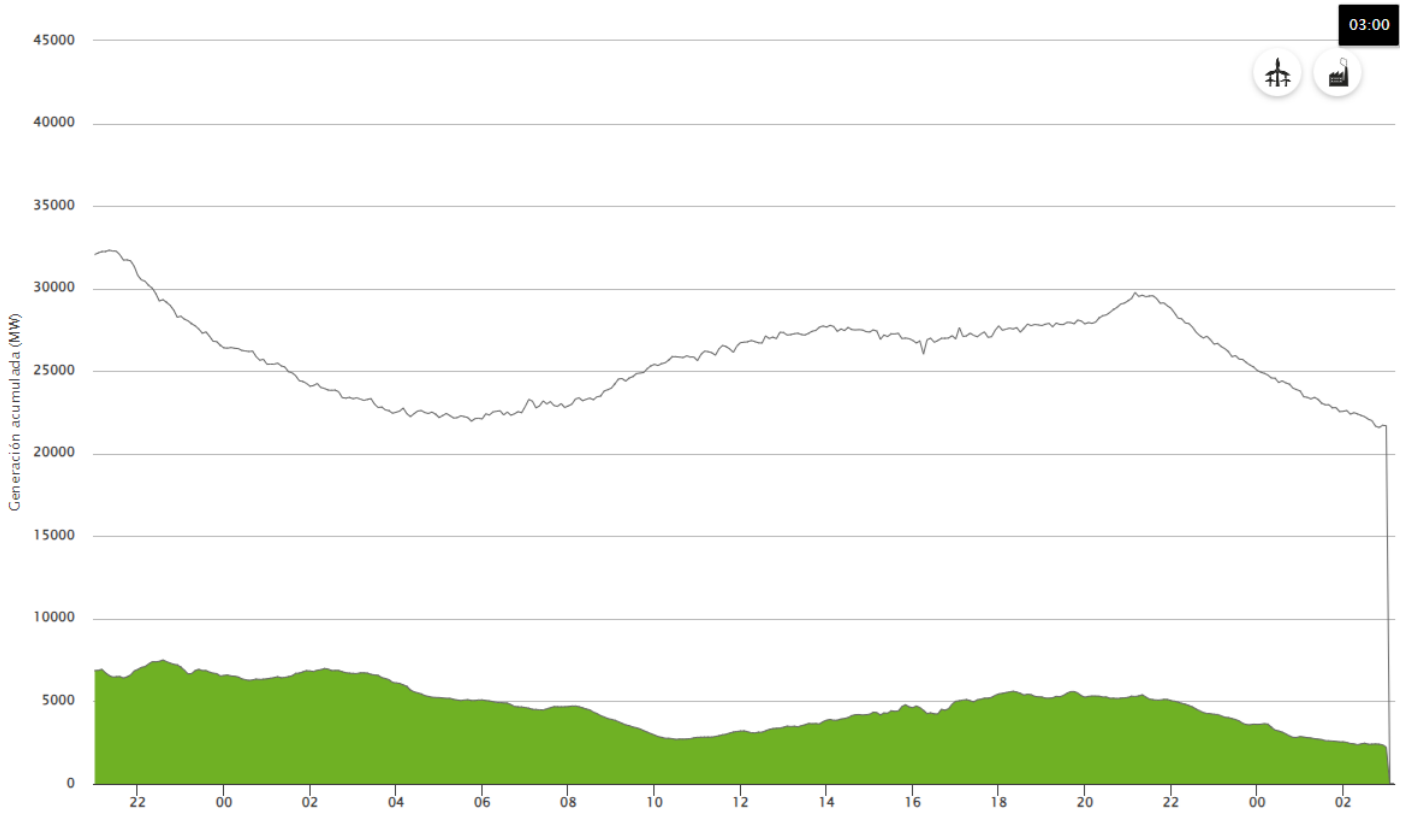
Toplam Nükleer Üretim örneği:



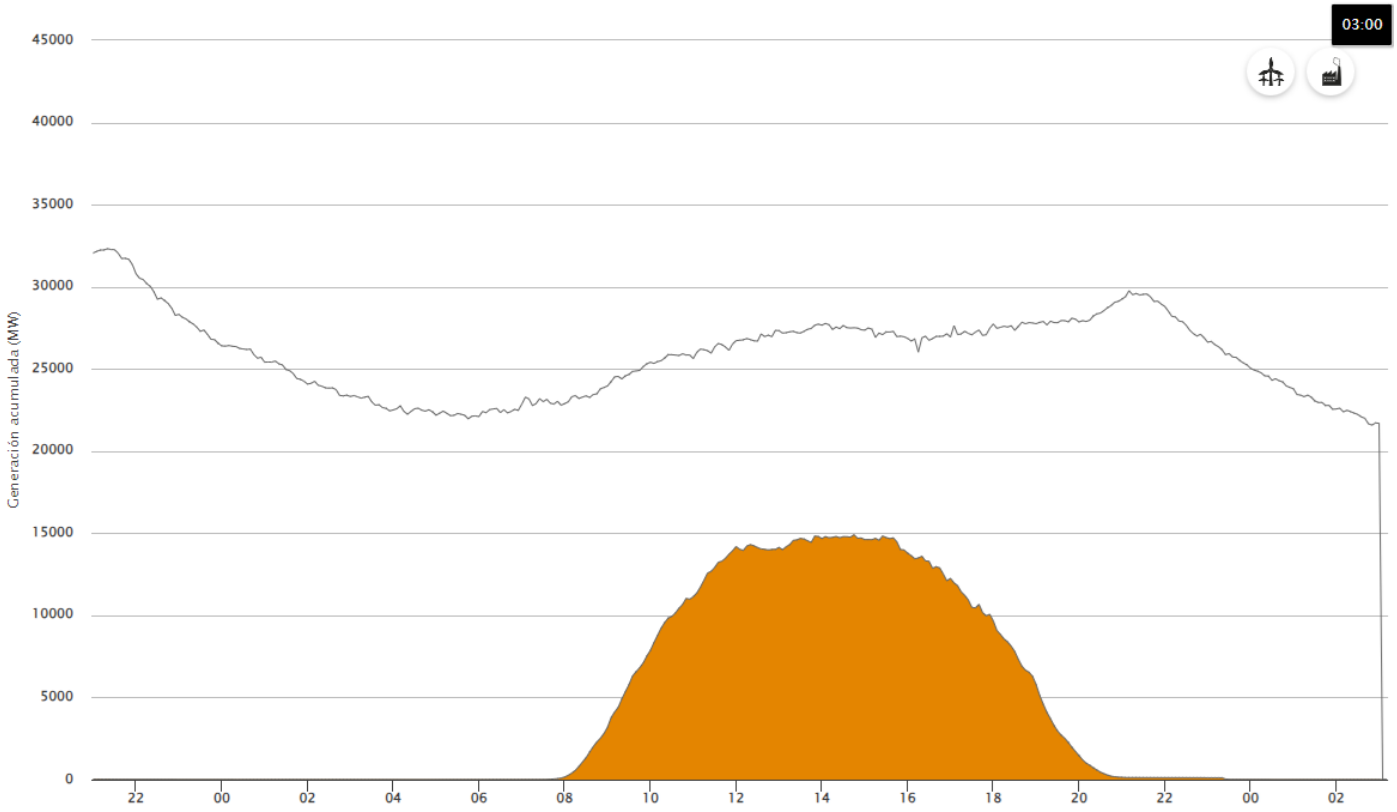

Birikimli üretime örnek Kojenerasyon ve atık:



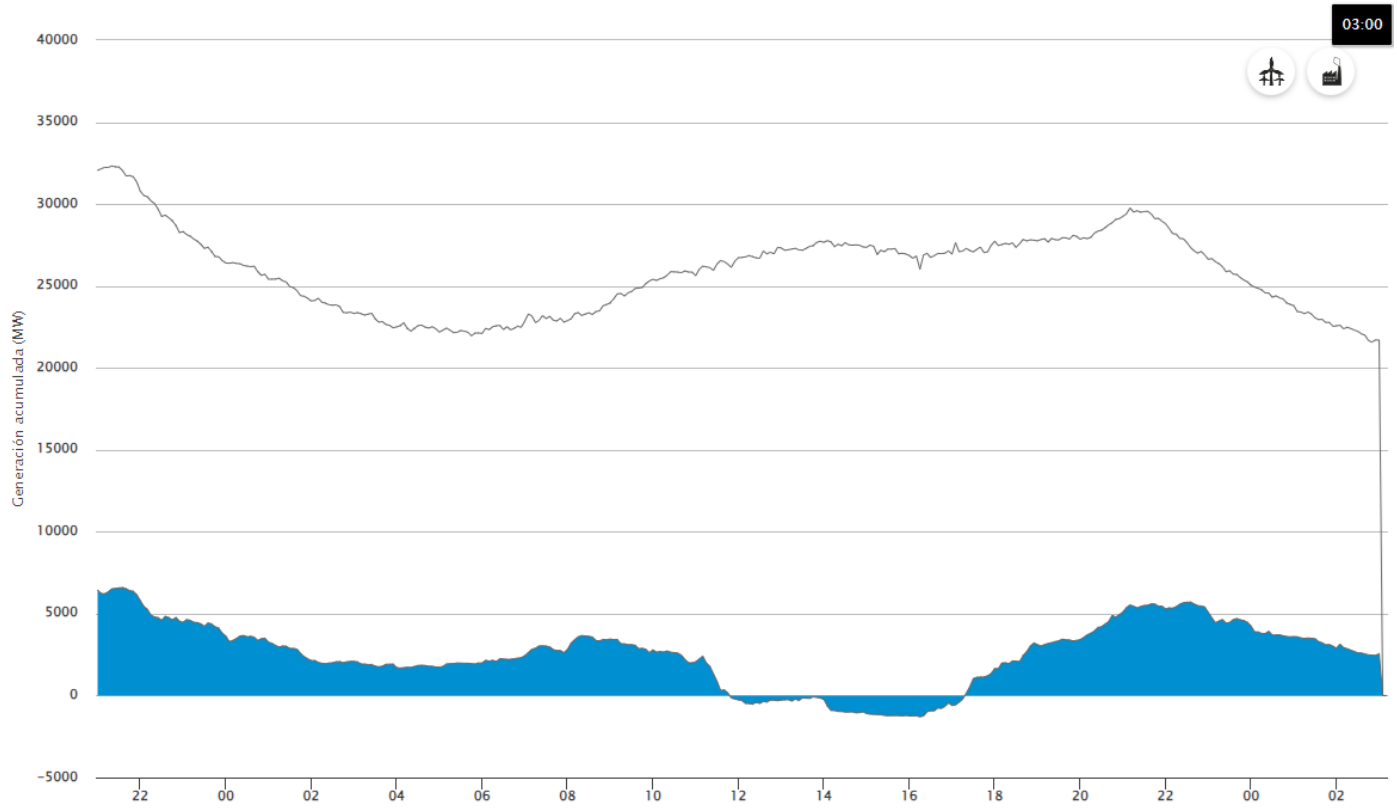

Toplam rüzgar enerjisi üretimine örnek:



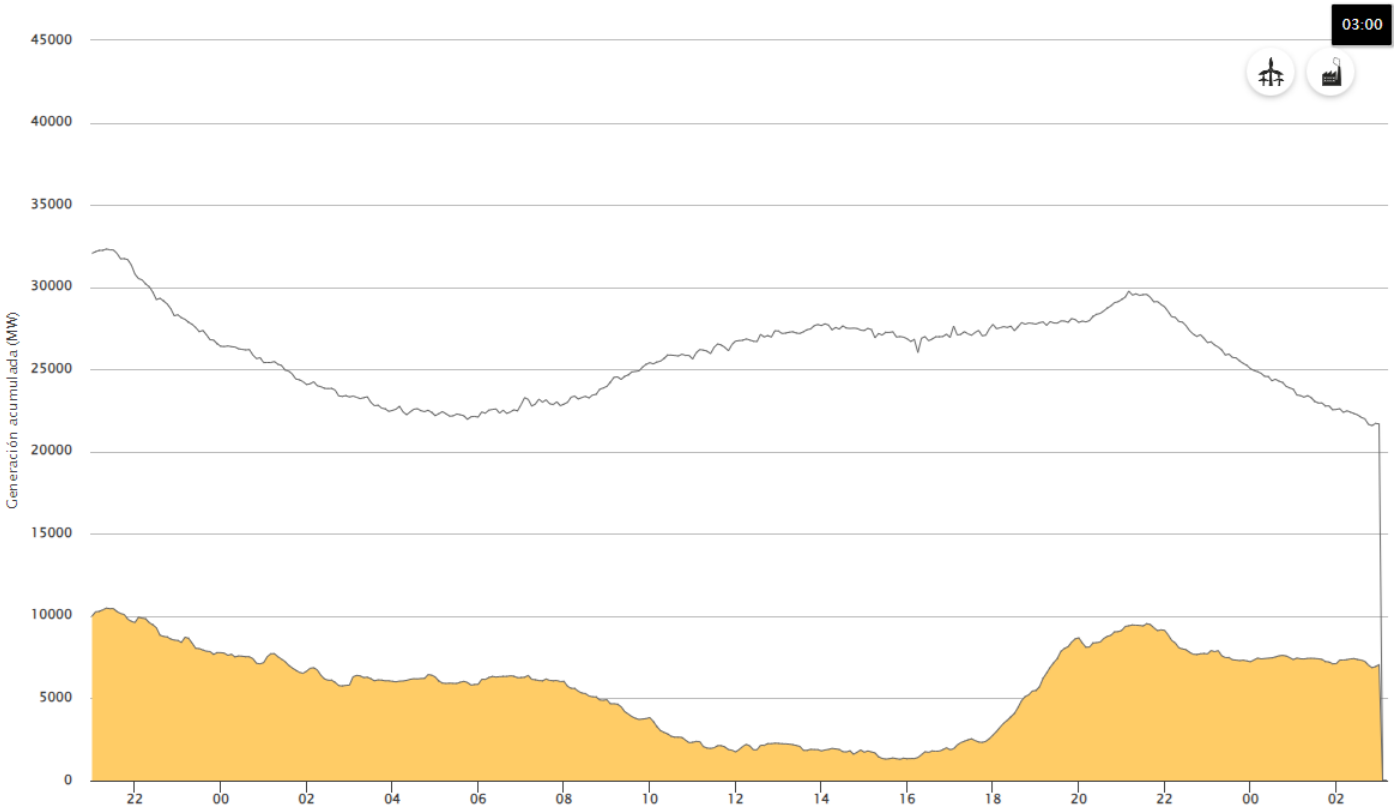

Birikimli üretim örneği Güneş fotovoltaik:



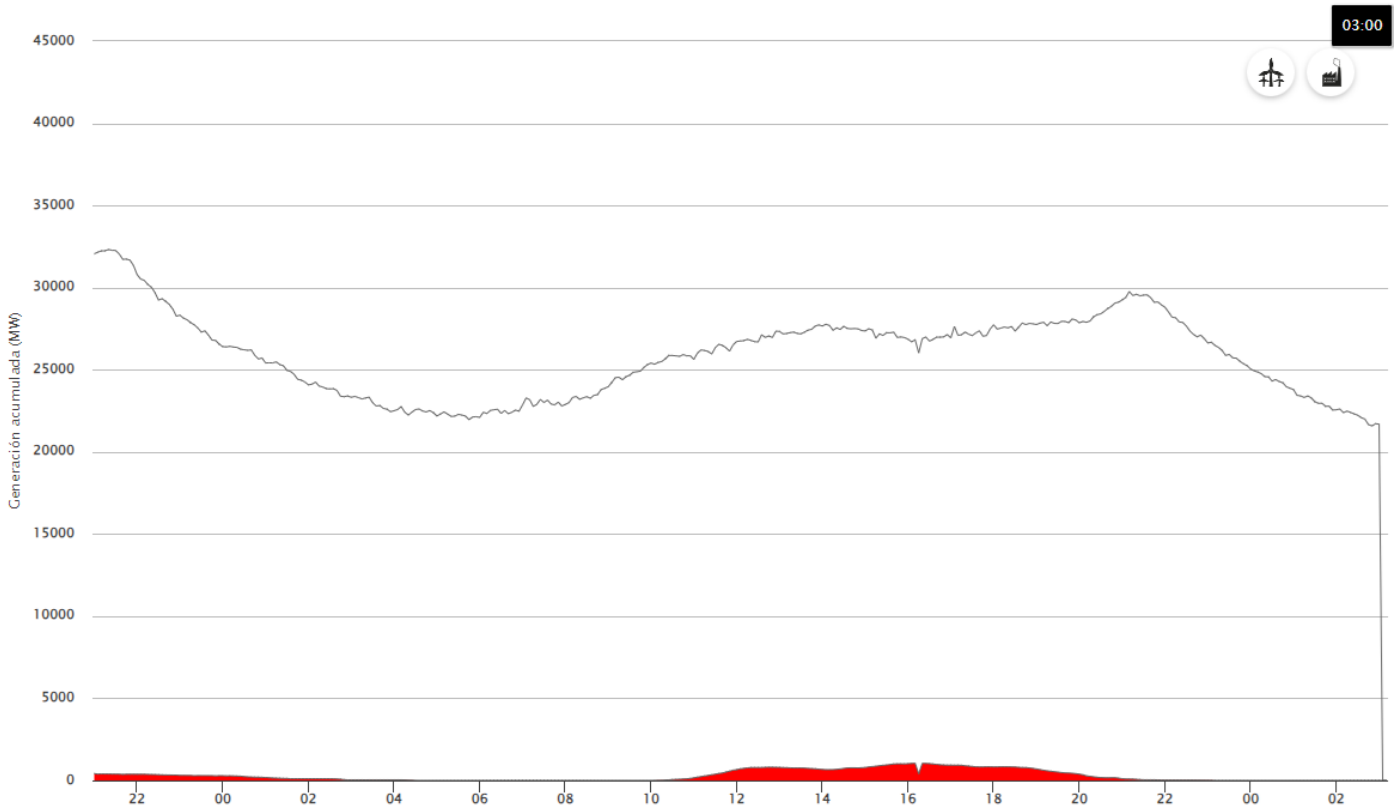

Birikimli Hidrojen Üretimi Örneği:



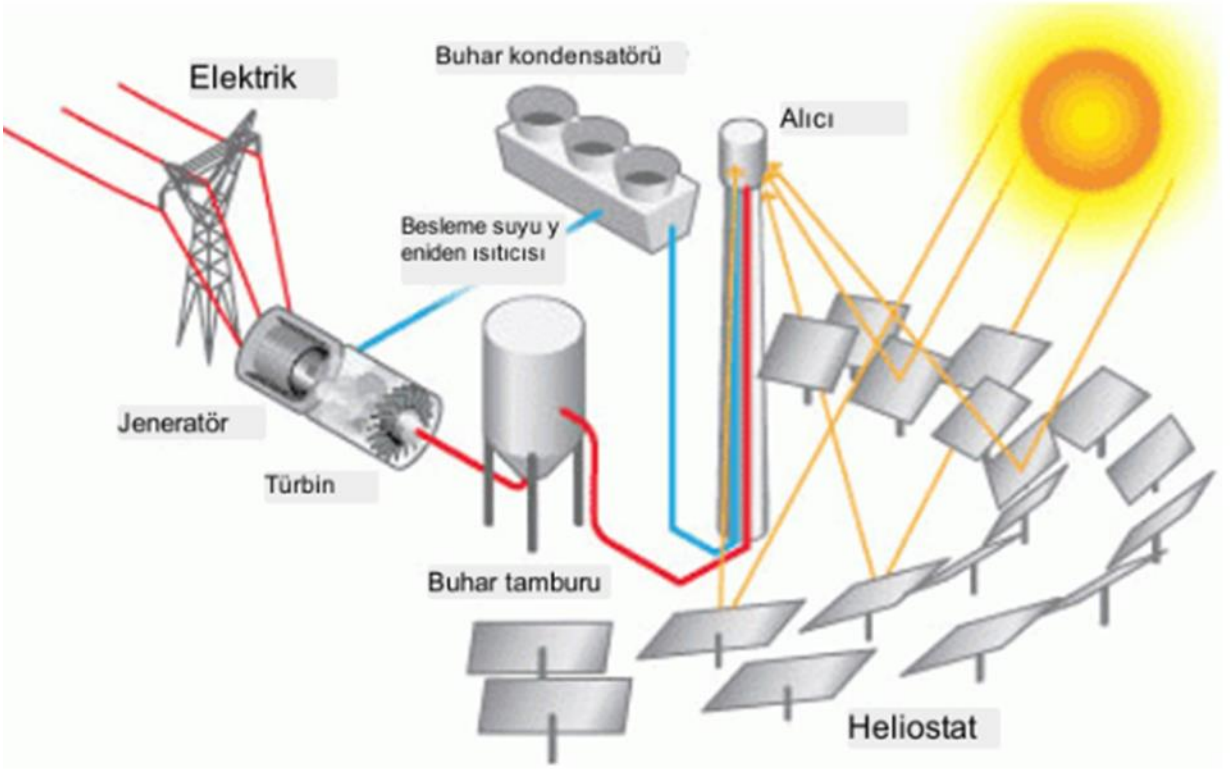

Birikimli üretim örneği Kombine çevrim:

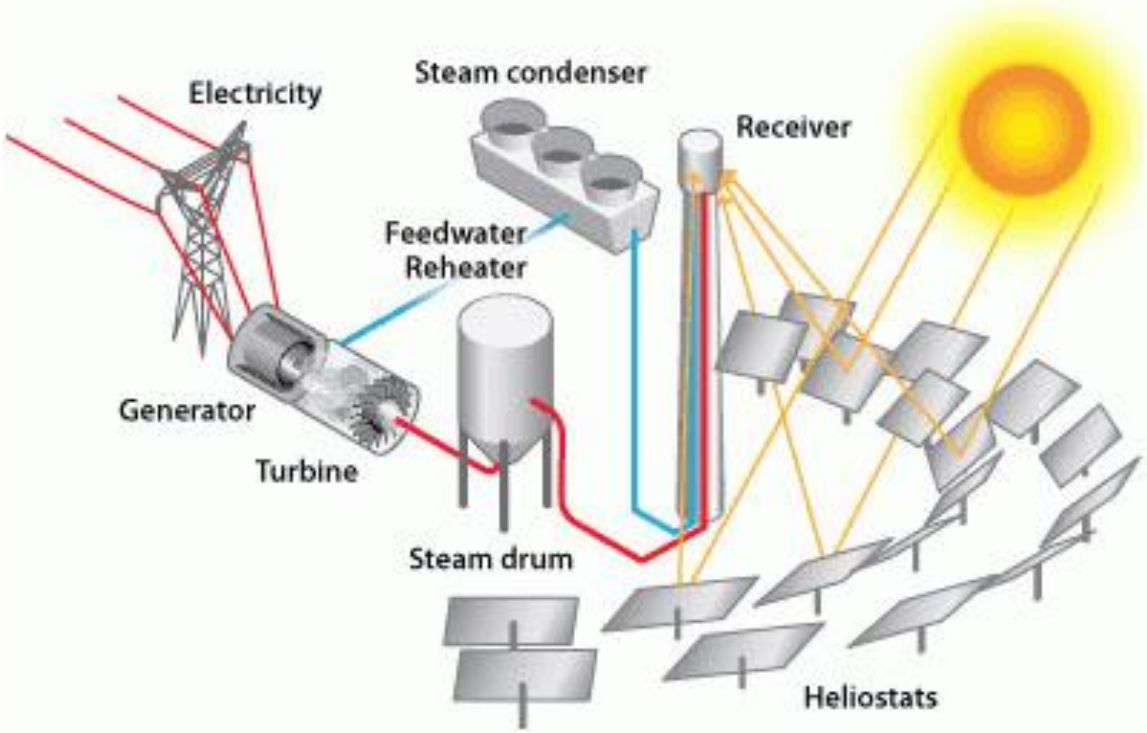



Birikimli üretim örneği Güneş termal:

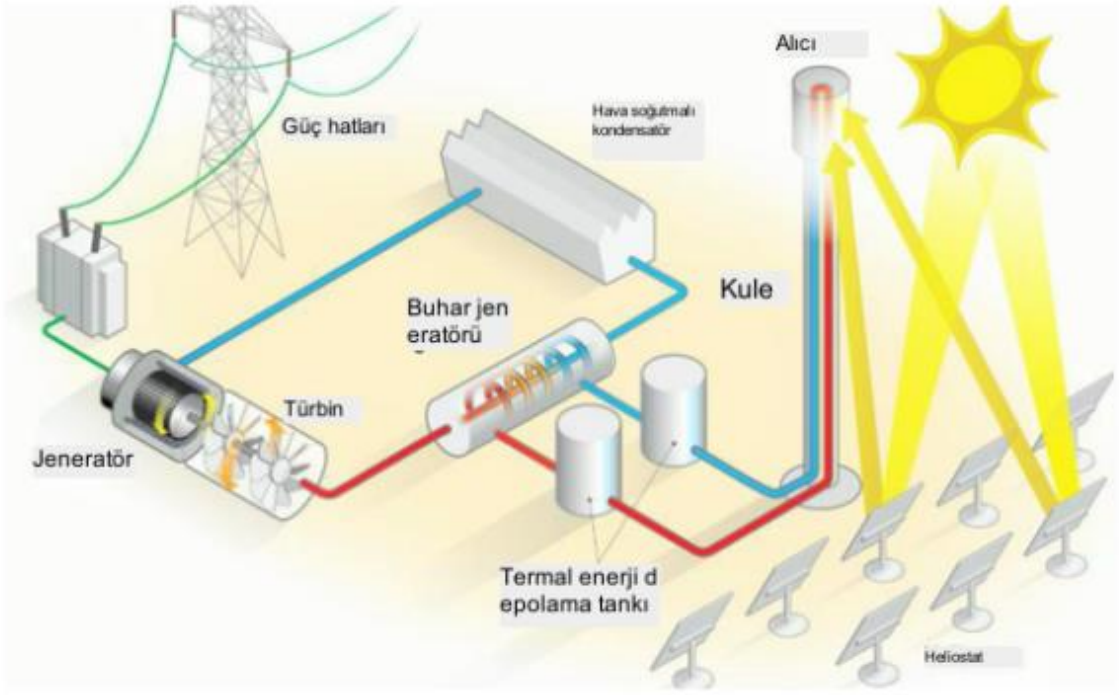



Güneş enerjisi sisteminin temel çalışma şekline bir örnek:



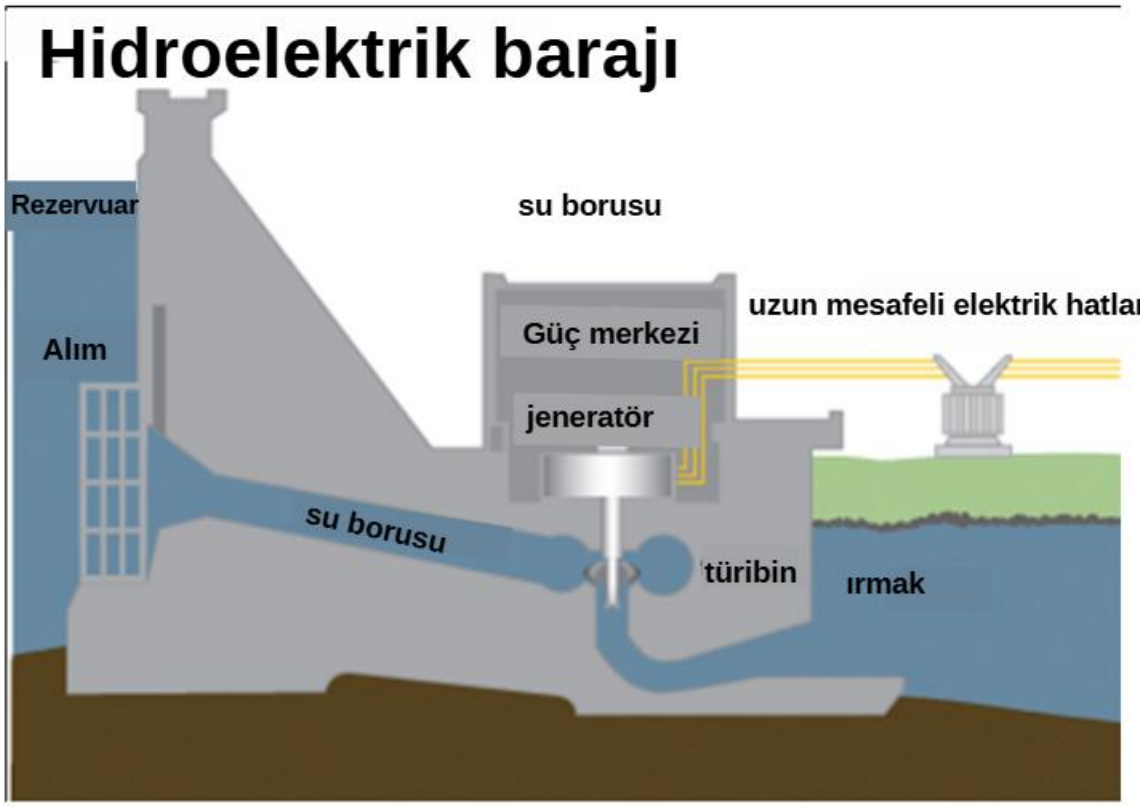

Depolamalı güneş enerjisi ısıtma sistemine örnek:




Depolama özelliğine sahip gerçek bir güneş enerjisi ısıtma sisteminin örneği:



Potansiyel enerji depolamanın örneği:




Kinetik enerji depolamanın örneği:



**KONU HAKKINDA GERİ BİLDİRİM TOPLAMAK İÇİN ANKET**

Bu dersi diğer öğrencilere tavsiye etme olasılığınız 0 ile 10 arasında ne kadar?

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Hiç olası değil — Son derece olası

Neden bu puanı seçtiniz?

Bu sorun nasıl düzeltilebilir?