



Produkcja energii elektrycznej w Polsce ze źródeł odnawialnych

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Film edukacyjny](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Produkcja energii elektrycznej w Polsce ze źródeł odnawialnych

Farma wiatrowa Iłża II (woj. mazowieckie) o mocy znamionowej 54 MW

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o. (fot. Michał Barański), CC BY-SA 3.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.

Czysta energia - termin ten chyba każdemu kojarzy się wyłącznie pozytywnie. Dla wielu wykorzystanie czystej energii to marzenie, które stopniowo staje się rzeczywistością. Co roku docierają do nas informacje, że jakieś miasto, a czasem nawet całe państwo, zaczęło używać tylko i wyłącznie odnawialnych źródeł energii, celem zaspokojenia swoich potrzeb energetycznych przy jednoczesnej trosce o środowisko naturalne.

“ W Danii nastąpił historyczny dzień, jeśli chodzi o produkcję czystej energii. Po raz pierwszy w tym kraju udało się wyprodukować tyle energii z wiatru, aby pokryć zapotrzebowanie całego kraju nieprzerwanie, przez cały dzień.

źródło: <https://dobrewiadomosci.net.pl/34711-dania-po-raz-pierwszy-wyprodukowala-tyle-energii-z-wiatru-aby-pokryc-cale-dzienne-zapotrzebowanie-tego-kraju>)

Polecenie 1

Spróbuj sobie przypomnieć warunki pogodowe w ubiegłym roku. Czy często wiał silny wiatr? Czy często było słonecznie? Który z tych czynników wskażesz jako korzystniejszy?

Twoje cele

- Poznasz możliwości wykorzystania OZE w Polsce.
- Scharakteryzujesz różnice w OZE między Polską a Unią Europejską.
- Wyjaśnisz, skąd biorą się różnice w produkcji energii elektrycznej z OZE między Polską a Unią Europejską.

Przeczytaj

Odnawialne źródła energii (w skrócie **OZE**) są coraz powszechniejszym źródłem pozyskiwania energii elektrycznej zarówno na świecie, jak i w naszym kraju. W Polsce wykorzystuje się głównie potencjał promieniowania słonecznego, siły wiatru oraz ruchu wody. Do tzw. zielonej energii można włączyć również zasoby geotermalne, biopaliwa, biogaz, a także pompy ciepła.

Udział OZE w końcowym zużyciu energii elektrycznej w 2018 roku

Wpływ na powstawanie elektrowni odnawialnych mają zjawiska przyrodnicze np. liczba dni wietrznych (elektrownie wiatrowe), liczba dni słonecznych (elektrownie słoneczne), dostęp do dużej powierzchni rzek, jezior i wodospadów (elektrownie wodne), dostęp do mórz i oceanów (elektrownie pływowe). Spójrzmy całościowo na zużycie energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii na obszarze Unii Europejskiej. Wartość przekraczającą 50% w 2018 roku uzyskało zaledwie 5 krajów: Austria, Szwecja, Dania, Portugalia oraz Łotwa. Średnia dla 28 krajów Unii Europejskiej to 32%, a więc niemal 1/3 energii elektrycznej, która została zużyta, pochodziła z odnawialnych źródeł. Polska z wartością zaledwie 13% znajduje się bliżej prawej strony wykresu. Wartość ta od 2015 roku delikatnie spadła (z 13,4%). Spadek ten nastąpił pomimo wzrostu produkcji energii elektrycznej z odnawialnych źródeł. Jego przyczyną było jeszcze szybsze tempo zużycia energii ogółem. W tym samym czasie udział OZE w Unii Europejskiej wzrósł z 28,8 do 32%.

Struktura produkcji energii elektrycznej z OZE (dane z UE za rok 2018, Polska dane za rok 2017)

Źródło: dostępny w internecie: <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-eurostat-news/-/DDN-20200129-1>.

Głównym źródłem energii odnawialnej w Unii Europejskiej, podobnie jak w Polsce, jest wiatr. Energetyka wiatrowa jest najszybciej rozwijającym się typem elektrowni OZE. W Polsce energia z wiatru jest odpowiedzialna za produkcję prawie 2/3 energii elektrycznej pozyskiwanej z OZE, a w 2017 roku stanowiła 8,8% całkowitej ilości energii elektrycznej wyprodukowanej w kraju. Dla porównania - Dania, która jest liderem w Europie w dziedzinie energetyki wiatrowej, w 2017 roku wyprodukowała 43% swojej energii elektrycznej na farmach wiatrowych, a w 2019 roku ten rekord został pobity i odsetek energii elektrycznej uzyskanej z wiatru wyniósł aż 47%. W Polsce w dalszym ciągu moc elektrowni wiatrowych jest stosunkowo niewielka. Wszystkie farmy wiatrowe na terenie kraju produkują mniej energii niż pojedyncza elektrownia na węgiel brunatny w Bełchatowie. Najlepsze warunki do budowy turbin wiatrowych panują na obszarach o największych prędkościach wiatru. Za najkorzystniejsze uznajemy obszary na północy

Polski (pas pobraży oraz północna część Pojezierza Pomorskiego i Mazurskiego) oraz środkowa część Polski.

Energetyka wodna zajmuje drugie miejsce w strukturze produkcji energii elektrycznej z OZE w Unii Europejskiej. Jednak jako przykład kraju, który jest liderem w wykorzystaniu tej energii, warto wskazać nienależącą do Wspólnoty Norwegię. Niemal 99% energii jest tam wytwarzane przy wykorzystaniu spadku wody. Jest to możliwe dzięki specyficznym warunkom przyrodniczym występującym w tym kraju, czyli górzystej rzeźbie terenu, która decyduje o dużym spadku rzek. W Polsce sytuacja jest niemal całkowicie odwrotna. Większość obszaru naszego kraju zajmują tereny nizinne. Z tego powodu hydroenergetyka nie odgrywa u nas znaczącej roli. W 2017 roku zaledwie 1,5% całkowitej energii elektrycznej wyprodukowanej w Polsce pochodziło z energetyki wodnej.

Label : Biopaliwa stałe

Value : 68,9%

Label : Energia wiatru

Value : 12,6%

Label : Biopaliwa ciekłe

Value : 10,3%

Label : Biogaz

Value : 3,3%

Label : Energia wody

Value : 1,9%

Label : Odpady komunalne

Value : 1,1%

Label : Energia słoneczna

Value : 0,9%

Label : Pompy ciepła

Value : 0,7%

Label : Energia geotermalna

Value : 0,3%

Pozyskanie energii ze źródeł odnawialnych w Polsce wg nośników w 2018 r. (w TJ)

Źródło: dostępny w internecie: <https://bdl.stat.gov.pl/>.

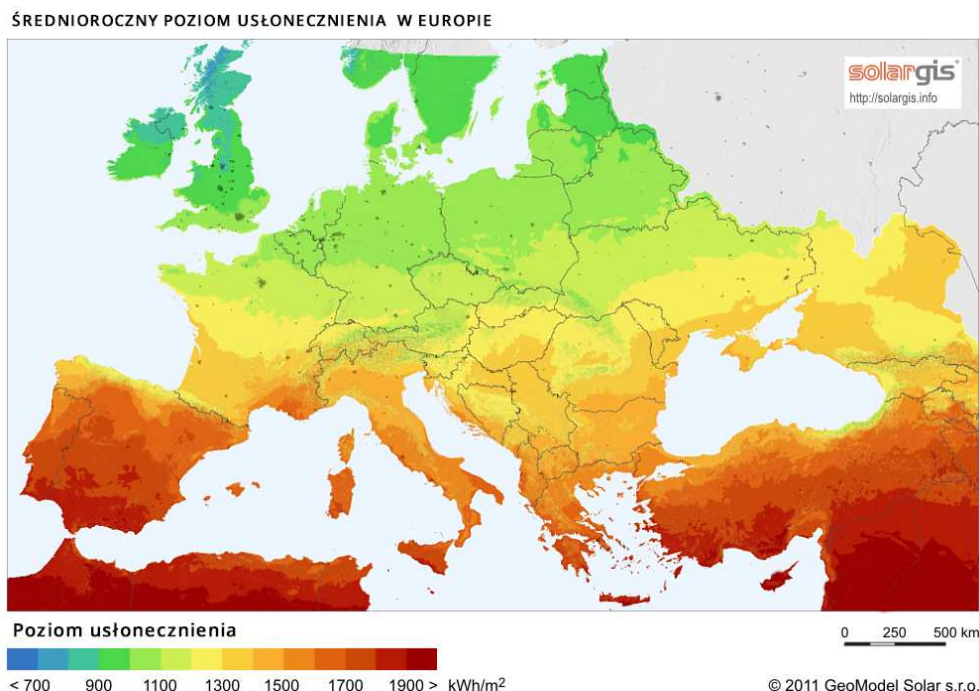
Udział procentowy energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto

Źródło: dostępny w internecie: <https://bdl.stat.gov.pl/>.

Trzecie miejsce w Unii Europejskiej zajmuje energia słoneczna. W Polsce to źródło energii elektrycznej pojawiło się dopiero w 2012 roku i do chwili obecnej nie odgrywa znaczącej roli. W 2017 roku, dzięki energii słonecznej, udało się wyprodukować zaledwie 0,1% całkowitej energii elektrycznej naszego państwa. Nawet wśród odnawialnych źródeł

energii ten typ nie jest znaczący, gdyż w tym samym roku pozyskano z niego zaledwie 0,7% energii elektrycznej wytworzonej w ramach OZE. Jednak w ostatnich latach energetyka słoneczna rozwija się szybciej, głównie dzięki wzrostowi wydajności **kolektorów słonecznych**, spadkowi cen oraz dotacjom na ich budowę. O ilości produkcji energii elektrycznej możliwej do uzyskania ze Słońca decyduje **nasłonecznienie**, czyli średnia moc promieniowania słonecznego na określoną jednostkę poziomą. Zależy ona przede wszystkim od dwóch elementów:

- szerokości geograficznej, która wpływa na kąt padania promieni słonecznych,
- zachmurzenia ograniczającego ilość bezpośredniego promieniowania docierającego do powierzchni.



Poziom godzin słonecznych w ciągu roku na terenie Europy

Źródło: Autor SolarGIS © 2011 GeoModel Solar s.r.o., CC BY-SA 3.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>, dostępny w internecie: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=15359738>.

Z tych dwóch powodów w lepszej sytuacji od Polski będą kraje znajdujące się na południu Europy w klimacie śródziemnomorskim. Z kolei zachód Europy, gdzie panuje klimat o cechach oceanicznych, ma mniejsze możliwości wykorzystania tej energii.

W naszym kraju najlepsze warunki do produkcji energii ze Słońca będą panowały w południowo-wschodniej części Polski, gdzie klimat staje się bardziej kontynentalny, cechując się mniejszym zachmurzeniem.

Ostatnim źródłem energii elektrycznej są biopaliwa. Jest to dość szeroki termin. Biopaliwa powstają z **biomasy**, a więc z pozostałości po produkcji rolnej lub leśnej (biopaliwa stałe), a także w wyniku działalności mikroorganizmów i bakterii (biopaliwa ciekłe i gazowe). W UE w 2018 roku blisko 10% energii elektrycznej produkowanej z OZE pochodziło ze

spalania biomasy. W Polsce biopaliwa odgrywają istotną rolę. Do 2014 roku były głównym źródłem energii elektrycznej wśród OZE, jednak stopniowo ilość energii wytwarzanej z biopaliw maleje. Mimo wszystko, jeszcze w 2017 roku z biopaliw uzyskano w Polsce 26,7% energii elektrycznej wytwarzanej z OZE (3,7% całkowitej energii elektrycznej), a więc było to drugie co wielkości produkcji źródło energii odnawialnej w naszym kraju.

Wśród odnawialnych źródeł energii wyróżniamy jeszcze energię geotermalną, jednak niekorzystne warunki przyrodnicze w naszym kraju nie pozwalają jej wykorzystać do produkcji energii elektrycznej, a jedynie do energetyki cieplnej, a i to na niewielką skalę. W Europie ten rodzaj energii do produkcji elektryczności wykorzystuje się w krajach, w których **gradient geotermiczny** osiąga większe wartości, a więc przede wszystkim we Włoszech, Islandii, a także Portugalii.

Słownik

biomasa

[gr. bíos - życie, łac. massa - ciasto < gr. mádza], ekol. masa materii zawarta w organizmach zwierzęcych lub roślinnych w momencie pomiaru

demokracja energetyczna

jest to koncepcja polityczna, gospodarcza, społeczna i kulturowa łącząca technologiczną przemianę energetyczną ze wzmocnieniem demokracji i uczestnictwem społeczeństwa

fotowoltaika

dział nauki i techniki zajmujący się wykorzystaniem promieniowania słonecznego do produkcji prądu elektrycznego

gradient geotermiczny

stosunek wzrostu temperatury do wzrostu głębokości; wyraża się go, podając co ile metrów głębokości temperatura wzrasta o 1°C; przeciętnie wynosi 1°C/33 m, ale w pobliżu ognisk wulkanicznych jest to nawet 1°C/5 m; większe wartości gradientu sprzyjają pozyskiwaniu energii geotermalnej

kolektor słoneczny

urządzenie do absorpcji promieniowania słonecznego i wykorzystywania jego energii do podgrzewania nośnika ciepła (wody, oleju, powietrza)

konwersja fotochemiczna

jest to rodzaj konwersji energii pochodzącej z promieniowania słonecznego na energię chemiczną

Międzynarodowa Agencja Energii Odnawialnej

międzynarodowa organizacja, której celem jest promowanie wykorzystywania energii odnawialnej; w jej skład wchodzi 75 państw, w tym z Polski

nasłonecznienie (insolacja)

ilość promieniowania otrzymywana przez poziomą powierzchnię terenu

OZE

odnawialne źródła energii; źródła energii, których wykorzystanie nie powoduje wyczerpywania się źródła energii; należą do nich: energia wód, energia słoneczna, energia wiatru, energia geotermalna, biomasa, biogaz

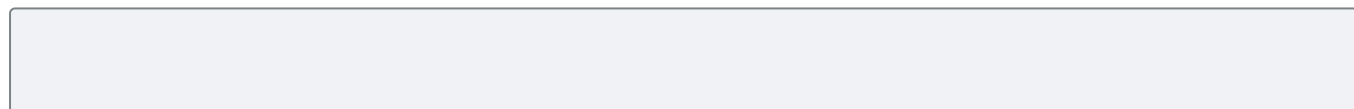
Stowarzyszenie Gmin Przyjaznych Energii Odnawialnej

jest to stowarzyszenie gmin popularyzujących oraz promujących produkcję energii ze źródeł odnawialnych; organizacja została założona w 2008 roku

Film edukacyjny

Polecenie 1

Zapoznaj się z poniższym filmem. Spróbuj podać przyczyny stagnacji w produkcji OZE w naszym kraju. Jakie mogą być skutki takiej sytuacji, jeśli nie ulegnie ona poprawie?



Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DsMcYtDex>

Film nawiązujący do treści materiału - dotyczy wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Połącz poniższe zasoby naturalne z odpowiednią grupą.

odnawialne niewyczerpalne

promieniowanie słoneczne

rudy żelaza

gleba

gaz ziemny

drewno

woda

odnawialne wyczerpalne

nieodnawialne

Ćwiczenie 2



Porównaj wykorzystanie źródeł energii odnawialnej. Na podstawie danych statystycznych w części *Przeczytaj* wskaż, które z nich mają większe znaczenie w Polsce niż w UE?

energia geotermalna

wiatr

słońce

biomasa

Ćwiczenie 3



Ćwiczenie 4



Do regionu Polski dobierz najkorzystniejsze źródło energii.

Pomorze

energia wiatru

Lubelszczyzna

energia słoneczna

Podkarpacie

energia spadku wody

Ćwiczenie 5



Zaznacz poprawną odpowiedź. Które czynniki będą sprzyjać budowie elektrowni wiatrowych?

Rodzaj podłoża

Położenie w kotlinach górskich

Położenie w bliskiej odległości od wybrzeża

Sąsiedztwo dużych miast

Ćwiczenie 6



Źródło: By No machine-readable author provided. Krzysiu Jarzyna assumed (based on copyright claims). - No machine-readable source provided. Own work assumed (based on copyright claims)., CC BY-SA 3.0, <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>, dostępny w internecie: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=692776>.

Ćwiczenie 7



Wskaż prawidłowe rozwiązanie.

Nastonecznienie wpływające na energetykę solarną zależy od:

Długości geograficznej

Wysokości nad poziomem morza

Pory roku

Koloru pokrycia terenu

Ćwiczenie 8



Dla nauczyciela

Imię i nazwisko autora: Anna Ruszczyk

Przedmiot: geografia

Temat zajęć: Produkcja energii elektrycznej w Polsce ze źródeł odnawialnych.

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum/technikum, zakres podstawowy, klasa II

PODSTAWA PROGRAMOWA

Zakres podstawowy: XI. Przemysł: czynniki lokalizacji, przemysł tradycyjny i zaawansowanych technologii, deindustrializacja i reindustrializacja, struktura produkcji energii i bilans energetyczny, zmiany wykorzystania poszczególnych źródeł energii, dylematy rozwoju energetyki jądrowej.

Uczeń:

4) charakteryzuje zmiany w strukturze zużycia energii, z uwzględnieniem podziału na źródła odnawialne i nieodnawialne oraz porównuje strukturę produkcji energii w Polsce ze strukturą w innych krajach w kontekście bezpieczeństwa energetycznego;

Kształtowane kompetencje kluczowe

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji,
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii,
- kompetencje cyfrowe,
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Cele operacyjne

Uczeń:

- zna możliwości wykorzystania OZE w Polsce,
- charakteryzuje różnice w OZE między Polską a Unią Europejską,
- wyjaśnia, skąd biorą się różnice w produkcji energii elektrycznej z OZE między Polską a Unią Europejską.

Strategie nauczania: asocjacyjna, problemowa

Metody nauczania: pogadanka, dyskusja, drzewo decyzyjne, metody operatywne (analiza wykresów, map, danych statystycznych, tekstu, filmu edukacyjnego)

Formy zajęć: praca indywidualna, praca w parach, praca w grupach, praca zbiorowa (na forum klasy)

Środki dydaktyczne: tablica interaktywna/monitor dotykowy/tablety, e-materiał, mapa fizyczna Europy, atlasy

Materiały pomocnicze

J. Desperak, J. Balon – *Tablice geograficzne*, Świat Książki, Warszawa 2003 (głównie str. 588 – 592).

Geografia rozszerzenie, Repetytorium matura (praca zbiorowa), ZDASZ.TO, WSiP Warszawa 2014 (głównie str.443 – 446).

PRZEBIEG LEKCJI

Faza wprowadzająca

- Czynności organizacyjne.
- Nauczyciel wprowadza uczniów w tematykę zajęć. Następuje pogadanka na temat: Jakie źródła energii są wykorzystywane w Polsce? Które wykorzystują inne kraje europejskie? Które źródła energii należą do odnawialnych?
- Nauczyciel podaje temat i cele lekcji.

Faza realizacyjna

- Nauczyciel prosi uczniów o analizę wykresu z e-materiału: *Udział OZE w końcowym zużyciu energii elektrycznej w 2018 roku*. Następuje pogadanka na temat: jak na tle krajów europejskich wygląda sytuacja w Polsce?.
- Uczniowie w parach analizują schemat pt. *Struktura produkcji energii elektrycznej z OZE*. Nauczyciel inicjuje krótką dyskusję na forum klasy o przyczynach różnic w wykorzystaniu podanych źródeł między Polską a krajami UE.
- Podział uczniów na grupy – ich zadaniem jest odpowiedź na pytania: jakie są możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce?, czy należy wykorzystywać OZE w naszym kraju? (omawiane wcześniej przyczyny mają pomóc uczniom w podjęciu decyzji i w wykonaniu drzewa decyzyjnego, które będzie zadaniem grup).
- Uczniowie na arkuszach papieru zapisują problem w pniu drzewa – dyskutując w grupach o problemie, tworzą drzewo decyzyjne (drzewo będzie miało tyle gałęzi, ile uda się uczniom znaleźć możliwości; każda możliwość daje pozytywne i negatywne skutki, które uczniowie powinni określić i rozważyć, aby podjąć decyzję).
- Nauczyciel prosi o wykorzystanie informacji zawartych w e-materiale – także o zapoznanie się z filmem edukacyjnym tam umieszczonym.
- W czasie pracy uczniowie mogą korzystać także z innych dostępnych im źródeł informacji, uczniów wspiera nauczyciel.

- Po upływie określonego przez nauczyciela czasu przedstawiciele poszczególnych grup prezentują swoje drzewa decyzyjne – najwięcej uwagi należy poświęcić na końcowe decyzje i wnioski.
- Dyskusja na forum klasy o możliwościach wykorzystania OZE w Polsce.

Faza podsumowująca

- Nauczyciel podsumowuje etapy lekcji, zestawiając je z założonymi celami – ocenia pracę uczniów i ich zaangażowanie.
- Następnie nauczyciel wprowadza do fazy ćwiczeń na podstawie poznanego materiału – uczniowie indywidualnie wykonują wskazane polecenia z e-materiału.
- Uczniowie dzielą się swoimi doświadczeniami – co było łatwe, trudne, ciekawe, jakie są możliwości zastosowania zdobytej wiedzy.

Praca domowa

- Które z odnawialnych źródeł energii można wydajnie wykorzystać w regionie, w którym mieszkasz? Wyjaśnij, dlaczego tak uważasz.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania danego multimedium

Film edukacyjny można wykorzystać podczas lekcji dotyczących struktury produkcji energii i bilansu energetycznego oraz zmian wykorzystania poszczególnych źródeł energii (poziom podstawowy XI. 4); 5); 6).

Film można zastosować do samodzielnej pracy ucznia i zainteresowania go tematem.