



SCENARIUSZ: Energia a środowisko



Cel główny: zapoznanie uczniów z różnymi źródłami energii oraz wpływem ich pozyskiwania i wykorzystania na środowisko



Cele operacyjne:

Uczeń:

- rozumie potrzebę poszukiwania i odkrywania nowych proekologicznych źródeł energii,
- wie, jakie szkody w środowisku naturalnym powoduje spalanie paliw kopalnych w procesie pozyskiwania energii,
- potrafi wymienić źródła energii odnawialnej i nieodnawialnej; rozumie na czym polega różnica między nimi,
- wie, czym jest gaz z łupków oraz wyjaśnia dlaczego jego wydobycie może być szansą dla współczesnej energetyki,
- potrafi krótko scharakteryzować poszczególne odnawialne źródła energii (OZE),
- zna powody, z których wynikają wątpliwości dotyczące wykorzystywania odnawialnych źródeł energii,
- potrafi podać wady i zalety poszczególnych rodzajów odnawialnych źródeł energii,
- orientuje się w sytuacji energetycznej Polski,
- wymienia sposoby oszczędzania energii w gospodarstwie domowym.



Czas trwania zajęć: 45 minut



Środki dydaktyczne: tablica, duże arkusze papieru, pisaki, kredki, zestawy demonstracyjno-doświadczalne do wytwarzania energii, karty pracy, Załączniki nr 1 *Schemat działania elektrowni*, Załącznik nr 2 *Źródła energii*



Metody: burza mózgów, pogadanka, dyskusja, doświadczenie, praca w grupach, wykład, dyskusja, metaplan

Przebieg zajęć:

klasy I-III SP

1. Prowadzący przeprowadza z uczniami burzę mózgów. Prosi, by uczniowie zastanowili się co jest potrzebne człowiekowi do życia. Uczniowie wymieniają takie czynniki, jak „powietrze, woda, jedzenie”. Następnie prowadzący pyta z jakich urządzeń uczniowie korzystają codziennie. Przeprowadza z dziećmi zabawę w wizualizację – prosi uczniów, by zamknęli oczy i spróbowali wyobrazić sobie świat bez energii elektrycznej. Potem uczniowie opowiadają innym co sobie wyobrazili. Po zakończeniu opowiadań prowadzący tłumaczy uczniom, iż mimo tego, że energia elektryczna nie jest czynnikiem niezbędnym do życia, w tej chwili wielu ludzi nie wyobraża sobie już bez niej codziennego funkcjonowania.
2. Prowadzący przeprowadza z uczniami pogadankę na temat źródeł energii cieplnej i elektrycznej w Polsce. Tłumaczy uczniom, że większość urządzeń, które mamy w domu, działa dzięki energii. Pyta uczniów czy wiedzą skąd się ta energia bierze, co człowiek potrzebuje do jej wytworzenia. Wyjaśnia uczniom, że prąd elektryczny wytwarzany jest w fabrykach, zwanych elektrowniami i stamtąd rozsyłany do innych miejsc, np. domów, siecią przewodów. Uświadamia uczniom, że elektrownia do wytworzenia prądu potrzebuje ogromnych ilości paliwa lub surowca. Pokazuje uczniom schemat obrazujący działanie elektrowni (załącznik nr 1). Jeżeli prowadzący dysponuje modelem demonstracyjno-doświadczalnym, prezentuje uczniom w jaki sposób wytwarza się energię. Może wykorzystać do tego rower lub latarkę z oświetleniem generowanym przez dynamo. Do przeprowadzenia doświadczenia prowadzący zaprasza wybranych uczniów.
3. Uczniowie rozwiązują zadanie 1 w karcie pracy – otaczają pętlą rysunki przedstawiające źródła energii.
4. Prowadzący wprowadza uczniom pojęcia: „źródła energii odnawialne” i „źródła energii nieodnawialne”. Zapisuje je na tablicy i przeprowadza z uczniami burzę mózgów – prosi uczniów, by powiedzieli z czym kojarzą im się słowa „odnawialne” i „nieodnawialne”.
5. Prowadzący tłumaczy uczniom, że obecnie człowiek do produkcji energii wykorzystuje głównie paliwa kopalne tj. węgiel, ropę naftową, gaz ziemny. Powstały one przed milionami lat i zalegają pod ziemią. Ponieważ przez



cały czas są przez ludzi wydobywane i spalane niedługo się wyczerpią i dlatego nazywane są nieodnawialnymi źródłami energii.

6. Prowadzący wyjaśnia uczniom, że w związku z wyczerpywaniem się paliw kopalnych człowiek zmuszony jest do stosowania innych źródeł energii, które szybko nie ulegną wyczerpaniu, czyli odnawialnych źródeł energii. Prosi uczniów, by rozwiązali rebusy z zadania nr 2 w kartach pracy i wypisali nazwy odnawialnych źródeł energii.
7. Prowadzący wyjaśnia uczniom pojęcia „biomasa” i „energia wnętrza Ziemi”
8. Prowadzący prosi, by uczniowie uzupełnili zadanie 3 z karty pracy i przyporządkowali przedstawione na rysunkach źródła energii do odpowiedniego hasła „źródła energii odnawialne” lub „źródła energii nieodnawialne”.

Podsumowanie

Prowadzący przeprowadza z uczniami pogadankę jak każdy z nich może przyczynić się do poprawy sytuacji energetycznej w naszym kraju.

Klasy IV-VI SP, szkoły ponadpodstawowe

Uczniów z klas IV-VI SP obowiązuje zakres treści bez podkreślenia. Uczniowie klas ponadpodstawowych przerabiają wszystkie treści.

1. Prowadzący przeprowadza z uczniami burzę mózgów. Prosi uczniów, by wymienili znane im źródła energii. Odpowiedzi uczniów zapisuje na tablicy.
2. Prowadzący zapisuje na tablicy pojęcia: „źródła energii odnawialne” i „źródła energii nieodnawialne”. Wyjaśnia uczniom, co one oznaczają. Następnie prowadzący prosi uczniów, by przyporządkowali wymienione uprzednio i zapisane na tablicy źródła energii do haseł „źródła energii odnawialne” i „źródła energii nieodnawialne”. Uczniowie rozwiązują zadanie 1 z karty pracy.
3. Prowadzący przeprowadza z uczniami pogadankę na temat źródeł energii wykorzystywanych w gospodarce energetycznej Polski oraz świata. Wskazuje na kurczące się zasoby paliw kopalnych i konieczność szukania innych źródeł energii.
4. Prowadzący dzieli uczniów na 5 grup. Każdej grupie przydziela jedno z następujących źródeł energii: wodę, wiatr, słońce, energię geotermalną, biomasę. Prowadzący daje uczniom również duże arkusze papieru, kredki, pisaki i prosi, by każda grupa wykonała poster edukacyjny, dotyczący przydzielonego im źródła energii. Na posterze powinny znaleźć się: krótki opis źródła energii oraz jego zastosowanie, a także wady i zalety. Materiałem źródłowym, na podstawie którego uczniowie mają stworzyć poster jest załącznik nr 2 „Odnawialne źródła energii”.
5. Po wykonaniu zadania grupy kolejno prezentują swoje postery i omawiają przydzielone im źródło energii.
6. Prowadzący przeprowadza z uczniami burzę mózgów na temat, jak każdy z nich może przyczynić się do poprawy sytuacji energetycznej w naszym kraju poprzez oszczędzanie energii we własnych gospodarstwach domowych.

Podsumowanie

W przypadku uczniów z klas IV-VI prowadzący przeprowadza pogadankę jak każdy z nich może przyczynić się do poprawy sytuacji energetycznej w naszym kraju. Uczniowie uzupełniają pozostałe zadania z karty pracy. Uczniowie klas ponadpodstawowych pod nadzorem prowadzącego sporządzają wspólnie metaplan pt. „Źródła energii przyjazne środowisku w Polsce” według schematu przedstawionego na karcie pracy.



INFORMACJE, POJĘCIA, DEFINICJE

Odnawialne źródła energii – źródła energii, które uzupełniają się w procesach naturalnych, lub ich zużywanie następuje w bardzo powolnym tempie, przez co traktowane są jako niewyczerpalne – słońce, wiatr, woda, wnętrze Ziemi, biomasa. Pozyskiwanie energii z tych źródeł w porównaniu z pozyskiwaniem energii z paliw kopalnych jest bardziej przyjazne dla środowiska, głównie poprzez ograniczenie emisji szkodliwych substancji, w tym gazów cieplarnianych. W Ustawie Prawo Energetyczne odnawialne źródła energii zdefiniowane zostały jako „źródła wykorzystujące w procesie przetwarzania energię wiatru, promieniowania słonecznego, geotermalną, fal, prądów i pływów morskich, spadku rzek oraz energię pozyskiwaną z biomasy, biogazu wysypiskowego, a także z biogazu powstającego w procesach odprowadzania lub oczyszczania ścieków albo rozkładu składowanych szczątków roślinnych i zwierzęcych”.



Nieodnawialne źródła energii – źródła energii, które nie odnawiają się w krótkim czasie, a ich wykorzystanie jest znacznie szybsze niż ich uzupełnianie. Zaliczamy do nich przede wszystkim paliwa kopalniane tj: węgiel kamienny, węgiel brunatny, ropę naftową, gaz ziemny, gaz z łupków, a także paliwa nuklearne (atomowe): uran, tor. Nieodnawialne źródła energii są obecnie podstawowym źródłem energii dla gospodarki światowej.

Przykłady propozycji, jakie może podać prowadzący, żeby wspomóc lub uzupełnić wypowiedzi uczniów w czasie sporządzania metaplanu na podsumowanie zajęć.

Jak jest:

- Ciągłe wzrasta zapotrzebowanie na energię elektryczną.
- W Polsce obecnie głównymi źródłami energii są paliwa kopalne – węgiel kamienny i brunatny.
- Wkrótce zasoby paliw kopalnych w Polsce ulegną wyczerpaniu – zasoby węgla kamiennego z czynnych kopalni wystarczą na 30-40 lat, do ok. 2035 roku, przy utrzymaniu obecnego wydobycia, wyczerpią się zasoby węgla brunatnego we wszystkich trzech zagłębiach w Koninie, Turowie, Bełchatowie.
- Rosnące stale koszty wydobycia polskiego węgla powodują, że staje się on niekonkurencyjny w stosunku do importowanego od 10 lat rośnie import tego surowca.
- Polska posiada niewielkie zasoby ropy naftowej i gazu ziemnego.
- Polska uzależniona jest głównie od jednego dostawcy gazu ziemnego – z Rosji pochodzi 47% gazu konsumowanego w naszym kraju.
- Elektrownie nie są przystosowane do przechowywania nadwyżek energii i dlatego czasami emitowane są one w postaci ciepła do atmosfery, a to powoduje straty energii.
- Polska posiada duży potencjał odnawialnych źródeł energii, który w niewielkim stopniu (zaledwie 7,8%) jest wykorzystywany, a wielokrotnie przekracza potrzeby energetyczne naszego kraju.
- Obecnie w Polsce na rynku energii odnawialnej dominuje energia wiatrowa (65%) i biomasa (15%) oraz energia słoneczna i geotermalna – po około 10%.

Jak być powinno:

- Udział odnawialnych źródeł energii w gospodarce energetycznej powinien być zwiększony.
- Źródła energii powinny ulec dywersyfikacji (zróżnicowaniu).
- Do produkcji energii można wykorzystywać złoża do tej pory uważane za nieoptyczne lub których wydobycie było niemożliwe ze względu na ograniczenia technologiczne – w tym gaz z łupków.
- Cały czas powinno wspierać się rozwój technologii mniej energochłonnych, unowocześniać technologie produkcji energii, w tym ograniczenie strat przesyłu i magazynowanie energii.
- Polska energetyka powinna być w mniejszym stopniu uzależniona od importu.
- W produkcji ciepła powinno odchodzić się od paliw kopalnych na rzecz OZE.
- Mieszkańcy Polski powinni uświadomić sobie, że poprzez oszczędzanie energii w własnym gospodarstwie domowym, m.in. poprzez stosowanie urządzeń energooszczędnych, mogą poprawić zasoby swojego budżetu, ale także sytuację energetyczną kraju.

Dlaczego nie jest tak, jak być powinno?

- Wiedza Polaków na temat energii odnawialnej i jej znaczenia jest niewielka.
- Polacy nie zdają sobie sprawy, iż kryzys energetyczny może wystąpić w naszym kraju w niedalekiej przyszłości – w ciągu najbliższych dekad.
- Urządzenia do przetwarzania energii z odnawialnych źródeł energii są bardzo kosztowne.



KARTA PRACY: Energia a środowisko

KLASY I-III SP

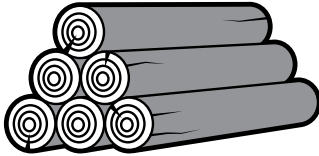
IMIĘ I NAZWISKO:

DATA:

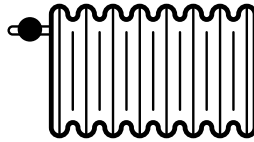
Zadanie 1.

Otocz pętlą obrazki przedstawiające źródła energii.

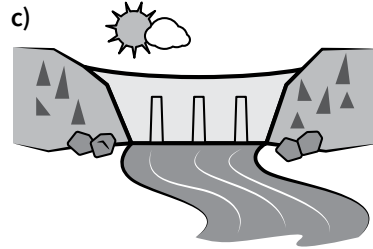
a)



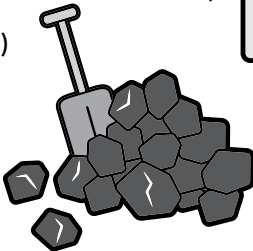
b)



c)



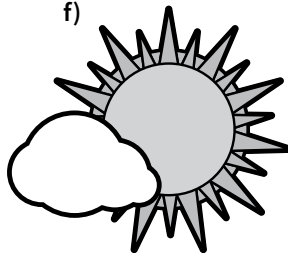
d)



e)



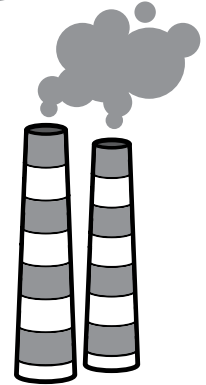
f)



g)



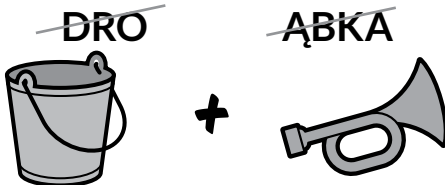
h)



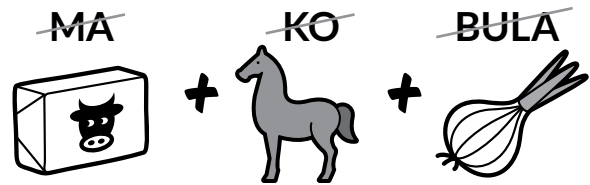
Zadanie 2.

Rozwiąż rebusy.

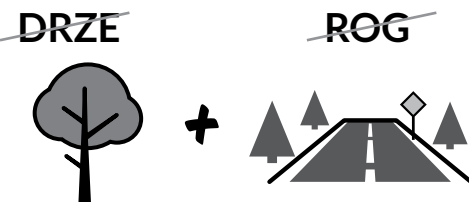
1)



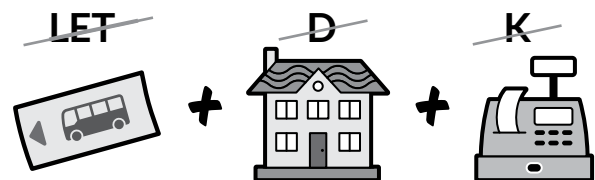
2)



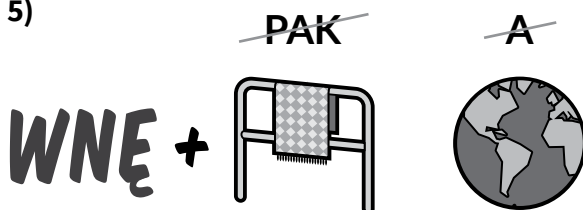
3)



4)



5)





Zadanie 3.

Przy obrazkach przedstawiających źródła energii wstaw w pustych kratkach odpowiedni znak.

Źródła energii:



odnawialne

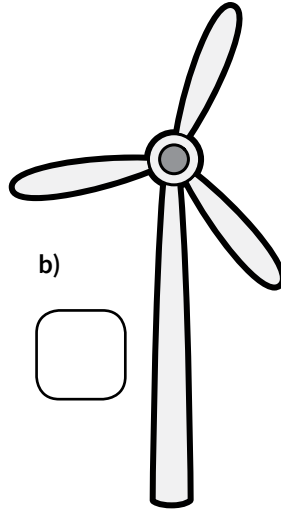


nieodnawialne

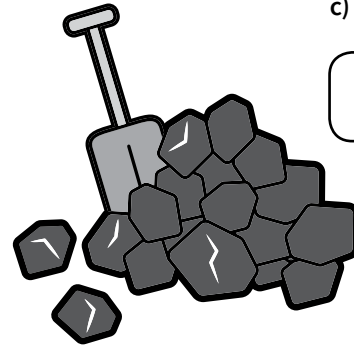
a)



b)



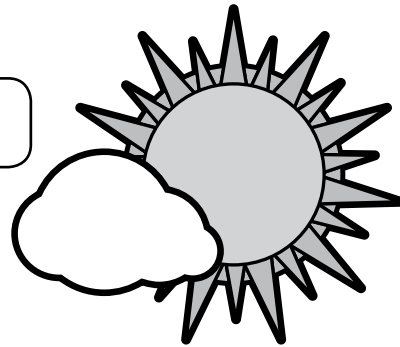
c)



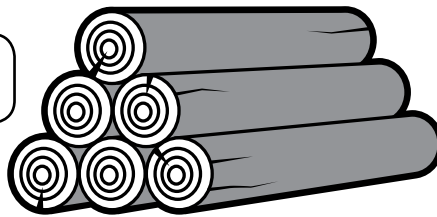
d)



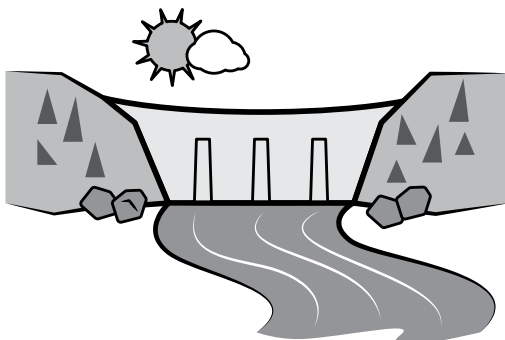
e)



f)



h)



g)





KARTA PRACY: Energia a środowisko

KLASY IV-VI SP

IMIĘ I NAZWISKO:

DATA:

Zadanie 1.

Rozwiąż wykreślankę i uzupełnij schemat. Zakreśl pierwszą literę, a następnie zaznacz co 4 literę w całej wykreślance. Zaznaczone litery przepisuj kolejno w kratki w schemacie rozpoczynając od podpunktu a). Otrzymasz w ten sposób hasła – odnawialne źródła energii.

W	E	K	I	O	N	I	E	D	T	K	C	A	M	A
I	B	H	A	B	I	N	E	S	O	D	I	A	M	E
A	S	A	R	W	T	S	Z	B	O	A	F	I	T	W
E	D	R	I	C	K	I	A	R	W	I	T	E	S	E
R	K	I	E	S	E	H	I	Ł	O	W	Y	O	E	Ń
E	Ń	U	K	I	C	S	J	I	E	M	N	I	W	I
E	R	N	T	E	B	Ę	T	W	U	T	S	B	I	R
E	J	E	Z	K	R	I	E	F	M	Y	Z	E	I	M
I	K	U	T	E	R	K	A	M	R	W	E	I	M	A

Odnawialne źródła energii

a)

--	--	--	--

b)

--	--	--	--	--	--	--	--

c)

--	--	--	--	--	--

d)

--	--	--	--	--	--	--

e)

--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--



Zadanie 2.

Uzupełnij krzyżówkę. W niektórych przykładach wpisz w krzyżówkę rozwiązanie, w innych dopisz opis do hasła z krzyżówki.

									1.	E	N	E	R	G	I	A			
2.																			
6.	O	D	N	A	W	I	A	L	N	E									
8.																			
10.																			

- 1.
- 2. Zakład przemysłowy w którym wytwarza się energie elektryczną.
- 3. Nazwa skały, w której znajdują się złoża gazu ziemnego, zamkniętego w szczelinach.
- 4.
- 5. Inna nazwa energii wnętrza Ziemi.
- 6.
- 7. Urządzenie wykorzystywana do przetwarzania energii mechanicznej na elektryczną, może być wiatrowa lub wodna.
- 8. Jedno z paliw kopalnych, wykorzystywane bardzo często w kuchenkach gazowych.
- 9. Urządzenie do przetwarzania energii słonecznej na ciepło.
- 10. energetyczna – jedna z roślin uprawiana, w celu otrzymania biomasy.

HASŁO

Wyjaśnienie hasła:

.....
.....
.....
.....



KARTA PRACY: Energia a środowisko

SZKOŁY PONADPODSTAWOWE

IMIĘ I NAZWISKO:

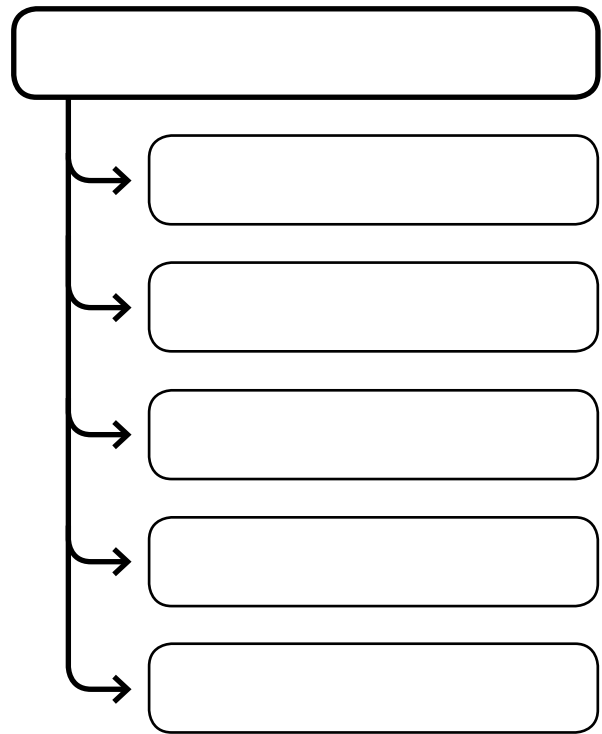
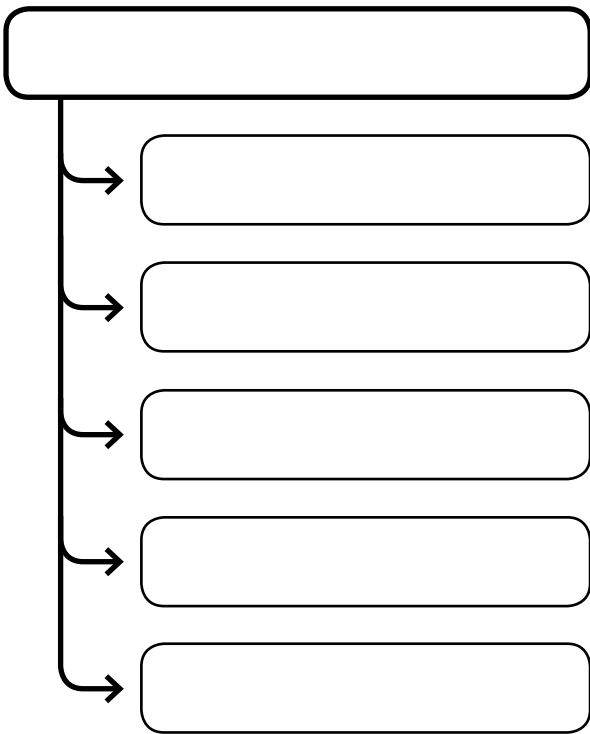
DATA:

Zadanie 1.

Uzupełnij schemat. Wpisz w puste pola hasła podane poniżej.

odnawialne nieodnawialne węgiel kamienny węgiel brunatny biomasa
wewnątrz Ziemi (źródła geotermalne) ropa naftowa gaz ziemny gaz z łupków
słońce woda wiatr energia jądrowa

Źródła energii





Zadanie 2.

Na zamieszczonym poniżej schemacie zapisz wnioski z dyskusji.

Źródła energii przyjazne środowisku w Polsce

<p>Jak jest?</p>	<p>Jak być powinno?</p>
<p>Dlaczego nie jest tak, jak być powinno?</p>	

Wnioski:

.....

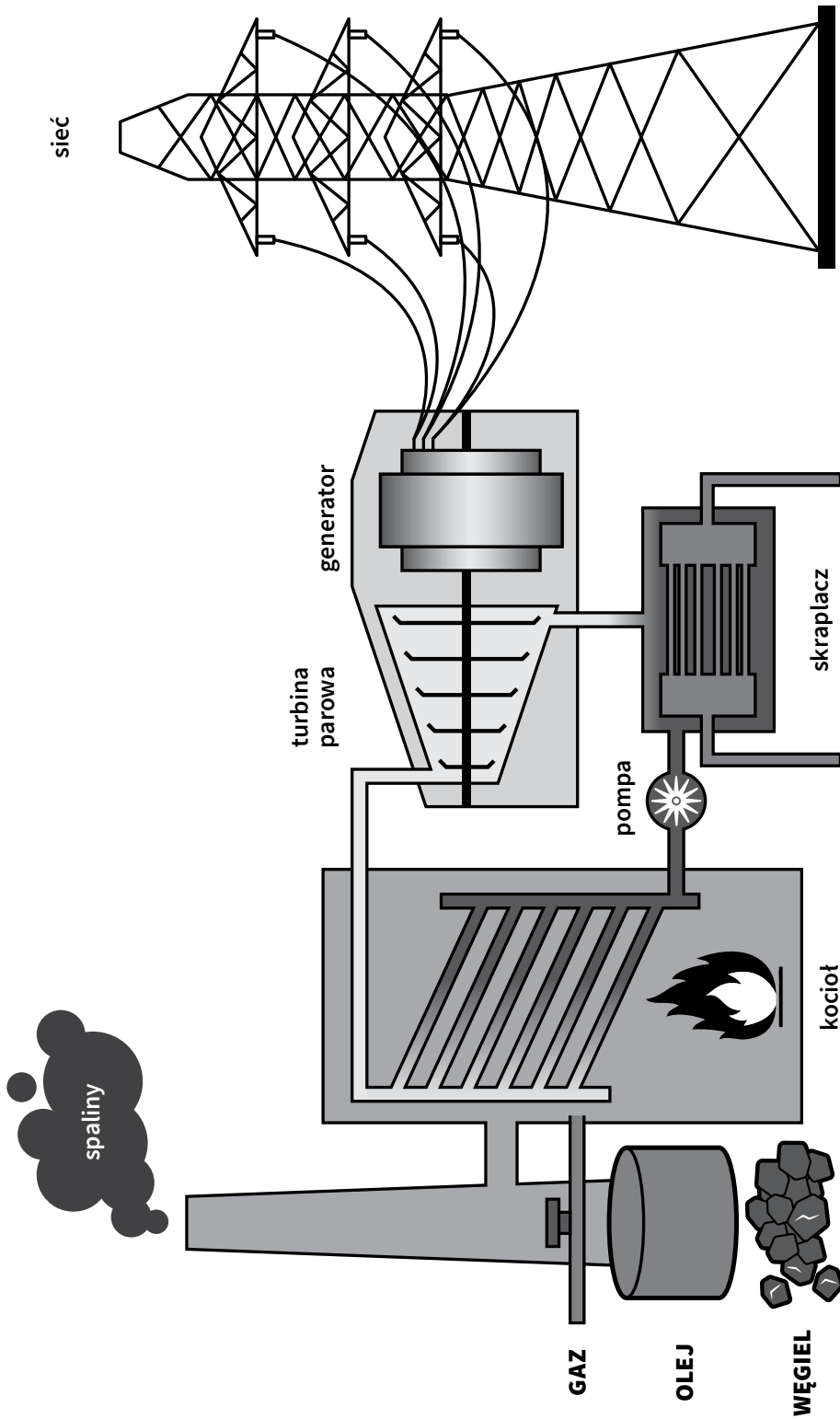
.....

.....

.....



ZAŁĄCZNIK NR 1: Schemat budowy elektrowni



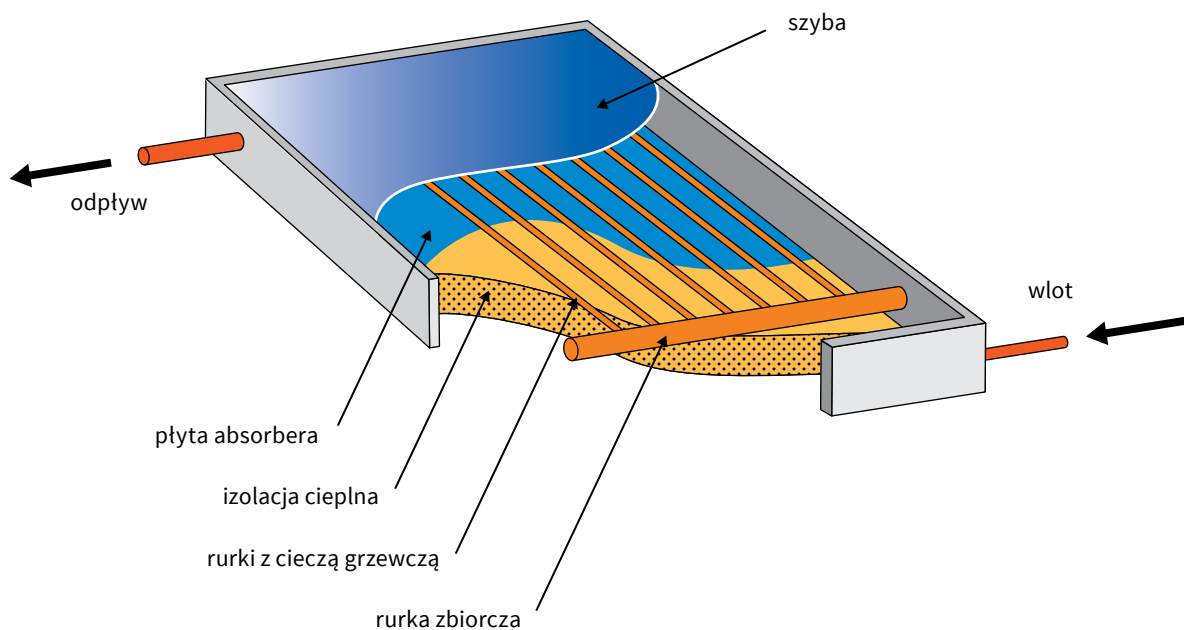


ZAŁĄCZNIK NR 2: Odnawialne źródła energii

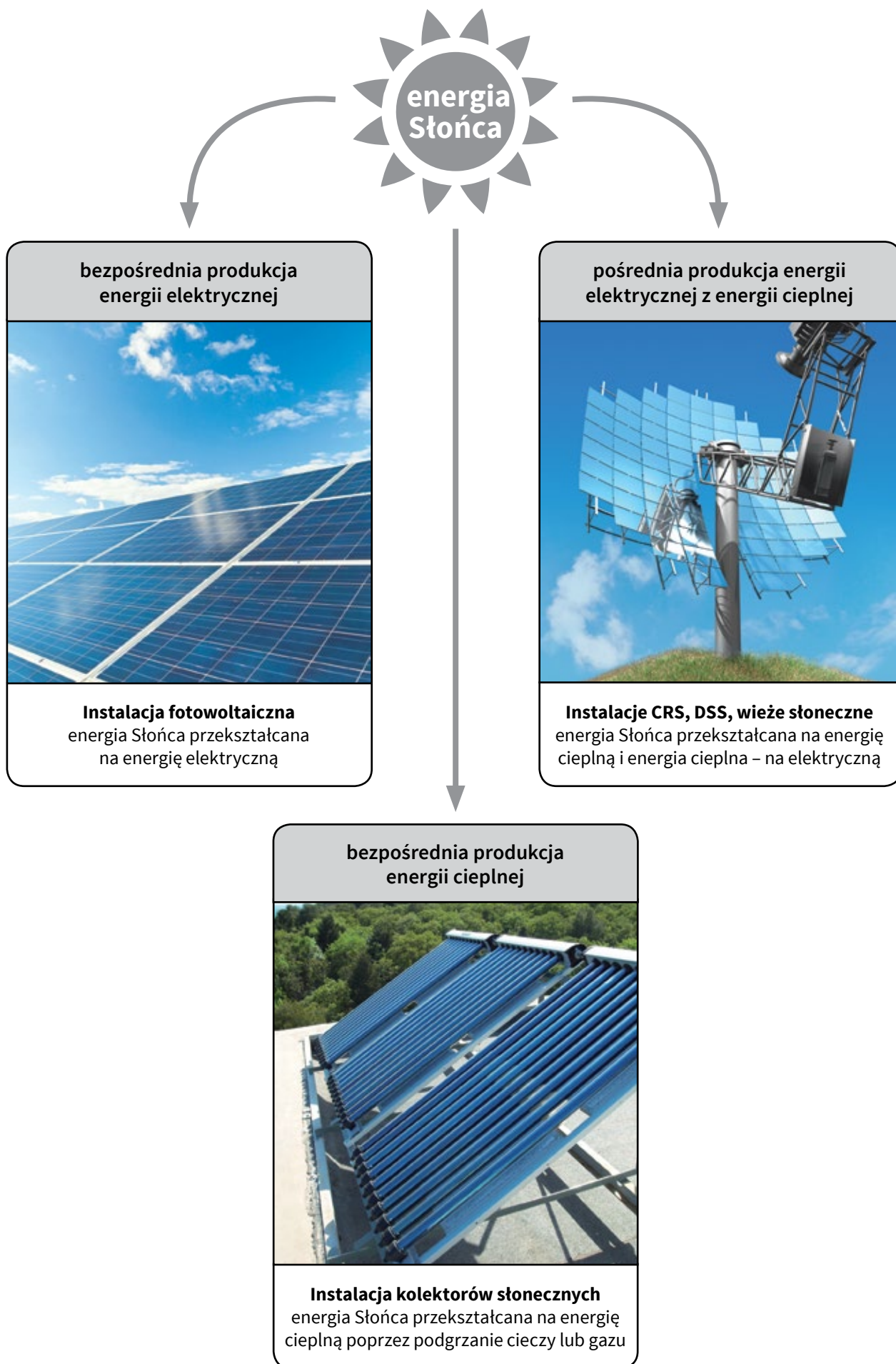
A. Energia słoneczna

Wykorzystywana jest do produkcji ciepła lub energii elektrycznej. W ciągu roku do powierzchni Ziemi dociera około 3,9 mln eksadzuli (10¹⁸) energii słonecznej, a roczne zużycie jej na Ziemi szacuje się na 350 eksadzuli. Jest to olbrzymi niewyczerpalny zapas energii.

- ★ W Polsce najlepiej nasłonecznionymi obszarami są środkowa i wschodnia Polska.
- ★ W celu przetworzenia energii słonecznej na energię ciepłą wykorzystuje się kolektory słoneczne.
- ★ Do przekształcania energii słonecznej na energię elektryczną stosuje się fotowoltaikę.
- ★ Zalety energii słonecznej:
 - niewyczerpalność,
 - ogólna dostępność,
 - znikomy wpływ na środowisko naturalne,
 - niezależność od stosunków międzynarodowych, uwarunkowań politycznych i społecznych,
 - brak kosztów dostarczania energii,
 - nie ma wpływu na bilans energetyczny Ziemi,
- ★ Wady energii słonecznej:
 - okresowość ze względu na warunki atmosferyczne (wahania ze względu na porę dnia i roku),
 - wysokie koszty inwestycyjne,
 - zmiana wyglądu krajobrazu.



Rys. 1. Budowa kolektora płaskiego



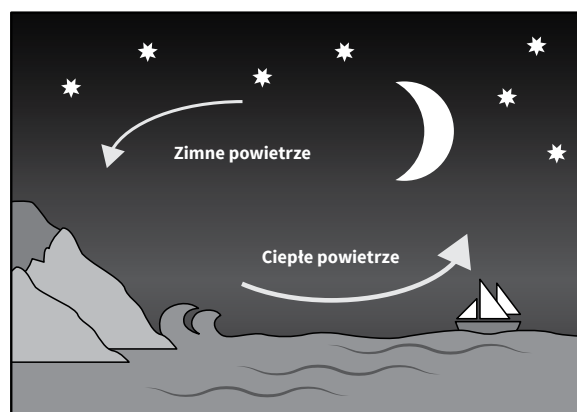
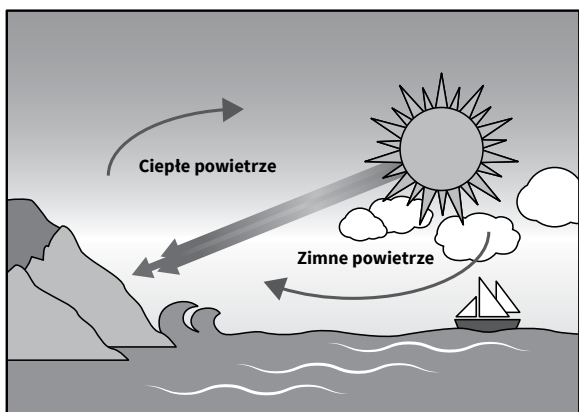
Rys. 2. Typy kolektorów



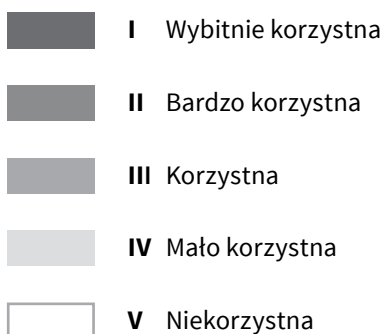
B. Energia wiatrowa

Jej powstanie związane jest z energią światła słonecznego, która nagrzewając nierównomierne wody i morza prowadzi do powstania różnic temperatur i przemieszczania się mas powietrza z jednego miejsca na drugie.

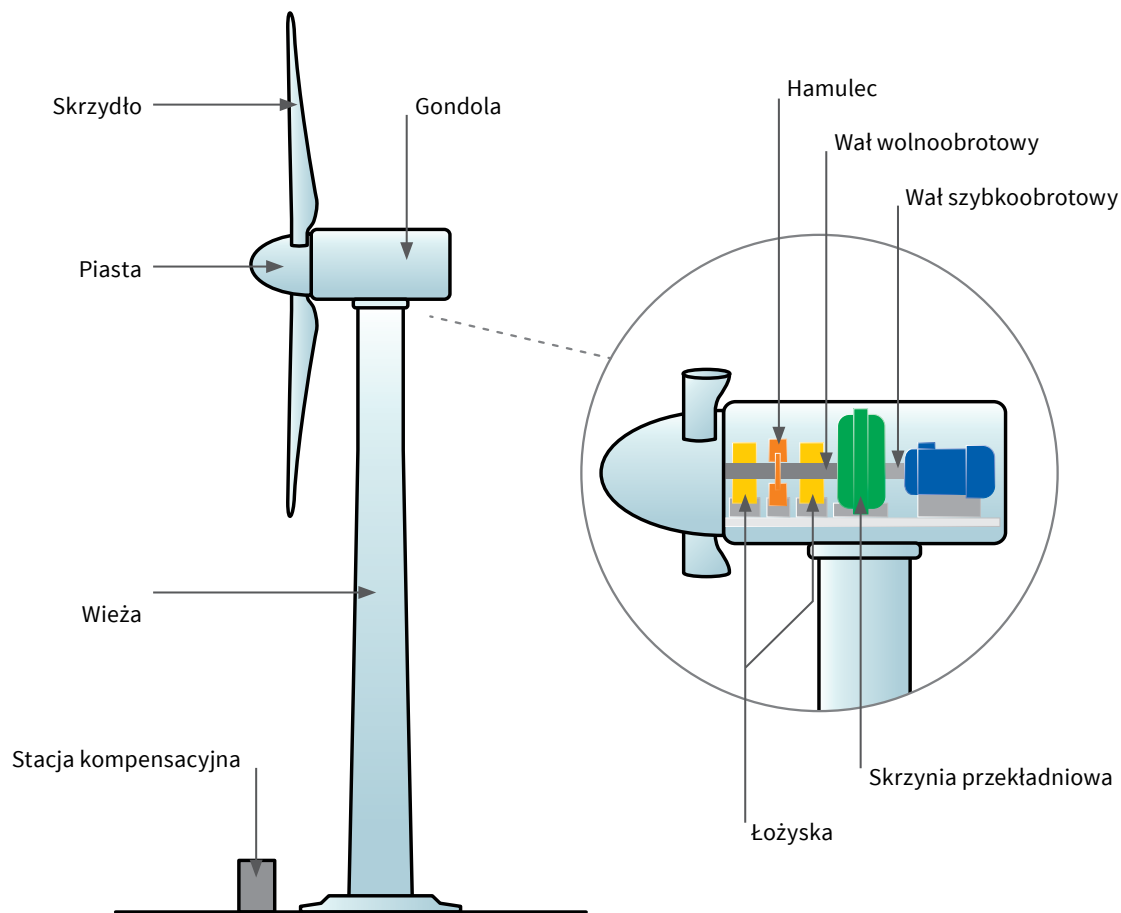
- ★ Energia wiatru wykorzystywana jest na wiele sposobów - jako siła napędowa np. w jachtach żaglowych, w wiatrakach jako energia mechaniczna, a za pomocą turbin wiatrowych przekształcana jest w energię elektryczną.
- ★ W Polsce pierwsza turbina wiatrowa powstała w 1991 roku w Żarnowcu.
- ★ Polska w Europie Wschodniej uważana jest za lidera w zakresie energetyki wiatrowej – moc zainstalowana w energetyce wiatrowej na jednego mieszkańca wynosi 0,012 kW.
- ★ Turbiny wiatrowe mogą być stawiane na lądzie lub morzu.
- ★ Zalety energii wiatrowej:
 - brak zanieczyszczeń środowiska,
 - możliwość lokalizacji na terenach zanieczyszczonych i nieużytkach,
 - stosunkowo niewielkie straty w przesyłce energii z elektrowni wiatrowej do odbiorcy,
 - niskie koszty eksploatacji i obsługi.
- ★ Wady energii wiatrowej:
 - hałas - dźwięk wydawany przez turbiny wiatrowe w wyniku omiatania przez powietrze łopatek wiatrowych,
 - niebezpieczeństwo dla ptaków i nietoperzy,
 - zmiany w krajobrazie,
 - uciążliwości dla mieszkańców związane z emisją ultradźwięków oraz migotaniem światła przepuszczalnego przez wirniki,
 - zmienność siły wiatru.



Rys. 1. Powstawanie wiatru nad morzem



Rys. 2. Strefy energetyczne wiatru w Polsce



Rys. 3. Schemat budowy turbiny wiatrowej



Fot. 1. Farma wiatrowa

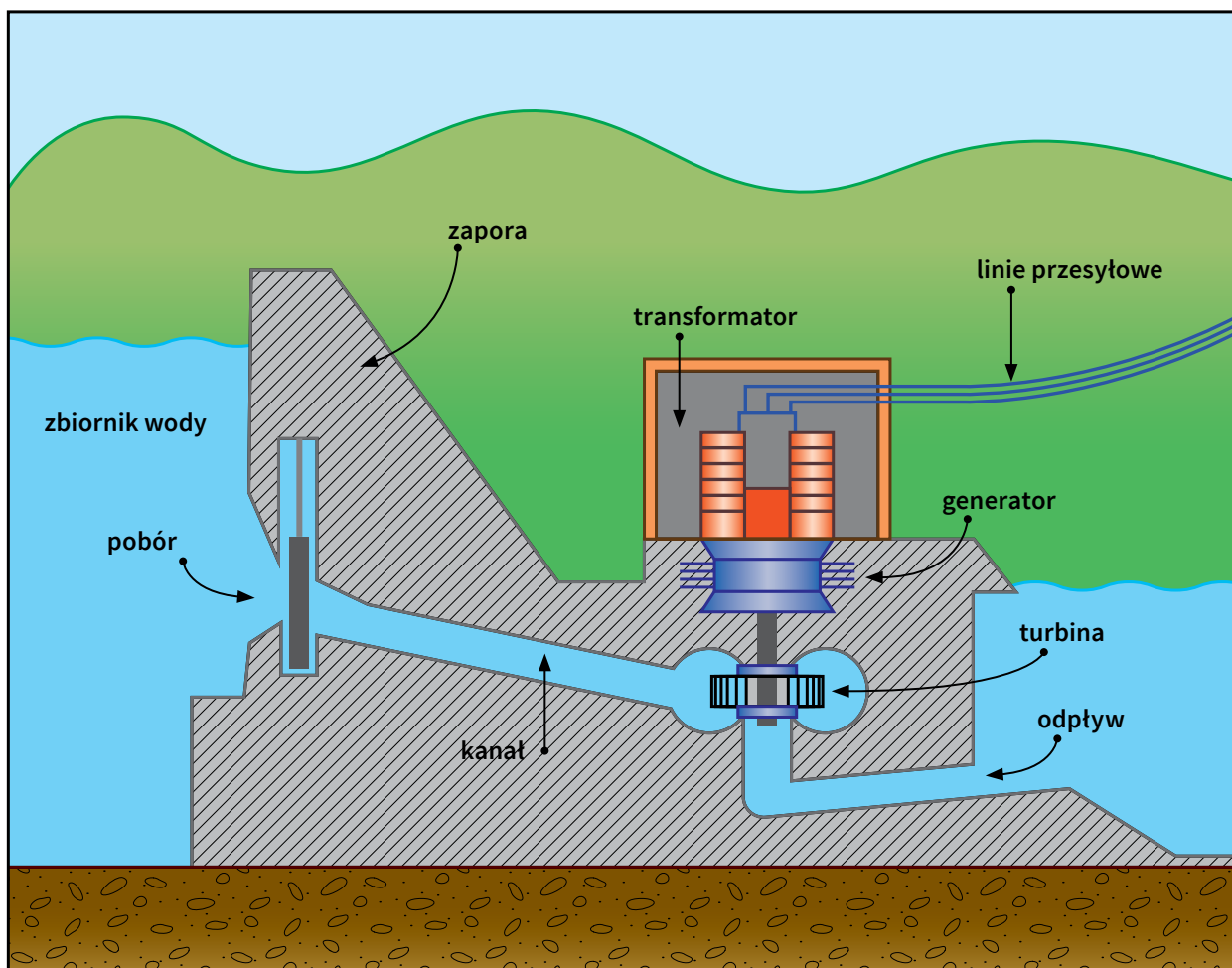


Fot. 2. Wiatrak typu koźlak w Bierzgłowie

C. ENERGIA WODNA

Jest to energia mechaniczna płynącej wody, może być przetworzona na energię mechaniczną lub elektryczną.

- ★ Elektrownie wodne dzieli się na mikroelektrownie, małe elektrownie oraz duże elektrownie.
- ★ W Polsce w 2012 roku było 12 dużych hydroelektrowni oraz około 800 małych elektrowni wodnych.
- ★ Wśród elektrowni wodnych wykorzystujących wody śródlądowe wyróżniamy elektrownie: przepływowe, regulacyjne (zbiornikowe), szczytowo-pompowe, derywacyjne.
- ★ Wśród elektrowni wodnych wykorzystujących wody mórz i oceanów wyróżniamy elektrownie przepływowe, meremotoryczne (falowo-wodne) i maretermiczne (oceanotermiczne).
- ★ Zalety energii wodnej:
 - energia wody jest stosunkowo tania,
 - niski koszt eksploatacji,
 - brak zanieczyszczeń atmosfery,
 - niski poziom emitowanego hałasu,
 - działanie przeciwpowodziowe,
 - budowa zapór na rzekach i tworzenie zalewów wpływa na rozwój sportów wodnych i kompleksów rekreacyjnych na danym terenie.
- ★ Wady energii wodnej:
 - w przypadku dużych obiektów hydroenergetycznych duże koszty inwestycyjne,
 - elektrownie wodne powodują trwałą ingerencję w środowisko naturalne,
 - żeby uzyskać wysoki poziom wód często zalewa się duże obszary dolin rzecznych, a to wiąże się z koniecznością przesiedlenia ludności i zagładą żyjących na tym terenie organizmów żywych,
 - duży zbiornik powoduje wywołanie zmian klimatycznych widocznych po kilku latach,
 - zmiana struktury biologicznej w rzekach
 - po wyjściu z zapory woda zwykle płynie wolno, zmniejsza się napowietrzenie wody.



Rys. 1. Schemat budowy hydroelektrowni



Fot. 1. Zapora wodna



D. ENERGIA BIOMASY

Do biomasy zalicza się całą istniejącą na naszej planecie materię organiczną, pochodzenia zarówno roślinnego i zwierzęcego, ulegającą biodegradacji, czyli rozkładowi tlenowemu lub beztlenowemu przy udziale mikroorganizmów.

★ Biomasa dzielimy na:

- stałą:
 - drewno i odpady z przemysłu drzewnego, w tym brykiet lub palety drzewne,
 - uprawy energetyczne - rośliny uprawiane specjalnie do celów energetycznych,
 - produkty rolnicze i odpady organiczne z rolnictwa,
 - niektóre odpady komunalne i przemysłowe,
 - słomę.
- gazową
 - gaz błotny (biogaz),
 - gaz drzewny (halzgas).
- ciekłą:
 - alkohole wytwarzane z roślin o dużej zawartości cukru,
 - oleje roślinne.

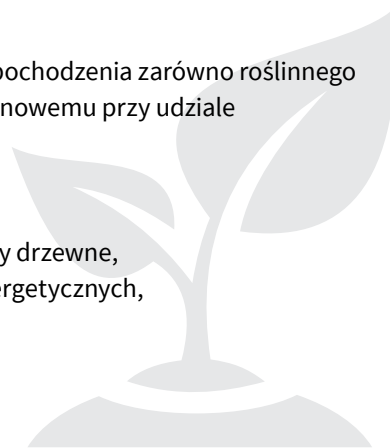
★ Rośliny energetyczne – szybko rosną i po wysuszeniu dają duże plony, są odporne na szkodniki i mało wymagające, a ich uprawa nie jest droga. Uprawa tych roślin może odbywać się na glebach skażonych, które nie nadają się do uprawy żywności. Zaliczamy do nich m.in: wierzbę energetyczną, malwę pensylwańską, topinambur, miskant olbrzymi, różę bezkońcową, rdest, trzcinę pospolitą.

★ Zalety energii biomasy:

- spalanie biomasy jest neutralne dla środowiska, dostarcza mniej szkodliwych pierwiastków niż spalanie paliw kopalnych,
- dzięki wykorzystywaniu biomasy zmniejsza się ilość odpadów,
- z biomasy można wytworzyć wiele różnych form energii np. ciepło do ogrzewania, paliwo dla samochodu,
- produkcja biomasy pozwala na zagospodarowanie nieużytków lub skażonych gleb,
- ogrzewanie biomasą jest opłacalne, jej ceny są konkurencyjne na rynku paliw.

★ Wady energii biomasy:

- biomasę charakteryzuje mała gęstość surowca, utrudniająca transport i jego magazynowanie,
- niektóre rośliny energetyczne dostępne są tylko sezonowo,
- mniejsza niż w przypadku paliw kopalnych wartość energetyczna surowca,
- duże uprawy roślin energetycznych zmniejszają bioróżnorodność środowiska poprzez wprowadzenie monokultur,
- jeśli biomasę jest zanieczyszczona nawozami sztucznymi, pestycydami lub innymi związkami chemicznymi jej spalanie powoduje powstanie związków o toksycznym i rakotwórczym działaniu.





Topinambur



Malwa pensylwańska



Wierzba wiciowa



Miskant olbrzymi

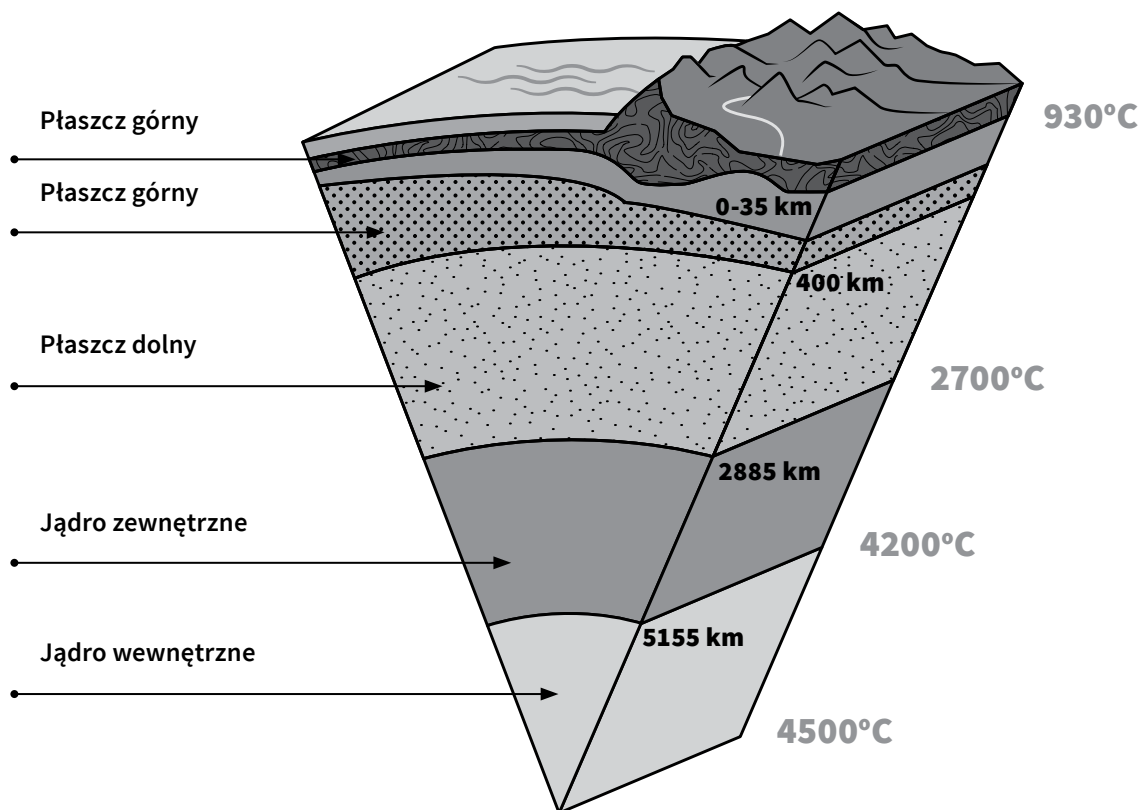
Fot 1-4. Rośliny upraw energetycznych



E. ENERGIA GEOTERMALNA

Jest to energia wnętrza Ziemi.

- ★ Przejawia się w postaci gorących skał (zasoby pterotermiczne) lub wód (zasoby hydrotermiczne).
- ★ Stwierdzono, że w Polsce korzystne warunki geotermalne występują na około 80% powierzchni kraju.
- ★ Naturalne wypyływy wód geotermalnych w Polsce zdarzają się bardzo rzadko.
- ★ Energię geotermalną wykorzystują: ciepłownie geotermiczne, pompy ciepła, elektrownie geotermiczne.
- ★ Zalety energii geotermalnej:
 - występuje powszechnie na kuli ziemskiej,
 - można korzystać z niej w sposób ciągły – warunki meteo nie mają na nią wpływu,
 - jest tania (przyjmuje się, że jednostkowy koszt geotermalnej energii cieplnej jest o ok. 20% niższy od kosztu energii cieplnej wytwarzanej w ciepłowni konwencjonalnej),
 - nie wpływa na wygląd krajobrazu.
- ★ Wady energii geotermalnej:
 - powoduje emisję szkodliwych gazów poprzez uwalnianie radonu, siarkowodoru i innych gazów oraz uwalnianie wraz z oparami produktów rozpadu pierwiastków promieniotwórczych (istnieje niebezpieczeństwo zanieczyszczenia atmosfery, wód powierzchniowych i głębinowych),
 - temperatura oraz wydajność uzależnione są od wieku i budowy skorupy ziemskiej w danym miejscu,
 - wysokie koszty inwestycji,
 - trudność wydobycia,
 - duże ryzyko niepowodzenia, które wciąż towarzyszy pracom poszukiwawczym.



Rys. 1. Przekrój przez kulę ziemską



Fot. 1. Wybuch gejzeru