MODUŁ VI

Plan Lekcji 1

Podsumowanie

Temat

Wprowadzenie do magazynowania energii

Czas trwania 90 minut

Przedział wiekowy uczniów 10 - 14 lat

Podsumowanie tematu

Ten temat ma na celu ogólne zapoznanie z magazynowaniem energii. Większy nacisk kładziony będzie na magazynowaniu energii elektrycznej, jako że jesteśmy z nią najbardziej zaznajomieni, np. w postaci baterii w urządzeniach elektronicznych.

Efekty uczenia się

Cele edukacyjne

- Zrozumienie różnicy między mocą a energią.
- Nauka o różnych formach produkcji elektryczności.
- Zrozumienie pojęcia magazynowania energii.
- Przyswojenie głównych rodzajów energii nadających się do magazynowania

Cele przekrojowe

- Wykształcenie świadomości i odpowiedzialności ekologicznej.
- Promowanie magazynowania energii.
- Promowanie korzystania z czystych i zrównoważonych źródeł energii.

Powiązanie z Celami Zrównoważonego Rozwoju

Ten temat jest zgodny z Celem Zrównoważonego Rozwoju nr 7 – „Czysta i dostępna energia”, a dokładniej z celem 7.2: „Do 2030 roku znacząco zwiększyć udział odnawialnych źródeł energii w globalnym miksie energetycznym”.
Ponadto temat ten jest związany z Celem Zrównoważonego Rozwoju nr 11 – „Zrównoważone miasta i społeczności”, a dokładniej z celem 11.3: „Do 2030 roku zwiększyć stopień inkluzji, zapewnić zrównoważoną urbanizację i partycypację w zintegrowanym i zrównoważonym planowaniu i gospodarowaniu osiedlami ludzkimi we wszystkich krajach”.

Jest on również zgodny z Celem Zrównoważonego Rozwoju nr 12 – „Odpowiedzialna konsumpcja i produkcja”, a dokładniej z celem 12.2: „Do 2030 roku zapewnić zrównoważone zarządzanie i efektywne zużycie zasobów naturalnych”.

Wdrożenie

Przygotowanie i ułatwienia

- Przed zajęciami upewnij się, że wszystkie materiały są gotowe.
- Zawsze używaj materiałów nadających się do recyklingu lub pochodzących z recyklingu.
- Promuj atmosferę współpracy i szacunku dla środowiska.

Potrzebne materiały

Do tej lekcji nie potrzeba żadnych materiałów.

Pomysły na kontynuację

Jako kontynuację tego tematu proponuje się analizę zagadnienia magazynowania energii elektrycznej w bateriach.

Źródła i przygotowanie do zajęć

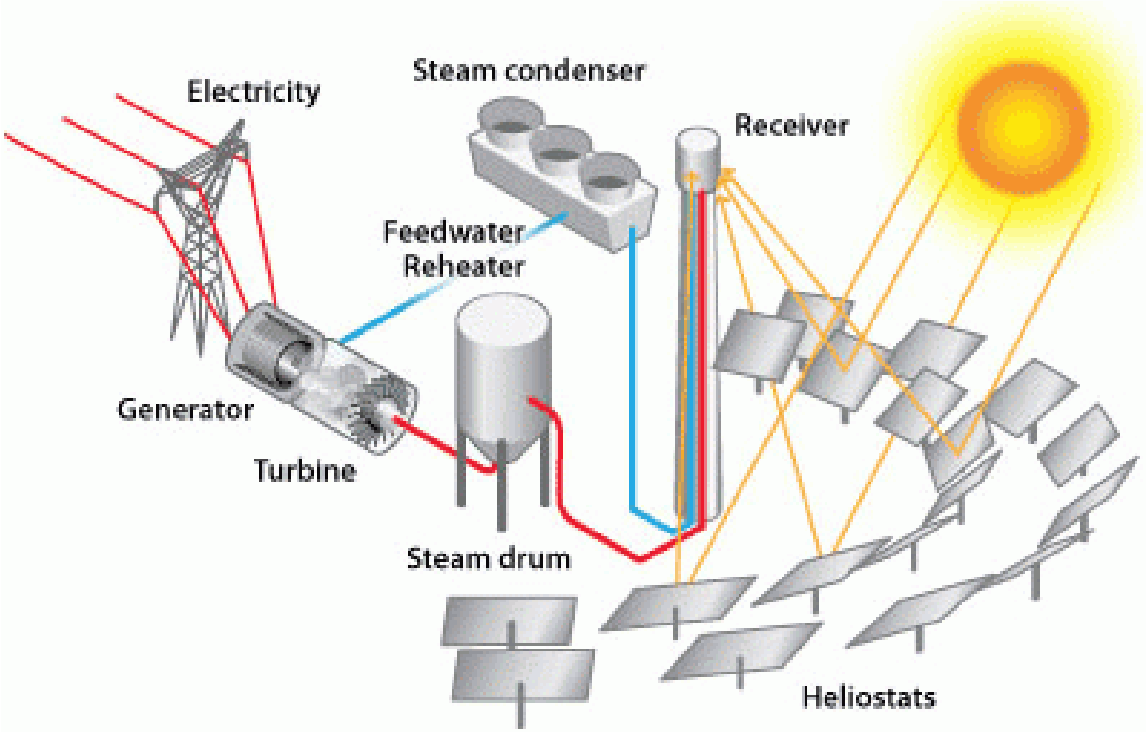
Strona Red Eléctrica Española:
https://demanda.ree.es/visiona/home
Global Energy and Climate Network, Rocznik Statystyczny:
https://datos.enerdata.net/electricidad/estadisticas-mundiales-produccion-electricidad.html
Podstawowe informacje w filmiku o produkcji energii:
https://www.youtube.com/watch?v=0PpO-2mEO_0

Konspekt lekcji

Czas	Instrukcje krok po kroku
10 min	Wprowadzenie do tematu: Zaprezentuj cele tematu z naciskiem na znaczenie możliwości magazynowania energii, ponieważ przychodzą czasy kiedy ona „zostaje” i może być wykorzystana później zamiast włączania kolejnych elektrowni, które generują energię wyższym kosztem. Opowiedz o nadwyżkach energii (produkcja większa niż wymagane) i nadwyżce energii słonecznej, która powinna być najbardziej kojarzona. Domowe instalacje solarne przeważnie generują więcej energii, niż zużywają, ale wykorzystanie tej energii nie jest opłacalne, ponieważ kontrola systemu staje się bardziej skomplikowana. Produkcja w elektrowni jest bardzo kontrolowana, ale nadwyżka produkcji energii słonecznej w domach zależy całkowicie od zużycia energii w domu w danym momencie.
10 min	Różnica między mocą a energią: Wyjaśnij główną różnicę między mocą (chwilową) a energią (skumulowaną). Moc to ilość pracy wykonanej w jednostce czasu. Zazwyczaj jest mierzona w watach, ale są też również powszechnie używane konie mechaniczne (1 KM = 736 W). Energia to zdolność do wykonania pracy. Zazwyczaj mierzy się ją w watogodzinach, co jest sumą wytworzonych mocy (jeśli moc jest stała, będzie to P-t); dla porównania stosuje się również tony ekwiwalentu ropy naftowej (toe), czyli energię, którą jest w stanie wytworzyć jedna tona ropy naftowej (1 toe = 11 630 kWh). Można to lepiej zrozumieć na przykładzie samochodu: silnik może mieć stałą moc 150 KM, ale czas jego pracy zależy od posiadanego zbiornika paliwa (energii zmagazynowanej do zasilania silnika). Zobacz rzeczywistą krzywą popytu (https://demanda.ree.es/visiona/home), koncentrując się tylko na rzeczywistej mocy (Żółta krzywa). Krzywa jest tworzona przez moc wymaganą w każdej chwili; energia byłaby obszarem pod krzywą (rodzaj skumulowanej mocy).
20 min	Formy produkcji energii elektrycznej: Wyjaśnij znaczenie energii elektrycznej dzisiaj (https://datos.enerdata.net/electricidad/estadisticas-mundiales-produccion-electricidad.html) i zobacz, jak ewoluowała na przestrzeni lat. Na stronie można zobaczyć dane dla konkretnego kraju, co pozwala nam porównać różnice między kulturami, rozwojem itp.

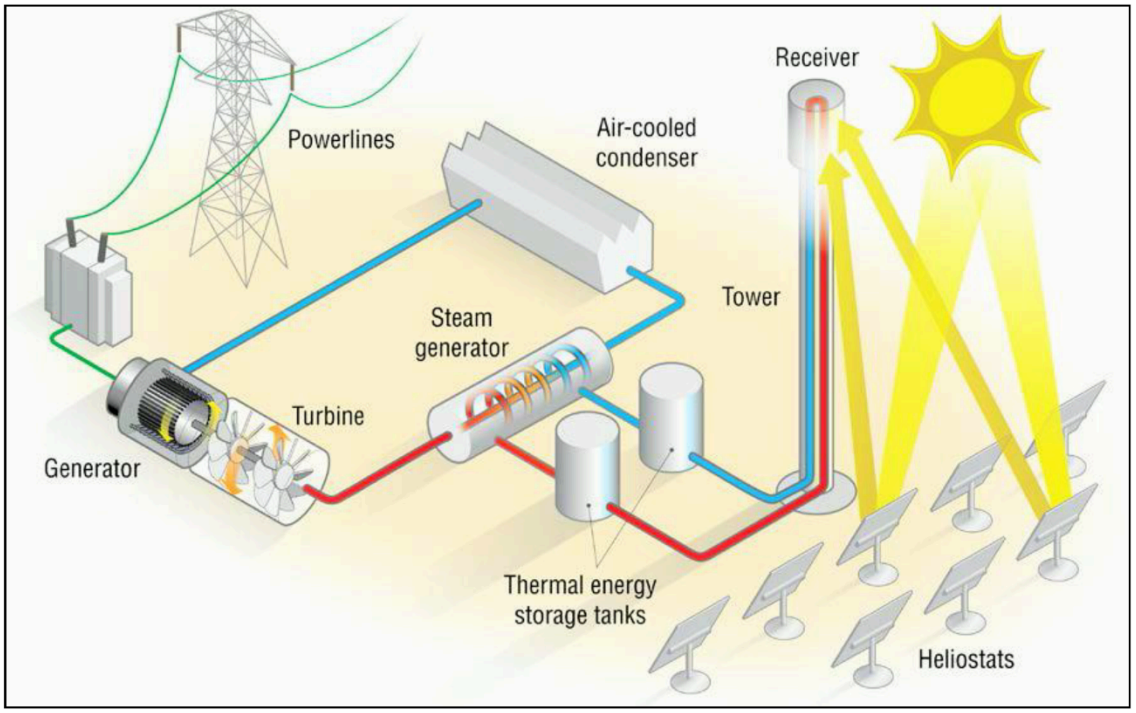
	Przedstawienie różnych rodzajów produkcji energii elektrycznej na dużą skalę: wodna, wiatrowa, cieplna, jądrowa, słoneczna... W filmach można zobaczyć krótki przegląd tego, jak generowana jest energia; kroki logiczne to: Energia jest generowana w generatorze elektrycznym. Generator musi być obracany w celu wytworzenia energii elektrycznej. Energia wodna, podobnie jak wiatrowa, może obracać generator bezpośrednio za pomocą turbiny (wodnej lub wiatrowej). Energia cieplna zazwyczaj wykorzystuje parę do obracania turbiny parowej, a w zależności od sposobu podgrzewania wody możemy znaleźć różne rodzaje elektrowni (węglowe, geotermalne, jądrowe...). Turbiny gazowe to szczególny rodzaj silnika, który nie wykorzystuje pary do obracania generatora. Są to silniki cieplne podobne do konwencjonalnych silników samochodowych (o wyższej sprawności). Elektrownie jądrowe wykorzystują ciepło z reakcji rozpadu atomów do podgrzewania wody. Farmy słoneczne (z panelami fotowoltaicznymi) są inne, generują prąd stały i muszą być przełączane na prąd zmienny; nie mają ruchomych części, jak generatory w innych typach elektrowni.
30 min	Wyjaśnij pojęcie magazynowania energii: Zobacz rzeczywistą krzywą zużycia (https://demanda.ree.es/visiona/home) i powiązaną z nią skumulowaną krzywą generowania (np. https://demanda.ree.es/visiona/peninsula/demandaqh/acumulada/2024-9-2). Z krzywej skumulowanej można usunąć typy energii, aby zobaczyć zmienność różnych typów. Energia jądrowa: stała (nie może być zmieniana ze względów bezpieczeństwa). Kogeneracja i odpady: zależne od jednej branży. Wiatr i fotowoltaika: zależne od pogody. Energia wodna i gazowo-parowa: zależne od popytu (dostosowują się). Energia słoneczna: zależy od pogody, ale jest produkowana w nocy. ... Wyjaśnij, jak korzystna byłaby stała produkcja, której wahania byłyby przejmowane przez systemy magazynowania energii. Im bardziej stała produkcja, tym niższy koszt. Wracając do poprzedniego przykładu, można powiedzieć, że samochody zużywają więcej energii, jeśli często przyspieszamy i hamujemy, niż jeśli utrzymujemy stałą prędkość. Skupiając się tylko na elektrowniach słonecznych z poprzedniej strony, wyjaśnij, jak działają te elektrownie w oparciu o poniższy obrazek. Elektrownie te, podobnie jak elektrownie cieplne, wykorzystują turbinę parową do poruszania generatora elektrycznego; ale energia słoneczna jest wykorzystywana do generowania pary. Woda nie może odparować przez zwykłe „wystawienie” ją na słońce, więc w tych elektrowniach promienie

słoneczne są skupiane w jednym punkcie za pomocą luster, a w tym punkcie osiągana jest temperatura ponad 250ºC, wystarczająca do wytworzenia pary, która poruszy turbinę.



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

Najnowocześniejsze instalacje tego typu zawierają już system magazynowania energii, w tym przypadku energii cieplnej. Polega to na podgrzewaniu określonych substancji (z reguły soli sodowych), które są wykorzystywane do wytwarzania pary, a nie bezpośrednio promieni słonecznych. Substancje te pozwalają tylko na energię potrzebną do wytworzenia pary, a reszta jest magazynowana (poprzez zwiększenie temperatury tych soli sodowych) w celu wykorzystania i dalszego generowania pary, nawet gdy nie ma energii słonecznej. Pomysł ten można zobaczyć na poniższym obrazku, który pozwala na produkcję energii elektrycznej w pierwszych godzinach nocy (dopóki energia zgromadzona w ciągu dnia nie zostanie zużyta).

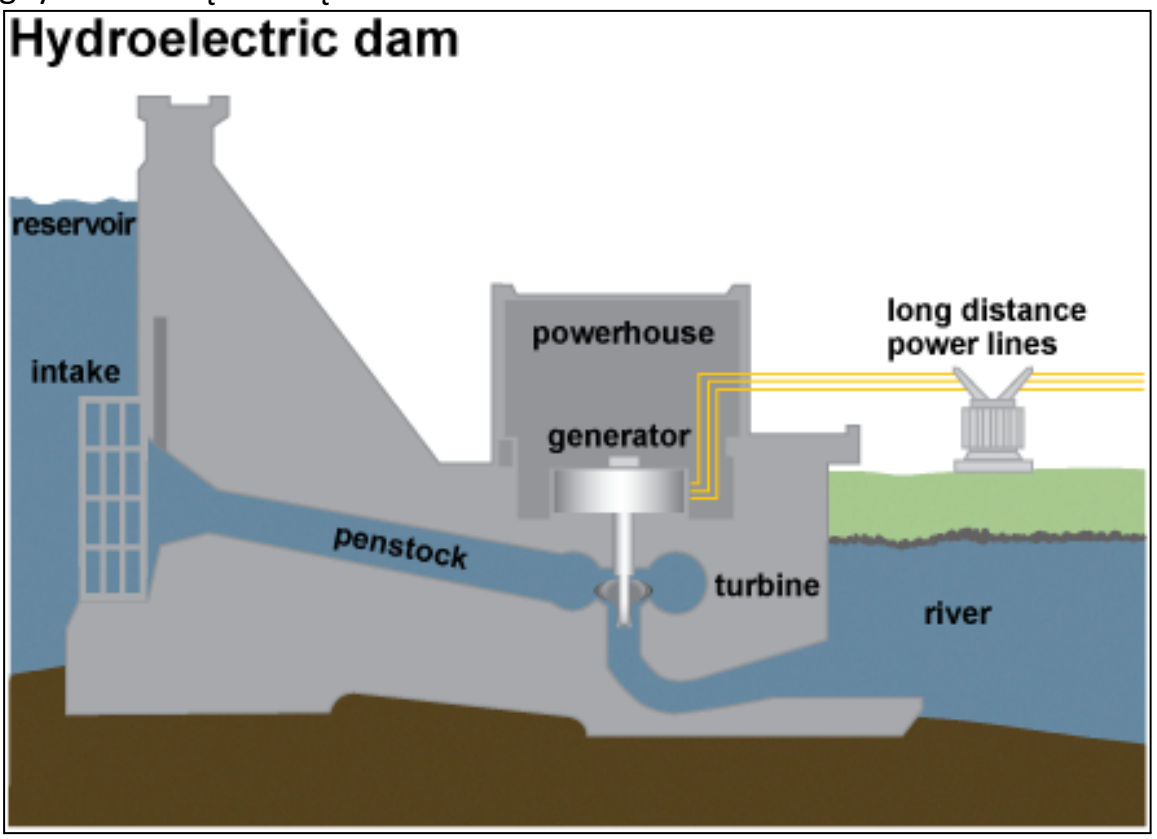


https://pub.mdpi-res.com/sustainability/sustainability-12-00127/article_deploy/html/images/sustainability-12-00127-g001.png?1577089148

Poniższy obrazek przedstawia elektrownię tego typu (z magazynowaniem), gdzie widoczne są dwa zbiorniki magazynujące energię cieplną, a także pole luster, które są przez cały czas skierowane na odbiornik znajdujący się na szczycie wieży.



https://www.powermag.com/wp-content/uploads/2015/06/solar-storage-figure-2.jpg

20 min	Ekstrapoluj na inne rodzaje energii niż energia elektryczna: Opisz rodzaje energii, które mogą być przechowywane i wykorzystywane (potencjalna, kinetyczna...). Energia potencjalna i kinetyczna to dwa główne rodzaje energii przechowywanej do późniejszego wykorzystania. Pierwszy z nich można zaobserwować bezpośrednio w zbiornikach, w których woda jest przechowywana na wysokości większej niż wysokość turbiny (prosty obraz pokazano na poniższym rysunku). Ta woda na wysokości ma energię potencjalną, która później zostanie przekształcona w energię elektryczną, gdy turbina będzie się obracać.  https://www.eia.gov/energyexplained/hydropower/images/hydro-dam.png Z kolei energia kinetyczna jest przechowywana w kołach zamachowych, a jednym z „urządzeń”, w których możemy ją zobaczyć, są bączki, takie jak ten na poniższym obrazku. Bączki muszą się obracać, aby pozostać „w pozycji pionowej”, a kiedy je obracamy, dostarczamy im energii kinetycznej. Gdy energia ta jest zużywana przez tarcie o podłoże i powietrze, bączek traci prędkość aż do ponownego upadku.



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

Ocena formatywna

W tym temacie proponuje się zasadniczo jedno narzędzie do oceny:

- Dyskusja w grupach:
  Opis: Podziel uczniów na grupy, aby omówili konkretne tematy, a następnie podzielili się konkluzjami z klasą.
  Przykład: Poproś każdą grupę o opracowanie pomysłu na zastosowanie magazynowania energii w codziennym życiu. Najprostszym przykładem może być elektryczny podgrzewacz wody, który przechowuje energię cieplną, aby nie trzeba było jej podgrzewać, gdy jest zużywana, lub akumulatory grzewcze, które gromadzą energię w nocy, aby wykorzystać ją w ciągu dnia.

Informacje zwrotne

Net Promoter Score (NPS), czyli Wskaźnik Rekomendacji Netto, to powszechnie stosowane narzędzie do pomiaru lojalności i satysfakcji klientów lub, w kontekście edukacyjnym, uczniów. Mierzy on prawdopodobieństwo, że uczniowie polecą dany przedmiot lub kurs innym osobom.
Poniżej wyjaśniono, jak analizować i stosować NPS:

Opracowanie pytania NPS:

- Główne pytanie: „W skali od 0 do 10, jak bardzo prawdopodobne jest, że polecisz ten temat innym studentom?”
- Pytania uzupełniające: „Dlaczego wybrałeś tę ocenę?” i „Jak możemy poprawić tę kwestię?”

Zbieranie odpowiedzi:

- Ankiety cyfrowe: Skorzystaj z narzędzi online, takich jak Formularze Google, SurveyMonkey lub Typeform, aby zebrać odpowiedzi uczniów.
- Ankiety papierowe: Kwestionariusze papierowe są rozdawane uczniom do wypełnienia pod koniec lekcji. Szablon do zbierania odpowiedzi za pomocą ankiet papierowych znajduje się w załączniku.
- Aplikacje interaktywne: Aplikacje interaktywne, takie jak Quizziz, Mentimeter lub Kahoot! służą do zbierania odpowiedzi w czasie rzeczywistym.

Klasyfikacja odpowiedzi:

- Promotorzy (ocena 9-10): Uczniowie są bardzo zadowoleni i prawdopodobnie polecą przedmiot.
- Obojętni (wynik 7-8): Zadowoleni, ale nie entuzjastyczni uczniowie; mogą łatwo zmienić zdanie.
- Krytycy (ocena 0-6): Niezadowoleni uczniowie i mało prawdopodobne, aby polecili przedmiot; mogą dostarczyć konstruktywnej krytyki.

Obliczanie NPS:

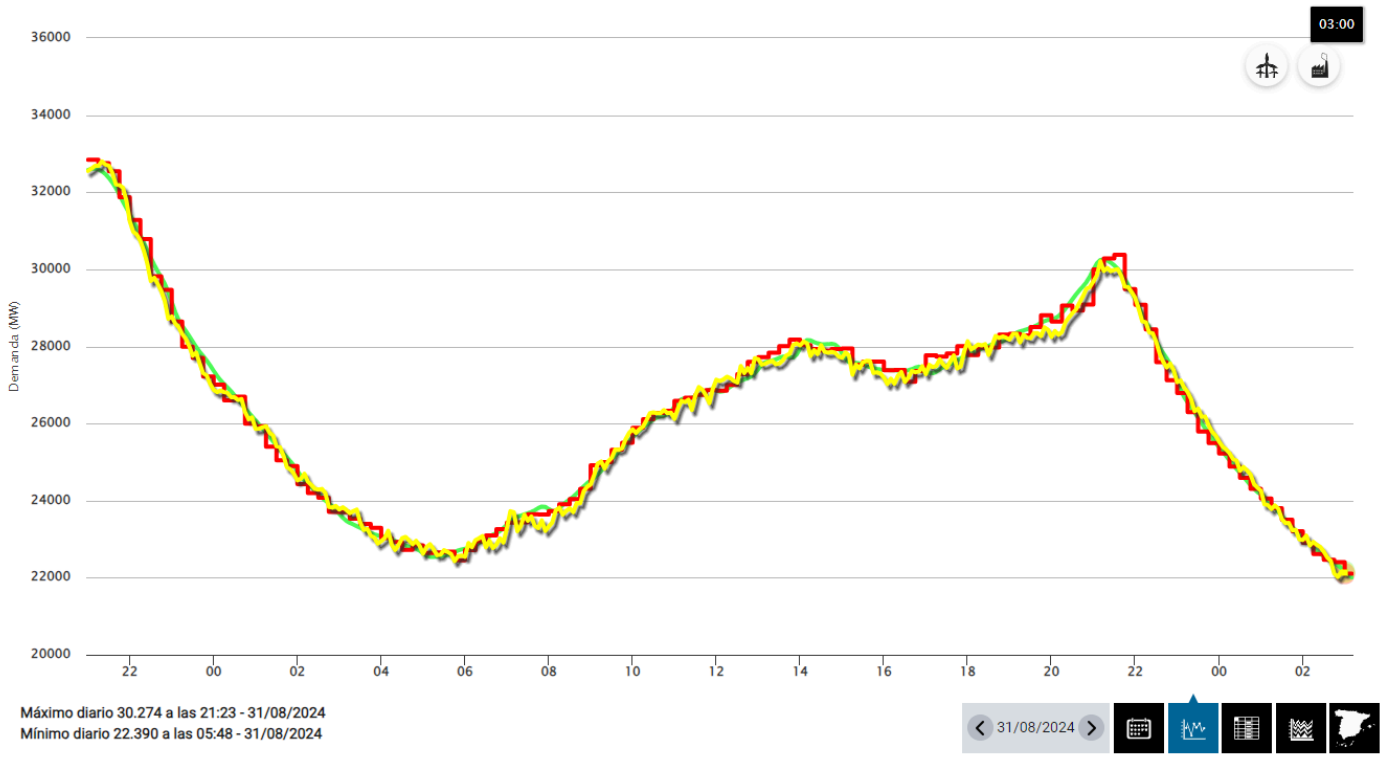
- Wzór: NPS = % promotorów - % krytyków.
- Interpretacja wyników: NPS waha się od -100 do +100. Pozytywny wynik (powyżej 0) jest ogólnie dobry, a wynik powyżej 50 jest doskonały.

Analizowanie i wykorzystywanie komentarzy:

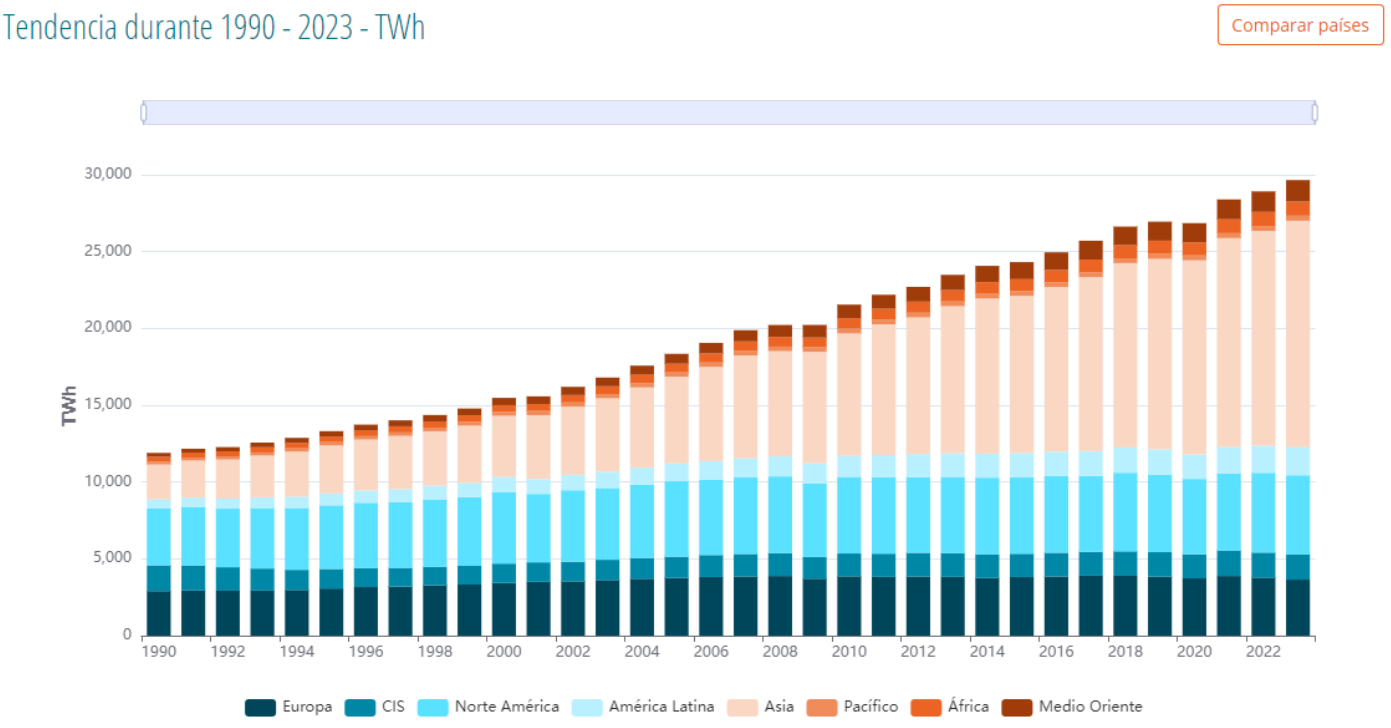
- Przejrzyj komentarze, aby zrozumieć powody, dla których przyznano punkty.
- Zidentyfikuj wzorce i konkretne obszary wymagające poprawy wśród krytyków i osób obojętnych.
- Wykorzystaj pozytywne komentarze promotorów, aby wzmocnić pozytywne aspekty tej kwestii.

Załączniki

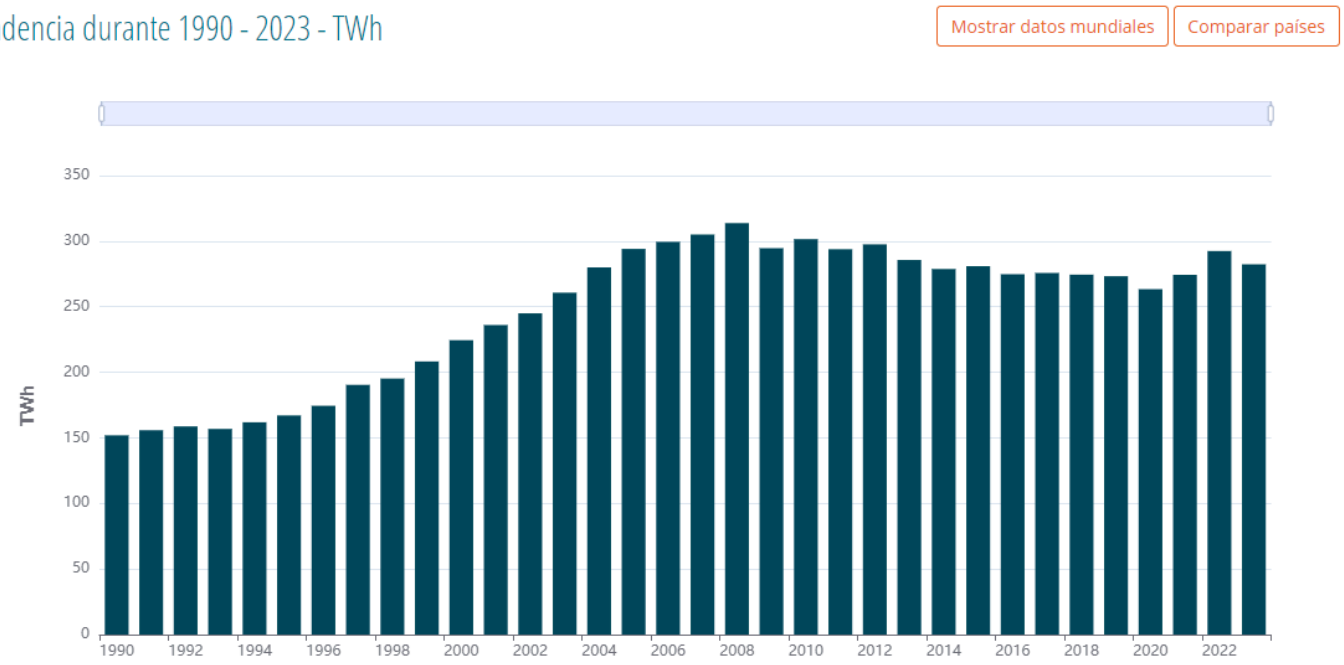
Przykład krzywej popytu:



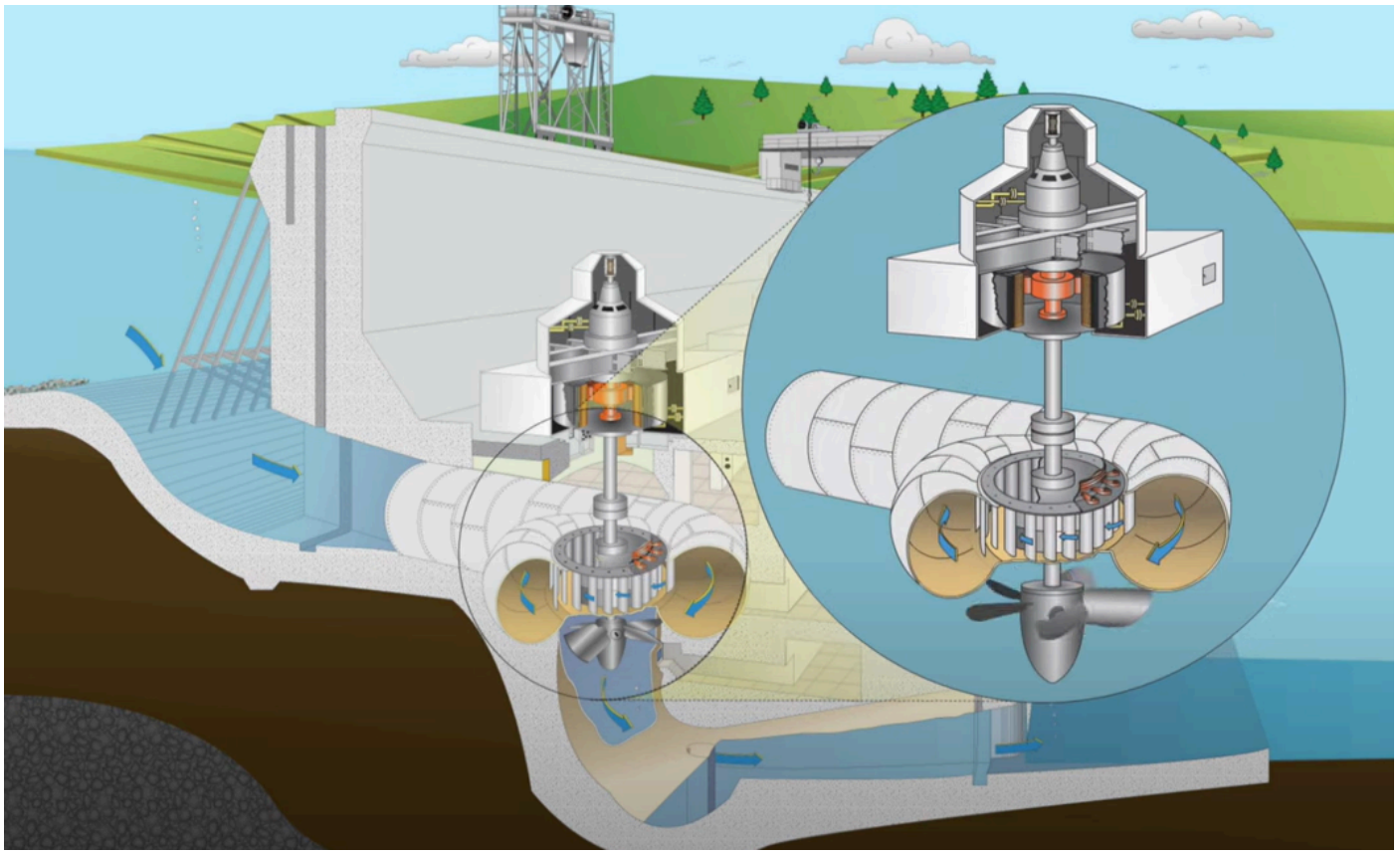
Przykład ewolucji zużycia energii elektrycznej na świecie:



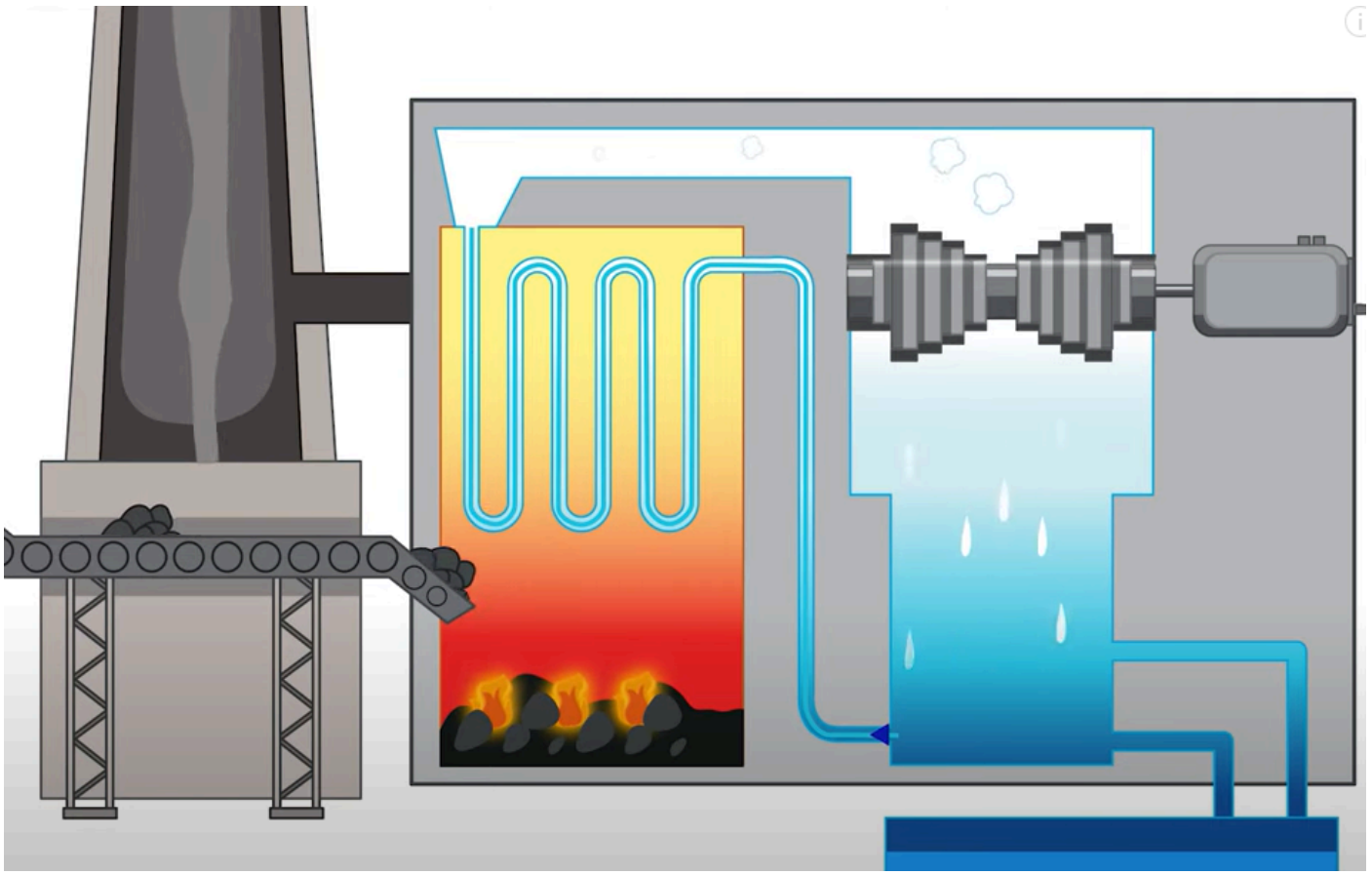
Przykład ewolucji zużycia energii elektrycznej w Hiszpanii:



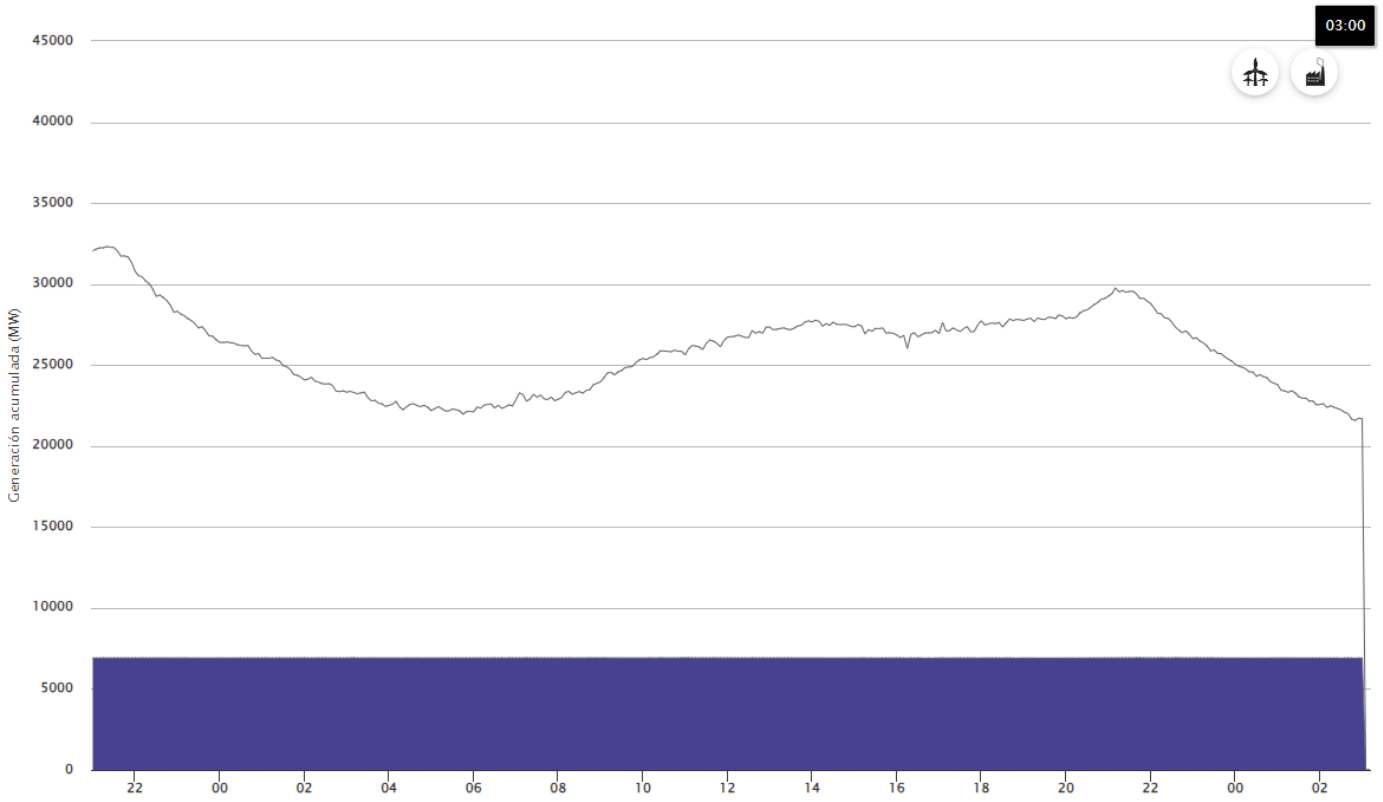
Przykład elektrowni wodnej:



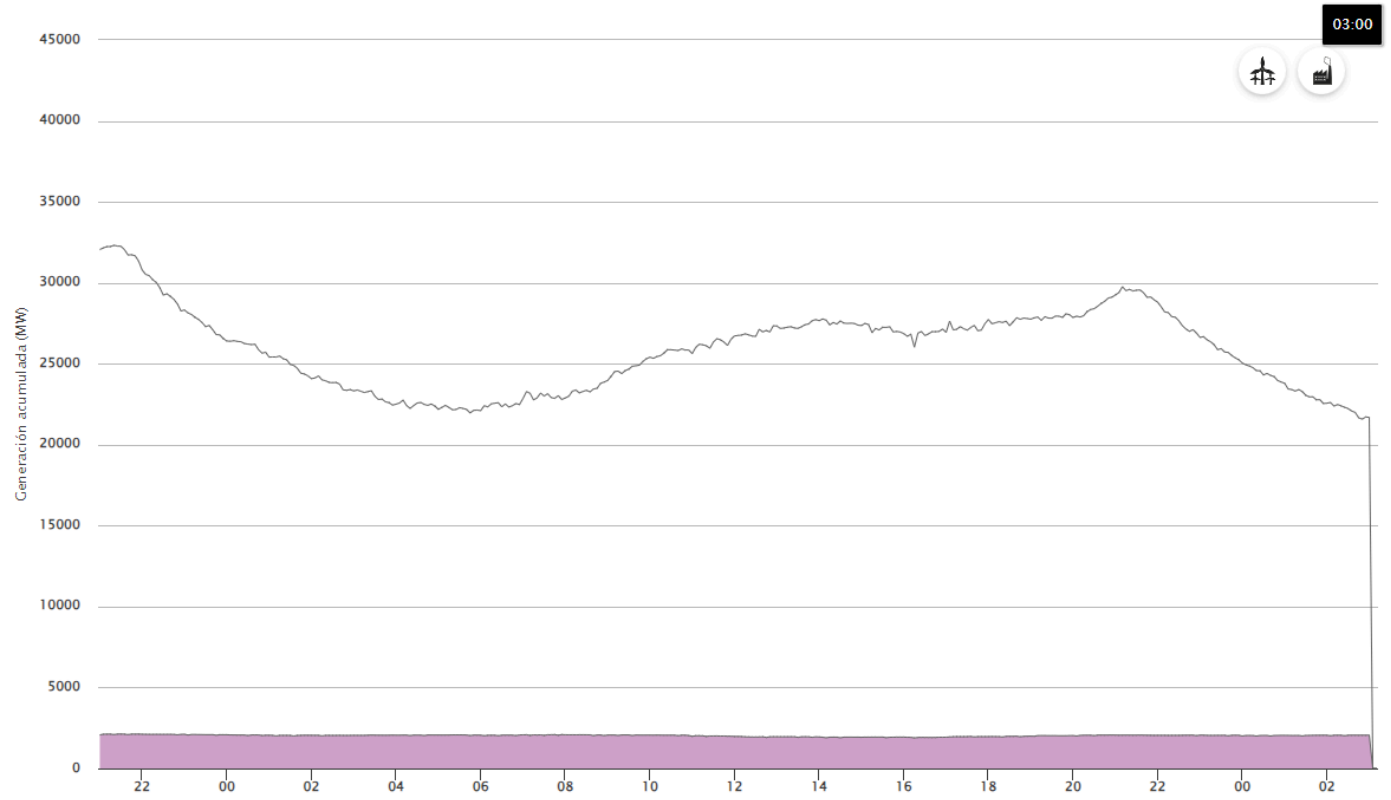
Przykład wytwarzania pary za pomocą paliw:



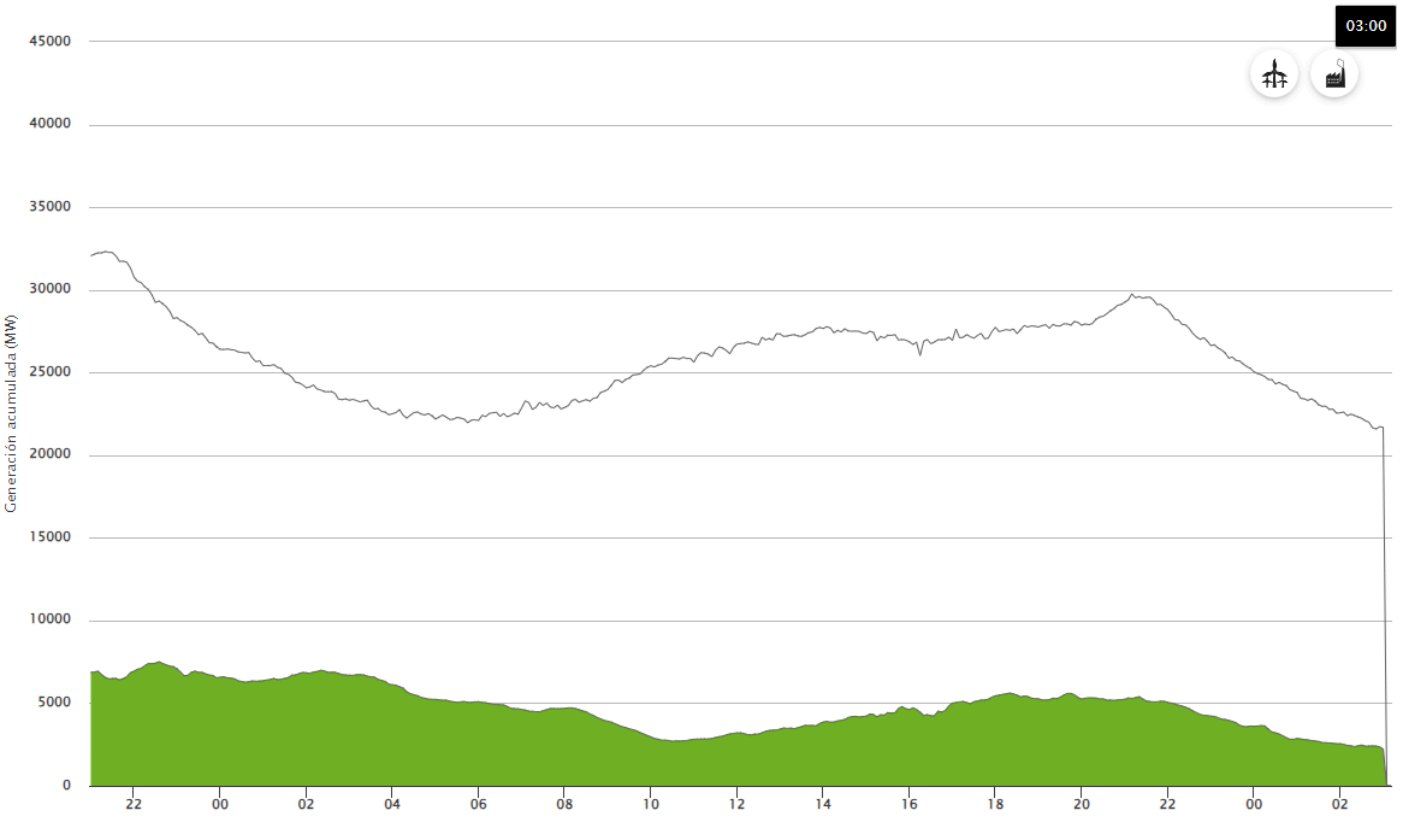
Przykład skumulowanego wytwarzania energii jądrowej:



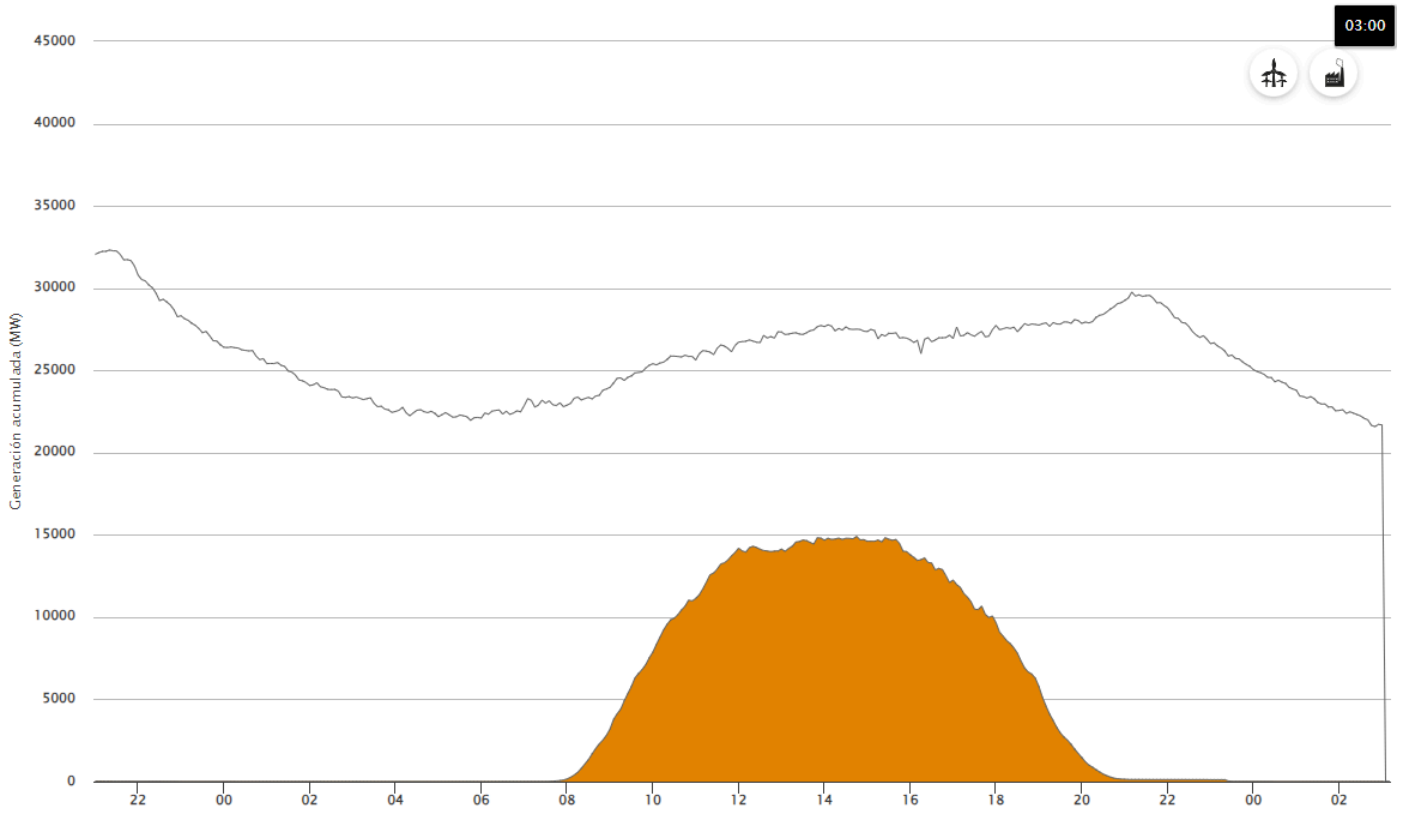
Przykład skumulowanej produkcji energii przy kogeneracji:



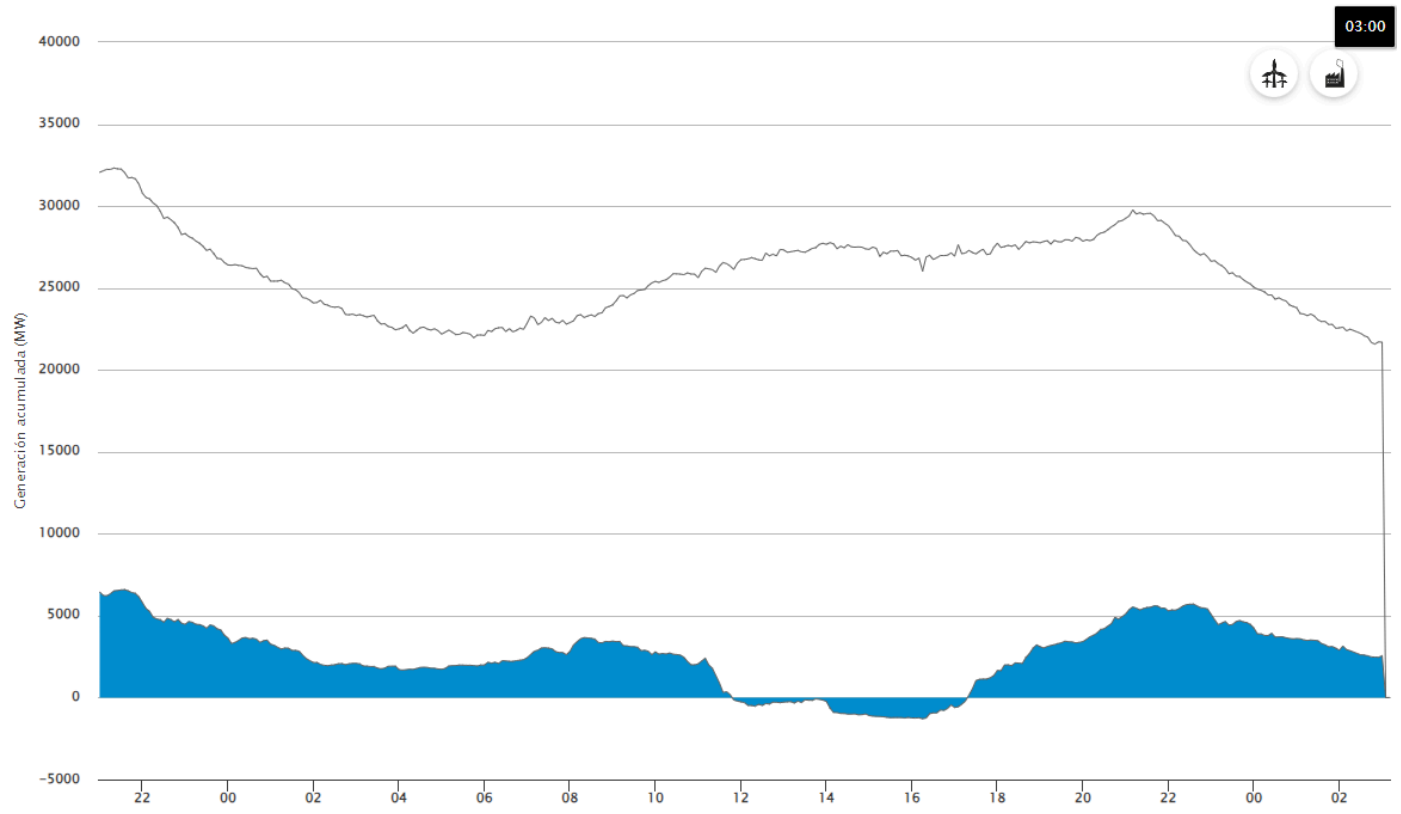
Przykład skumulowanej produkcji energii wiatrowej:



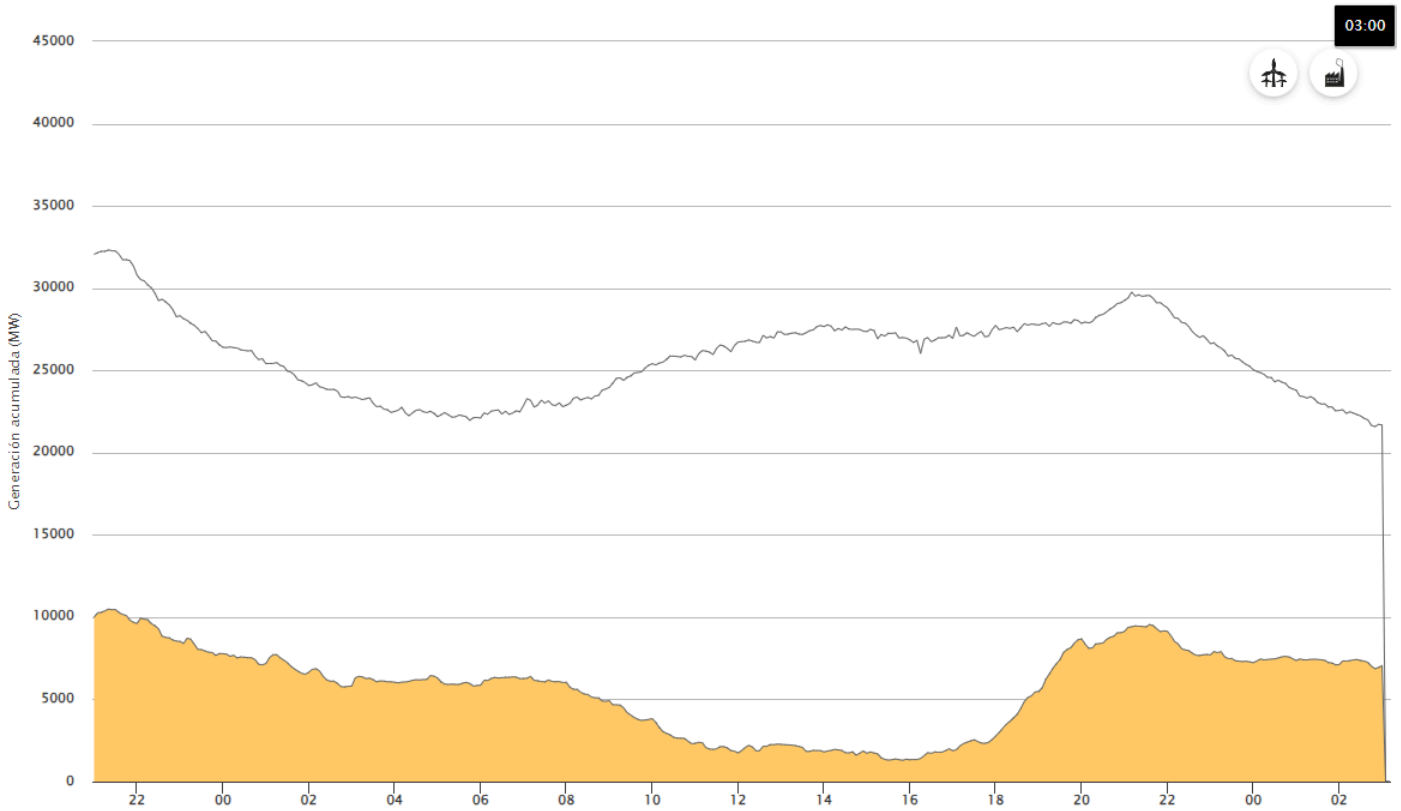
Przykład skumulowanej produkcji energii fotowoltaicznej:



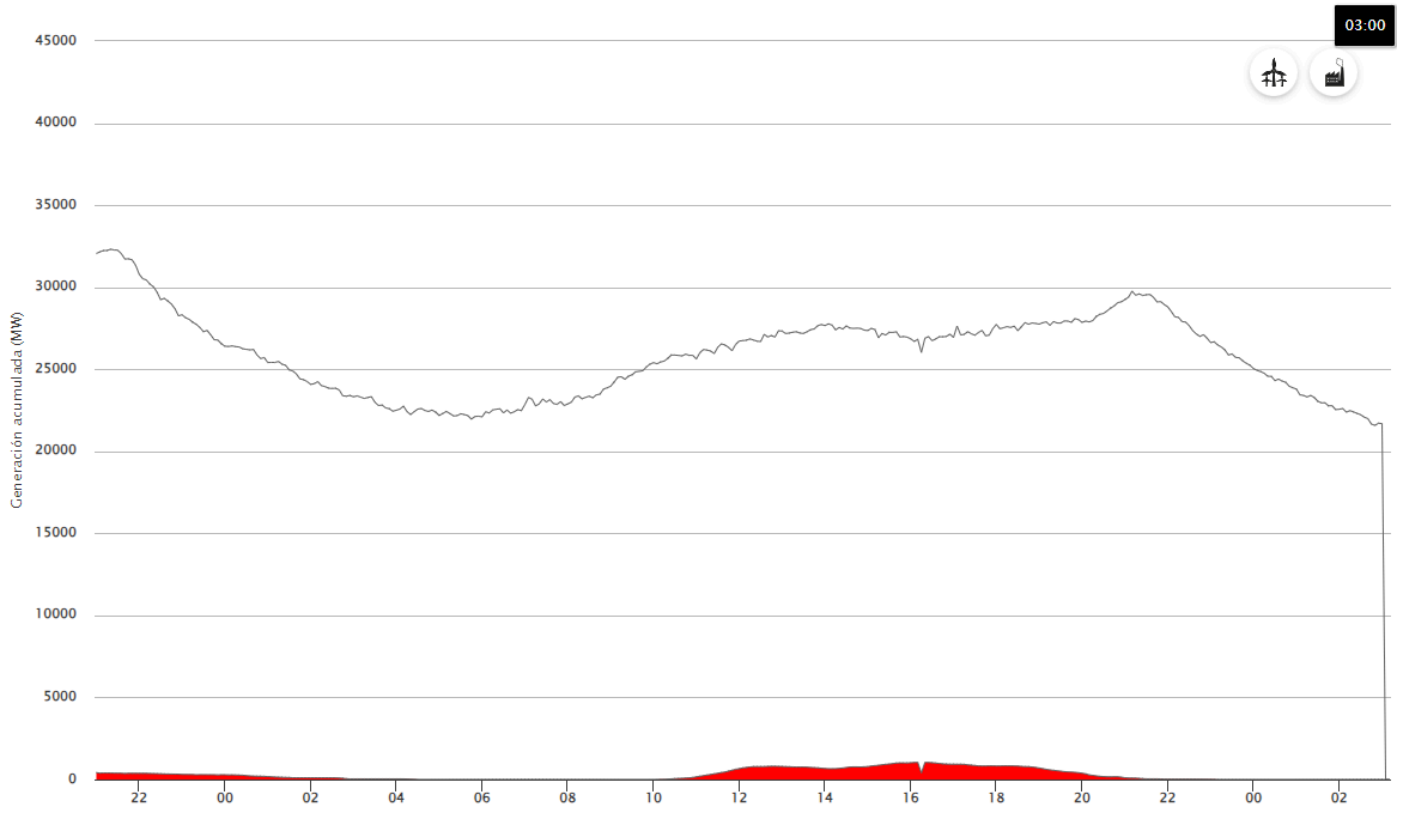
Przykład skumulowanej produkcji energii wodnej:



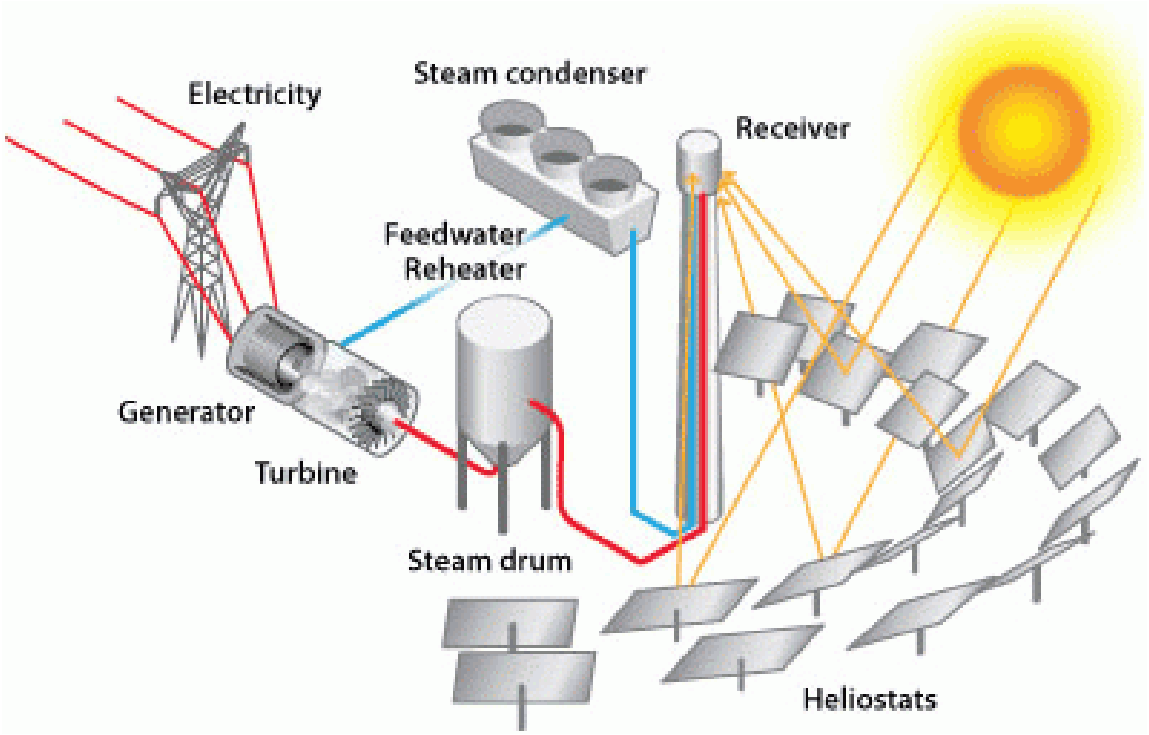
Przykład skumulowanej produkcji energii gazowo-parowej:



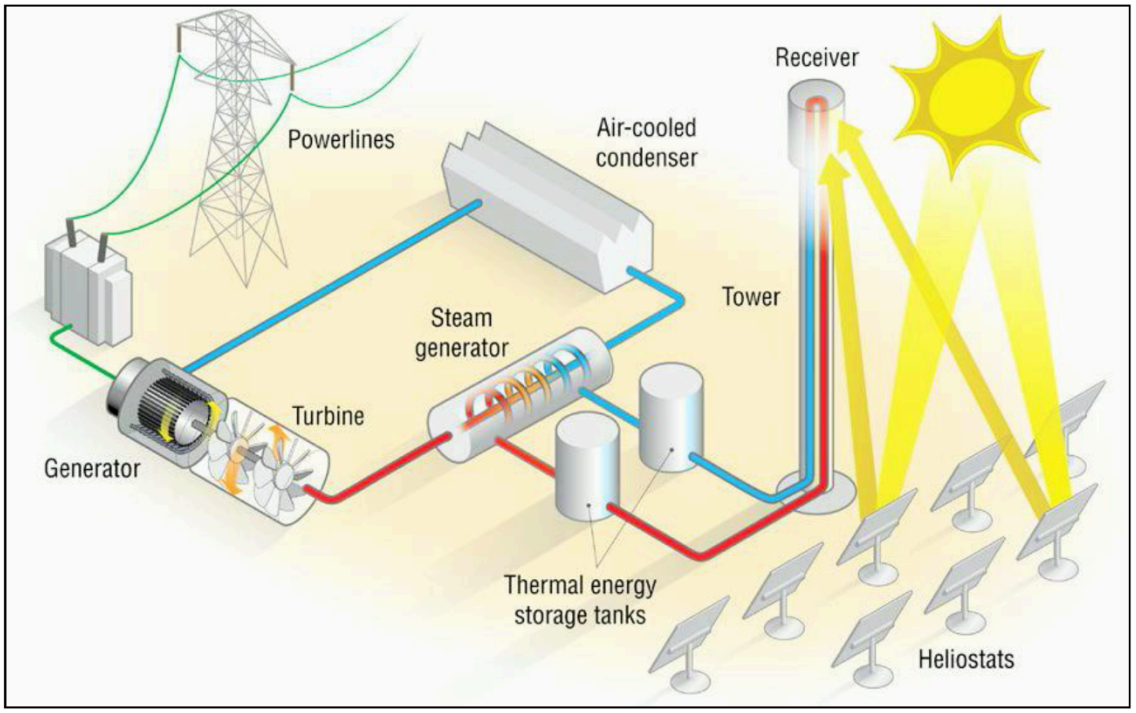
Przykład skumulowanej produkcji energii słonecznej:



Przykład podstawowego działania słonecznego systemu grzewczego:



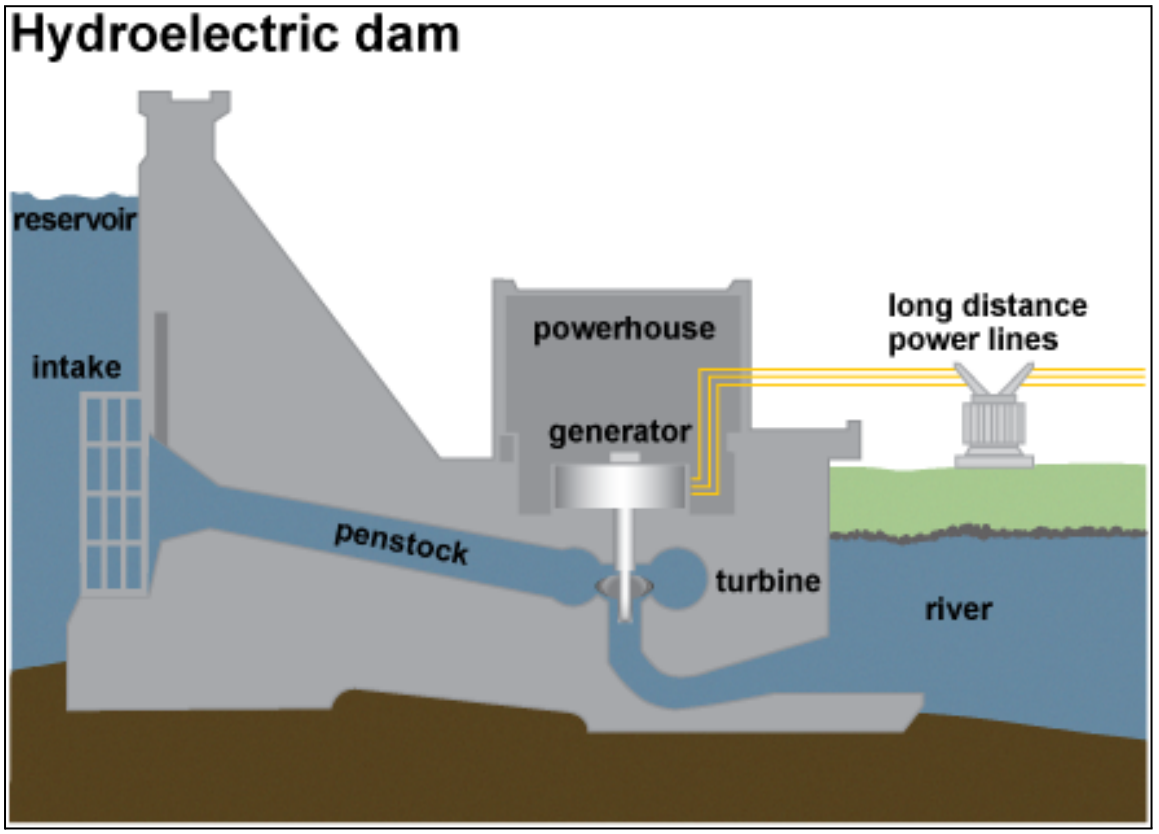
Przykład słonecznego systemu grzewczego z zasobnikiem:



Przykład rzeczywistego słonecznego systemu grzewczego z zasobnikiem:



Przykład potencjalnego magazynowania energii:



Przykład magazynowania energii kinetycznej:



ANKIETA ZBIERAJĄCA INFORMACJE ZWROTNE

W skali od 0 do 10, jak prawdopodobne jest, że poleciłbyś/poleciłabyś ten przedmiot innym uczniom?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Mało prawdopodobne Bardzo prawdopodobne

Dlaczego wybrałeś/wybrałaś ten wynik?

Jak można ulepszyć tę lekcję?