# Elektryczność

– dla zabawy czy dla godnego życia?

**Podstawa programowa:**
**Fizyka**
(III etap edukacyjny)
4.6, 4.7, 4.8,
4.10, 4.13

## Cel w języku ucznia/uczennicy:

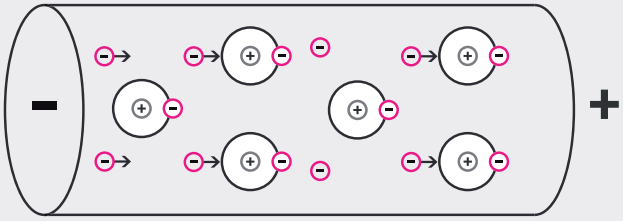
- Poznam alternatywne źródło energii, jakim jest słońce, oraz możliwości jego zastosowania. Sformułuję argumenty uzasadniające potrzebę inwestowania w zrównoważone technologie i OZE.
- Opiszę ideę i zasadę działania systemu Medgrid i Desertec.

## Podstawowe pojęcia:

napięcie elektryczne, natężenie elektryczne, formy energii, OZE (odnawialne źródła energii), innowacja, linie wysokiego napięcia prądu stałego HVDC

## Środki dydaktyczne:

- Model robota solarnego
- Mały śrubokręt krzyżakowy
- Tekst o systemie Medgrid i Desertec wydrukowany w czterech wersjach ➔ ***bit.ly/medgrid_desertec***
- Film Ashden Awards (napisy PL) ➔ ***bit.ly/azuri_solar***




Rysunek: Schemat przepływu prądu

## MODUŁ I. Słoneczny robot — 20 min

Metody:
zadanie konstruktorskie, miniwykład, dyskusja, obliczenia

1. Przedstaw cel i ramowy przebieg zajęć. Wybierz trzy lub cztery chętne osoby, których zadaniem będzie złożenie modelu robota solarnego.

   Gdy ochotnicy lub ochotniczki będą składać model, wprowadź młodzież w zagadnienia związane z prądem elektrycznym i opisz przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów swobodnych. Możesz wyświetlić ilustrację poglądową z portalu ➔ ***scholaris.pl*** (rysunek obok).

2. Poproś zespół konstruktorski o przetestowanie i zaprezentowanie działania modelu na forum całej grupy.

3. Przeanalizuj z młodzieżą konstrukcję modelu robota solarnego. Możesz zadać podane niżej pytania, a przy okazji przekazać wiedzę dotyczącą natężenia i napięcia prądu, przewodników i izolatorów oraz form energii:

   - Gdzie powstaje prąd elektryczny w robocie solarnym?
   - Czym jest natężenie prądu? Czym różni się natężenie od napięcia prądu?
   - Na jaką formę energii zamieniana jest energia elektryczna powstała dzięki panelowi PV w robocie?
   - W którym miejscu w robocie prąd zamieniany jest na energię mechaniczną?
   - Gdzie w robocie znajdują się przewodniki, a gdzie - izolatory? Jaka jest ich funkcja?

4. Pozwól uczniom i uczennicom wykonać w parach poniższe zadanie. Listę wzorów potrzebnych do obliczeń wypisz na tablicy:

   Zmierzcie, jaką pracę wykona robot podczas jednominutowego spaceru po parapecie okna klasy szkolnej przy założeniu, że moc panelu PV to 0,15 W.

   - Jeśli będzie na to czas, możesz pogłębić temat energii słonecznej i różnych form energii, na które można ją przemienić dzięki wykorzystaniu różnych technologii.
   - Czym różni się panel PV od kolektora słonecznego?
   - Na jaką formę energii zamieniana jest energia słońca w kolektorze słonecznym?
   - W jaki sposób można wykorzystać panele PV, a w jaki - kolektory słoneczne?

## MODUŁ II. Energia słońca w ludzkiej skali — 10 min

Metody:
film, dyskusja

1. Wprowadź młodzież w tematykę filmu przed jego projekcją. Film (5:04) przedstawia inicjatywę przedsiębiorstwa Azuri, która została nagrodzona w konkursie Ashden. Konkurs ten wyróżnia zrównoważone rozwiązania technologiczne z całego świata, mogące być szansą na to, by w znaczący sposób zmienić życie tysięcy ludzi. W filmie przedstawione jest rozwiązanie technologiczne, które pozwala instalować panele solarne w kenijskich domach. Zachęć młodzież do śledzenia następujących wątków:

   - Jak działa to rozwiązanie technologiczne?
   - Dzięki czemu można było je wprowadzić?
   - Kto z niego korzysta?
   - Jakie korzyści przynosi to urządzenie osobom, które go używają?

2. Po projekcji filmu poprowadź jego omówienie wg pytań wypisanych powyżej. Dopytaj, co zaskoczyło młodzież w tym filmie lub czy znalazły się tam fragmenty niezrozumiałe. W podsumowaniu możesz zadać pytanie: co wspólnego mają ze sobą system Indigo Duo z robotem solarnym, a co różni te dwa urządzenia?

## MODUŁ III. Energia słońca w skali globalnej — 15 min

Metody:
praca z tekstem – uzupełnianie luk,
praca w grupach, dyskusja

1. Podziel grupę na czteroosobowe zespoły. Każdej z osób w zespole daj inną wersję tekstu o systemie Medgrid i Desertec (pełna wersja tekstu w załączniku, cztery różne wersje z lukami można pobrać na stronie ➔ ***bit.ly/medgrid_desertec***).

2. Zadaniem uczniów i uczennic jest przeczytanie tekstu, dokonanie wymiany informacji w ramach zespołu oraz wspólne uzupełnienie luk.

3. Po uzupełnieniu luk przez zespoły zainicjuj dyskusję na forum. Zbierz wypowiedzi młodzieży na następujące tematy:

   - OZE to innowacyjna zabawka, ciekawa alternatywa czy konieczność?
   - Czy OZE musi się opłacać?
   - Jaka jest cena niepodjęcia działań mających na celu przejście na OZE?

## EWALUACJA ZAJĘĆ — 5 min

Metody:
praca indywidualna

Uczniowie i uczennice mają za zadanie dokończyć poniższe zdania i zapisać je w zeszytach. Chętne osoby niech podzielą się swoimi wypowiedziami na forum:

- Po dzisiejszych zajęciach już wiem / rozumiem / potrafię ...
- Zaskoczyło mnie, że ...
- Najtrudniejsze dla mnie było ...
- Pytanie, które w trakcie zajęć przyszło mi do głowy, brzmi ...

## PRACA DOMOWA (jedno zadanie do wyboru)

1. Zaproponuj sposób na to, by zbadać, jakie napięcie i natężenie generowane jest w obwodzie elektrycznym robota solarnego.

2. Porównaj ofertę dostawców energii operujących w Polsce pod kątem ceny oraz stopień wykorzystania OZE do produkcji elektryczności.

## DODATKOWE ŹRÓDŁA INFORMACJI

- www.medgrid-psm.com/en
- www.electricalefficiency.com;
- http://esof2014.org/info/about;
- http://www.esof2008.org
- http://www.bosch-stiftung.de/content/language2/html/1487.asp
- http://www.azuri-technologies.com/
- http://ziemianarozdrozu.pl/artykul/2213/desertec-prad-poplynie-z-afryki
- http://ziemianarozdrozu.pl/artykul/1599/Europa-zaimportuje-s%C5%82o%C5%84ce-z-Afryki
- http://www.polskieradio.pl/23/267/Artykul/174530,Sahara-zasili-Europe

Pełna wersja tekstu. Karty pracy stworzone na podstawie poniższego tekstu, w których znajdują się luki do uzupełnienia przez młodzież, można pobrać na stronie ➔ ***bit.ly/medgrid_desertec***

MEDGRID – to projekt energetyczny zrzeszający osiem krajów należących do Unii Europejskiej, Afryki Północnej i Bliskiego Wschodu. Założeniem projektu jest wspieranie rozwoju sieci przesyłowych w celu umożliwienia efektywnego wykorzystania energii źródeł odnawialnych. W ramach projektu powstanie sieć instalacji solarnych o mocy 20 GW, z czego 1/4 zostanie przeznaczona na eksport do Europy.

Prawie równocześnie z powstaniem Medgrid trwały prace nad inicjatywą Desertec, która opiera się na badaniach przeprowadzonych przez Niemiecką Agencję Kosmiczną. Badania te wykazały, że jedynie 0,3% powierzchni pustynnych Afryki Północnej i Bliskiego Wschodu posiada tak wielki potencjał pozyskiwania energii słonecznej, że wystarczy on, by zaspokoić obecne zapotrzebowanie na energię tego regionu i całej Unii Europejskiej. Podobnie wysokowydajne energetycznie są wiatry wybrzeża Morza Czerwonego.

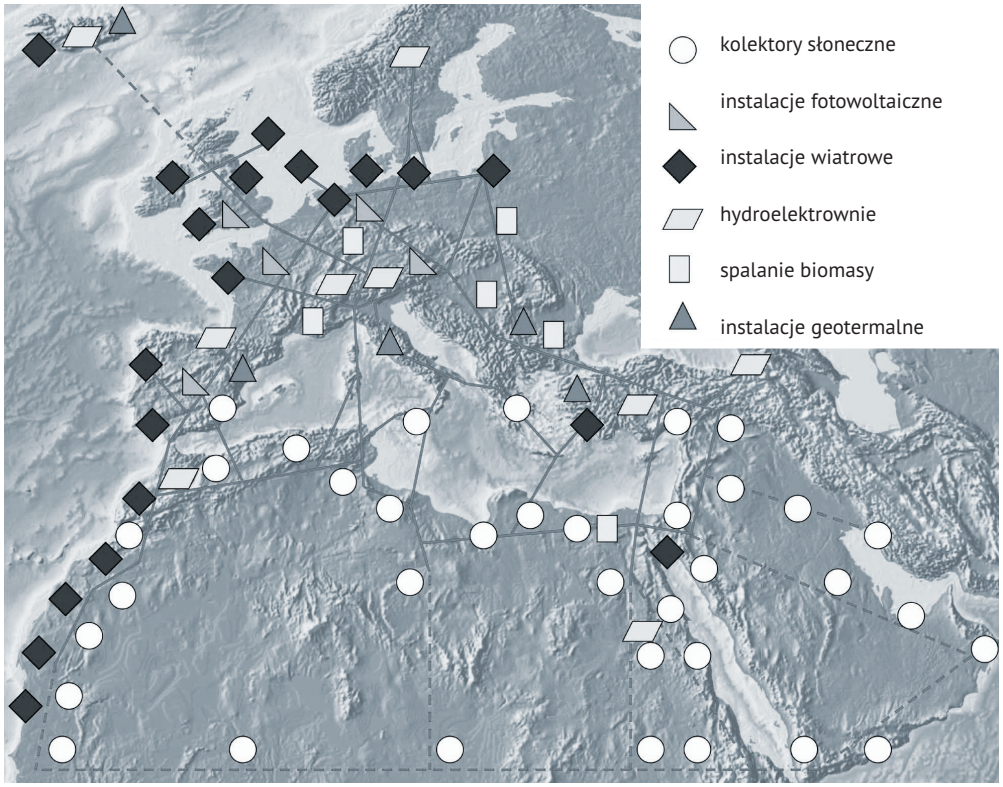
W ramach inicjatywy Medgrid i Desertec powstał w 2011 roku projekt europejskiej supersieci zapewniającej tanią i odnawialną energię dla obu regionów (Europy i Afryki Północnej), połączonych za pomocą linii wysokiego napięcia prądu stałego.

Koszt projektu szacuje się na ok. 400 miliardów euro. Sahara jest idealnym miejscem na tego typu realizacje ze względu na duże nasłonecznienie, niską gęstość zaludnienia oraz dostępność krzemu, surowca niezbędnego do produkcji paneli słonecznych.

Do importowania energii słonecznej wykorzystywane będą sieci wysokiego napięcia dla prądu stałego (technologia HVDC).

W większości linii energetycznych wysokiego napięcia płynie prąd przemienny, którego kierunek zmienia się z częstotliwością 50 lub 60 Hz. W przypadku linii przesyłowych prądu zmiennego ich długość jest ograniczona. Przy wykorzystaniu technologii HVDC do przesyłu prądu na dużych odległościach (powyżej 500 km liniami napowietrznymi i ponad 50 km kablami podmorskimi) bardziej opłacalny jest przesył prądu stałego – nie ma tutaj ograniczenia długości linii. W tej metodzie przed przesyłem prąd zostaje przepuszczony przez prostownik, by po stronie odbiorcy przejść przez falownik, który zamienia prąd stały na prąd przemienny.

W Polsce nie ma takich warunków pozyskiwania energii elektrycznej z energii słonecznej, jakie panują na Saharze. W 2009 roku Europejska Agencja ds. Środowiska (EEA) zbadała jednak potencjał naziemnych farm wiatrowych w Europie i okazało się, że w Polsce wiatr mógłby potencjalnie dostarczyć 107 TWh do roku 2020, przy średnim koszcie produkcji poniżej 5,5 centa/kWh (średnia cena energii elektrycznej dla gospodarstw domowych w Polsce w 2011 roku wynosiła 13,5 centa/kWh a największa elektrownia węglowa w Polsce w Bełchatowie produkuje rocznie ok. 28 TwH).




Rysunek:
Schemat sieci Medrgrid-Desertec
Zdjęcie: Trans-Mediterranean Renewable Energy Cooperation (CC-BY-SA)