

3. Odnawialne źródła energii

Wprowadzenie

Odnawialne źródła energii są liczne, szeroko rozpowszechnione, dostępne lokalnie i nie zanieczyszczają środowiska. Ich pośrednim lub bezpośrednim źródłem jest słońce. Zaliczamy do nich światło, ciepło i wiatr. Mogą być wykorzystywane do bezpośredniej produkcji ciepła, niewymagającej żadnego procesu konwersji, albo przekształcane w energię elektryczną.

Technologie energii odnawialnej, które bezpośrednio wykorzystują energię słoneczną, to:

- Panele słoneczne, które pochłaniają ciepło słoneczne i ogrzewają wodę; oraz
- Ogniwa fotowoltaiczne, wykorzystujące światło słoneczne do wytworzenia energii elektrycznej.

Odnawialne technologie energetyczne, które pośrednio wykorzystują energię słoneczną, obejmują:

- Turbiny wiatrowe, które przekształcają energię ruchu powietrza na energię elektryczną. Wiatr to ruch powietrza powstający w wyniku różnic temperatury, na przykład między lądem a morzem;
- Biomasa otrzymywaną z upraw energetycznych, które wymagają światła słonecznego do wzrostu; są one spalane w celu produkcji ciepła;
- Pompy ciepłone, które kondensują niskowartościowe ciepło zawarte w powietrzu, ziemi lub wodzie latem, by dostarczyć ciepła na ogrzewanie domu zimą.

Poniżej pokrótce opisano poszczególne technologie, a następnie omówiono zalety lokalnej produkcji ciepła i energii elektrycznej.

3.1 Energia słoneczna

Słońce powstało 5 mld lat temu. Jest gwiazdą położoną najbliżej Ziemi, oddaloną od niej 150 mln km. Jego średnica jest 100 razy większa od średnicy naszej planety.

Energia emitowana przez słońce produkowana jest w łańcuchu reakcji syntezy jądrowej zachodzących w jego rdzeniu. Kiedy energia ta dociera do powierzchni słońca, jej moc wynosi 66 mln W/m^2 . To promieniowanie, inaczej energia promieniowania, rozprasza się w miarę oddalania się od słońca.

Po osiągnięciu atmosfery ziemskiej, jej moc spada średnio do 1360 W/m^2 . Atmosfera odbija i pochłania część promieniowania, dlatego kiedy osiąga ono powierzchnię ziemi, jego moc w słonecznym dniu wynosi średnio jedynie 1000 W/m^2 .

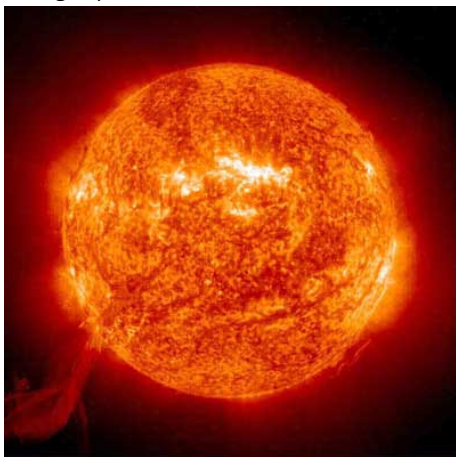
Energia promieniowania słońca obejmuje szeroki zakres długości fal. Tworzą ją małe pakiety, czyli cząsteczki energii, zwane fotonami. Światło składa się z długości fal widzialnych dla ludzkiego oka. Przemusza się z prędkością 300000 km/s .

Latem słońce nagrzewa ziemię, morza, jeziora, rzeki oraz powietrze. Ten ogromny termiczny „zapas” jest możliwy do wykorzystania w późniejszych, zimniejszych miesiącach. Jest to energia cieplna, której ilość może być zwiększana za pomocą pomp ciepłych.

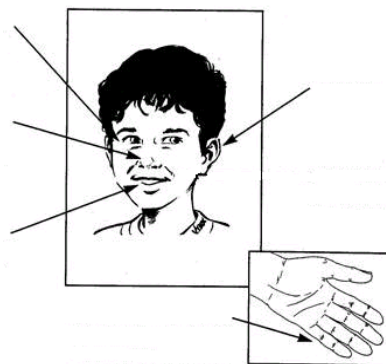
Ćwiczenie 3.1: Poczuj energię słońca

Uwaga: Nigdy nie patrz bezpośrednio na słońce.

Energia promieniowania słońca dociera do ziemi.



- ← przybliżona wielkość ziemi



Zadania: W słonecznym dniu usiądź z twarzą zwróconą ku słońcu i zamknij oczy. Umieść kawałek tektury przed twarzą, a potem odsuń ją. Co czujesz na swojej twarzy? Jak odczucie tej niewidzialnej energii można opisać słowami lub za pomocą rysunku?

Uwagi dla nauczyciela: Należy przypomnieć uczniom, że patrzenie prosto na słońce może być niebezpieczne.

Kontekst: Energia promieniowania emitowana przez słońce dociera do ziemi.

Cele ćwiczenia to:

- uświadomienie sobie, jak powszechna jest energia promieniowania słonecznego.
- dyskusja wrażeń (ciepło, światło, mrowienie, miejsca wrażliwe, rozchodzenie się ciepła itd.).

Materiał: kawałek tektury dla każdego ucznia

Słowa kluczowe: energia, ciepło, światło, energia promieniowania.

Umiejętności: percepcji, opisu, dyskusji.

Przedmioty w krajowym programie nauczania: przedmioty przyrodniczo-naukowe.

Zakres wiekowy: 7+

3.2 Urządzenia grzewcze i chłodzące oparte na energii odnawialnej

Istnieją trzy procesy konwersji energii wytwarzające ciepło:

- Absorpcja światła słonecznego dla celów podgrzewania wody użytkowej – słoneczne ogrzewanie wody
- Kondensacja niskowartościowego ciepła z ziemi, powietrza lub wody - pompy ciepłe
- Spalanie biomasy, np. drewna lub granulatu drzewnego – biomasa

Wszystkie z nich mogą znaleźć zastosowanie w domu i pokrywać część lub całość zapotrzebowania na ciepło. Wybór konkretnego systemu zależy od rodzaju budynku, jego orientacji i lokalizacji.

Zanim zaczniemy myśleć o instalacji nowego systemu ogrzewania, warto ograniczyć zapotrzebowanie na ciepło. Dzięki temu będziemy mogli wybrać najmniejszy z odpowiadających naszym wymaganiom system grzewczy, który będzie mniej kosztowny i tańszy w eksploatacji.

Słoneczny system ogrzewania wody składa się z jednego lub kilku płaskich paneli, w których woda jest podgrzewana bezpośrednio przez promieniowanie podczerwone światła słonecznego. Ilość pozyskanej energii ze słońca jest najwyższa latem, ale zimą, poza północną częścią Europy, także można korzystać ze stosunkowo dużej ilości światła słonecznego.

Słoneczne panele ciepłe najlepiej zakładać na dachach zwróconych na południe, w ostateczności na południowy wschód lub południowy zachód. Jeśli po południowej stronie domu jest ogród, w nim także można zainstalować panele, zwykle o powierzchni 2 x 1 m.

Pompy ciepłe, które wykorzystują powietrze jako źródło ciepła, można umieścić na zewnętrznej ścianie domu bądź w ogrodzie. W przypadku pomp ciepłych czerpiących ciepło z gruntu, niezbędny jest dostęp do ogrodu lub ogólnodostępnego terenu, gdzie możliwe jest pionowe lub poziome umiejscowienie kolektora pod ziemią. Aby pozyskać ciepło z wody, wodę ze strumienia lub jeziora przepuszcza się przez rurę kolektora. Im większy odbiór ciepła, tym większa musi być rura kolektora.

Działanie pomp ciepłych może być odwrócone. Mogą odbierać ciepło z pomieszczenia lub budynku i rozpraszać je do otoczenia, dając efekt chłodzenia. Ten sposób chłodzenia zwykle jest częściej wykorzystywany w południowej części kontynentu.

Do spalania **biomasy** niezbędny jest kocioł ze standardowym przewodem wentylacyjnym lub piec połączony z kominem, który odprowadza gazy odlotowe. Zależnie od stopnia spalania gazy te mogą zawierać substancje takie jak tlenki azotowe lub siarkowe oraz pyły. Ich wykorzystanie może być utrudnione na obszarach miejskich objętych strefą czystego powietrza.

Ponieważ biomasa ma dość dużą objętość, na składowanie wystarczającej ilości tego paliwa przez kilka miesięcy potrzeba odpowiednio dużo miejsca. Zazwyczaj biomasa zajmuje dwa razy więcej przestrzeni niż ropa, czyli kilka metrów sześciennych.

3.3 Odnawialne źródła energii elektrycznej

Dostępne są dwie możliwości konwersji:

- Zamiana światła słonecznego na energię elektryczną za pomocą ogniw słonecznych.
- Zamiana energii wiatru na energię elektryczną za pomocą turbiny wiatrowej.

Niewielkie rozmiary obu systemów pozwalają na ich instalację w domu. Choć raczej nie pokryją całkowitego zapotrzebowania na prąd elektryczny, energia zasilająca te procesy jest odnawialna i nic nie kosztuje, stąd ich wykorzystanie obniży rachunek za energię.

Ogniwa słoneczne

Najodpowiedniejszym miejscem na zainstalowanie ogniw słonecznych jest południowa ściana budynku lub dach, na który słońce pada bezpośrednio przez większą część dnia. Orientacja południowo-zachodnia jest lepsza, niż południowo-wschodnia, ponieważ słońce grzeje mocniej po południu niż nad ranem. Inna lokalizacja, na przykład wschodnia lub zachodnia, nie jest dobrym rozwiązaniem i zmniejszy ilość wytworzonej energii elektrycznej.

Im bardziej na południe, tym większy zysk energii słonecznej. Typowe wartości dla Wielkiej Brytanii to:

•	Southampton	kWh/rok
•	Manchester	kWh/rok
•	Glasgow	kWh/rok

W większości domów mieści się 1-2 m² paneli słonecznych.

Panele można zainstalować na większości dachów i ścian zewnętrznych.

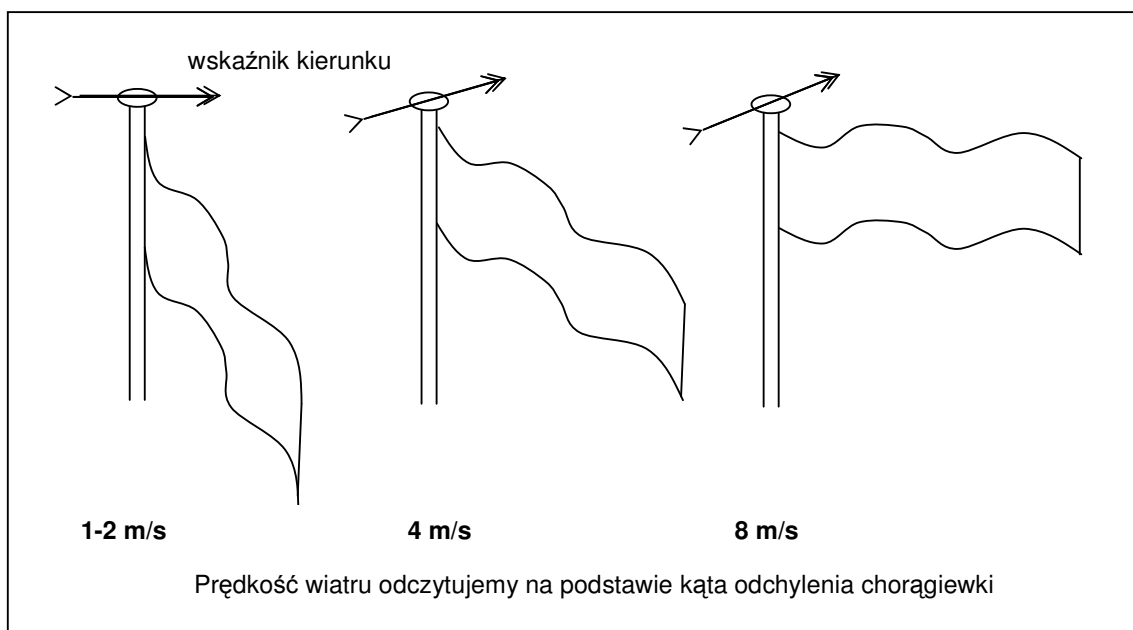
Energia wiatru

Potencjał konwersji energii wiatru na energię elektryczną zależy od kierunku, z którego najczęściej wieje wiatr. W Wielkiej Brytanii jest to kierunek zachodni. Wiatry wschodnie zdarzają się częściej zimą i zwykle towarzyszą im okresy chłodu. Kierunek wiatru najłatwiej określić umieszczając maszt z chorągiewką w miejscu planowanej lokalizacji turbiny (patrz ryc. 3.1).

Ilość wiatru w danym miejscu zależy od odległości do najbliższych zabudowań znajdujących się po stronie, z której przeważnie wieje wiatr. Najlepiej, gdy nie ma żadnych ograniczeń dla wiatru, dzięki czemu można w pełni wykorzystać jego siłę.

Wiatr wieje najczęściej i najsilniej na wybrzeżu. Najistotniejsza dla turbin wiatrowych jest nie maksymalna prędkość, a liczba godzin, podczas których prędkość wiatru przekracza 4 m/s. Dlatego warto oszacować średnią prędkość wiatru w miejscu, które wybrano do budowy turbin wiatrowych.

Ryc. 3.1: Określanie prędkości wiatru po kącie odchylenia chorągiewki



Ćwiczenie 3.2: Potencjał wiatru przy twojej szkole

Ćwiczenie 3.2: Potencjał wiatru przy twojej szkole

Siła i kierunek wiatru zmieniają się w ciągu dnia oraz z dnia na dzień. Na wiatr mają też wpływ położenie oraz wysokość najbliższych zabudowań i drzew. Czy przy twojej szkole jest wystarczająco dużo wiatru dla działania jednej lub kilku małych turbin wiatrowych? Najprostszą metodą oceny prędkości wiatru jest posłużenie się chorągiewką. Być może jednak uda ci się skorzystać z anemometru - urządzenia służącego do pomiaru prędkości wiatru.

Zadanie:

- z odpowiedniego materiału wykonaj chorągiewkę o długości ok. 1 m i szerokości 0.3 m
- zrób wskaźnik, który będzie pokazywał kierunek wiatru
- zamocuj wskaźnik kierunku na szczycie słupka, który posłuży za maszt, tak, by mógł swobodnie się obracać
- postaw maszt i umocuj go za pomocą sznurka
- zawieś chorągiewkę
- zapisuj prędkość i kierunek wiatru w stałych odstępach czasu przez cały dzień, w ciągu kilku dni (oszacuj prędkości wiatru na podstawie położenia flagi (patrz ryc. 3.1 w głównym tekście))
- jeśli to możliwe, umieść maszt w innym miejscu, powtórz pomiary i porównaj wyniki
- na podstawie swoich pomiarów oblicz średnią prędkość wiatru
- które położenie jest najbardziej odpowiednie dla małej turbiny wiatrowej?

Uwagi dla nauczyciela:

Kontekst: Zróżnicowanie prędkości wiatru na przestrzeni od kilku sekund do kilku dni sprawia, że pomiary będą dość trudne. Ćwiczenie uwypukla jednak istotną z punktu widzenia dostępności i niezawodności cechę energii odnawialnej i może wywołać interesującą dyskusję o tym, jaki sposób życia jest możliwy przy całkowitym uzależnieniu od odnawialnych źródeł energii.

Cele ćwiczenia: Lokalna charakterystyka energii wiatrowej

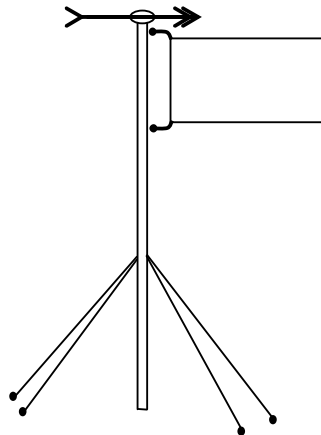
Materiał: materiał bawełniany na flagę; słupki, które mogą być połączone w trzymetrowy maszt; kawałek drewna na wskaźnik kierunku wiatru; sznurek i kołki do pionowego ustawienia masztu; bloczek do wciągnięcia chorągiewki.

Słowa kluczowe: prędkość wiatru, energia odnawialna

Umiejętności: obserwacji, analizy, dedukcji

Przedmioty w krajowym programie nauczania: matematyka, przedmioty naukowe, geografia

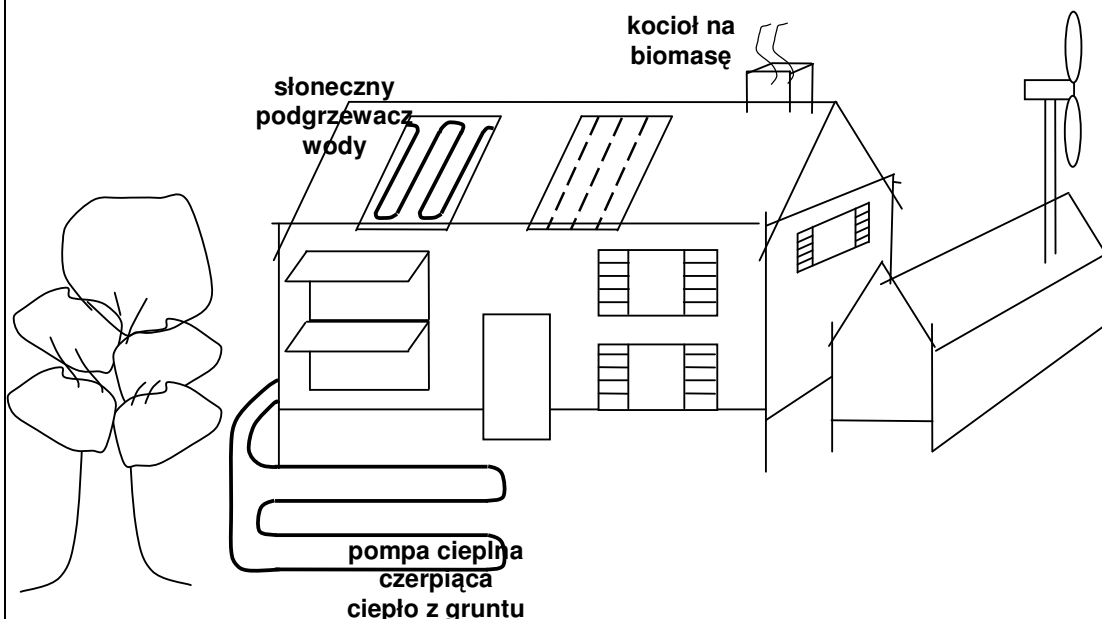
Zakres wiekowy: 9-13 lat Etap kluczowy 2-3



Ćwiczenie 3.3: Które systemy ogrzewania oparte na energii odnawialnej są odpowiednie dla twojego domu?

Ćwiczenie 3.3: Które systemy ogrzewania oparte na energii odnawialnej są odpowiednie dla twojego domu?

Odnawialne źródła energii bezpośrednio lub pośrednio wykorzystują ciepło słoneczne. Rysunek przedstawia trzy różne sposoby ogrzewania domu oparte na energii odnawialnej.



Zadania:

Przyjrzyj się rysunkom i podziel się swoimi obserwacjami z grupą.

Wypełnij kartę pracy, wyjaśniając krótko zalety i wady korzystania z danego źródła ogrzewania.

Wskaż systemy ogrzewania, które są najodpowiedniejsze dla twojego domu i podaj przynajmniej jeden powód uzasadniający twój wybór.

Jeśli te systemy nie mogą być wykorzystane w dowolnym domu, jakie inne rozwiązania przychodzą ci do głowy?

Uwagi dla nauczyciela:

Kontekst: To ćwiczenie ma na celu zastanowienie się nad tym, które źródła energii odnawialnej mogą znaleźć zastosowanie w domu.

Celem ćwiczenia jest:

- Określenie różnych możliwości ogrzewania wykorzystującego energię odnawialną
- Poznanie wad i zalet każdego systemu ogrzewania
- Porównanie powyższych rozwiązań dla różnych rodzajów domów

Materiał: Rysunek ilustrujący trzy sposoby wytwarzania ciepła w domu oraz karta pracy

Słowa kluczowe: rodzaje źródeł ciepła, gorąca woda, ogrzewanie pomieszczeń, rodzaj budynku, potencjalny wkład w ogrzewanie domu

Umiejętności: pracy grupowej, łączenia różnych elementów, obserwacji, dyskusji, interpretacji i analizy

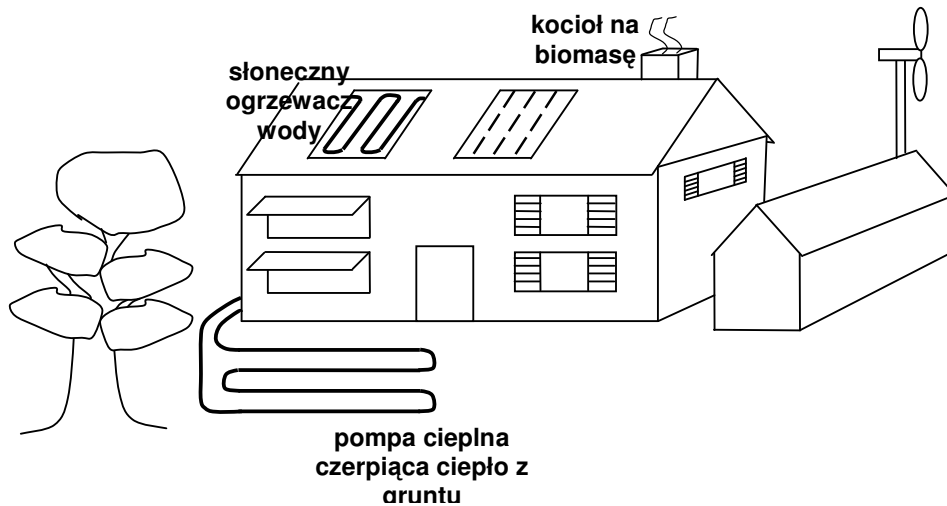
Przedmioty w krajowym programie nauczania: przedmioty naukowe i przyrodnicze, języki, przedmioty związane z wiedzą obywatelską, społeczną i zdrowotną

Zakres wiekowy: 8-11 lat, **etap kluczowy** 2-3

Karta pracy 3.3: Które systemy ogrzewania oparte na energii odnawialnej są odpowiednie dla twojego domu?

Karta pracy 3.3: Które systemy ogrzewania oparte na energii odnawialnej są odpowiednie dla twojego domu?

Obejrzyj poniższy rysunek pokazujący źródła ogrzewania wykorzystujące energię odnawialną w budynku mieszkalnym i określ wady i zalety każdego z nich.



Następnie uzupełnij tabelę 1.

Tabela 1: Zalety i wady różnych źródeł energii odnawialnej

	biomasa	pompy ciepłe	słoneczna energia cieplna
zalety			
wady			

Przedyskutuj, które z powyższych odnawialnych źródeł energii byłoby najodpowiedniejsze dla domów, w których mieszkają twoi koledzy z grupy. Następnie uzupełnij tabelę 2.

Tabela 2: Które źródła energii odnawialnej są odpowiednie dla twojego domu?

	biomasa	pompy ciepłe	słoneczna energia cieplna
imię i nazwisko			
rodzaj domu			
dłaczego odpowiednie lub nieodpowiednie -----			
imię i nazwisko			
rodzaj domu			
dłaczego odpowiednie lub nieodpowiednie -----			
imię i nazwisko			
rodzaj domu			
dłaczego odpowiednie lub nieodpowiednie -----			
imię i nazwisko			
rodzaj domu			
dłaczego odpowiednie lub nieodpowiednie -----			

Ćwiczenie 3.4: Które systemy ogrzewania działają w sposób zrównoważony?

Ćwiczenie 3.4: Które systemy ogrzewania działają w sposób zrównoważony?

Ogrzewanie pomieszczeń i wody może odbywać się na różne sposoby - poprzez spalanie paliw pochodzenia mineralnego, użycie energii elektrycznej lub wykorzystanie odnawialnych źródeł energii.

Obecnie w Wielkiej Brytanii najczęściej stosuje się ogrzewanie gazowe. Jednak naturalne złoża gazu tego kraju, znajdujące się na przykład w Morzu Północnym, szybko się zmniejszają. Dlatego z każdym rokiem Wielka Brytania musi importować coraz więcej gazu.

Ponieważ odkładanie się paliw kopalnych trwa miliony lat, nie można wykorzystać tego, co zostało, w przeciągu naszego życia, nie pozostawiając nic dla następnych pokoleń.

W tym ćwiczeniu porównamy różnice między bezpośrednim a pośrednim sposobem uzyskiwania ciepła od słońca.

Zadania

1. Wymień wszystkie źródła ciepła, które podała twoja grupa
2. Zdecyduj, które z nich są odnawialne, a które nie są
3. Wymień wady i zalety każdego z nich
4. Uszereguj źródła pod względem zanieczyszczenia środowiska oraz dostępności
5. Które z nich byłyby najlepsze do wykorzystania przez Wielką Brytanię przez okres najbliższych 50 lat? Uzasadnij odpowiedź.

Uwagi dla nauczyciela:

Kontekst: To ćwiczenie ma na celu zrozumienie zagadnienia dostępności zasobów wykorzystywanych przez różne źródła ogrzewania oraz zanieczyszczeń, jakie emitują.

Celem ćwiczenia jest:

- Określenie dostępności źródeł energii oraz wskazanie, czy są one odnawialne
- Zrozumienie wpływu na środowisko wywoływanego przez stosowanie tych źródeł do wytworzenia energii
- Zachęcenie uczniów do zastanowienia się nad zrównoważonym użytkowaniem zasobów, umożliwiającym korzystanie z nich następnym pokoleniom

Materiał: papier i ołówki; schemat przedstawiający każde z omawianych źródeł energii

Słowa kluczowe: typy zasobów, różnice między źródłami odnawialnymi i nieodnawialnymi, związek między zużyciem energii a oddziaływaniem na środowisko; zrównoważona gospodarka zasobami; prognoza sytuacji 50 lat później i opracowanie odpowiedniej strategii użytkowania zasobów

Umiejętności: pracy grupowej, obserwacji, dyskusji, interpretacji i analizy

Przedmioty w krajowym programie nauczania: przedmioty przyrodnicze

Zakres wiekowy: 8-11 lat, **Etap kluczowy** 2-3

Karta pracy 3.4: Które systemy ogrzewania działają w sposób zrównoważony?**Karta pracy 3.1: Które systemy ogrzewania działają w sposób zrównoważony?**

Obejrzyj schematy różnych źródeł ciepła.

Przedyskutuj źródła ciepła w swojej grupie i uzupełnij tabelkę poniżej.

Dostępność - krótka (20 lat); średnia (50 lat); długa (100 lat)

Oddziaływanie na środowisko - gazy cieplarniane; lokalne zanieczyszczenie środowiska; pyły; odpady

Obecne wykorzystanie - wymień rodzaje źródeł ciepła, których używają obecnie koledzy z twojej grupy

Przyszłe wykorzystanie - jak według ciebie może się to zmienić w przeciągu najbliższych 50 lat i dlaczego?

źródło	dostępność	wpływ na środowisko	źródła obecnie wykorzystywane	źródła przypuszczalnie wykorzystywane za 50 lat	uzasadnienie wyboru
ropa					
gaz					
drewno					
bezpośrednia energia elektryczna					
bezpośrednia energia słoneczna					
pośrednie ogrzewanie słoneczne (pompa ciepła)					

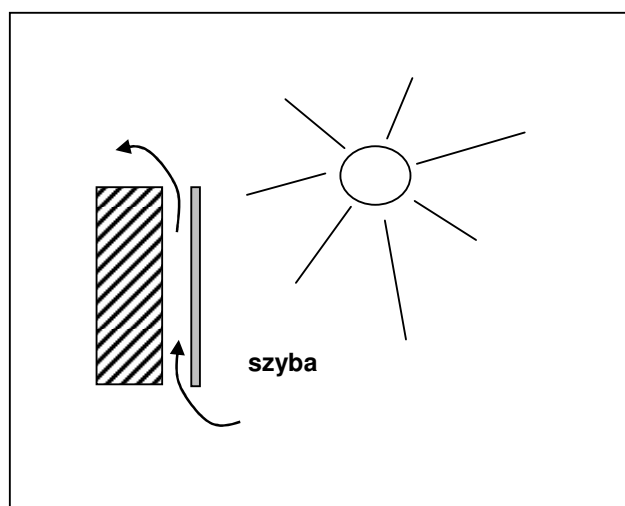
3.4 Zastosowanie energii odnawialnej w budynkach

Metody pasywnego wykorzystania energii słonecznej umożliwiają zmniejszenie efektów promieniowania słonecznego latem (w ciepłych strefach klimatycznych), a zwiększenie wykorzystania energii słonecznej zimą. Techniki pasywne, jak sugeruje nazwa, obejmują działania, które nie wymagają wkładu energii ponad początkową inwestycję w instalację. Podobnie jak ocieplanie, mogą podnieść jakość materiału konstrukcyjnego budynku i sprawić, że jego wykorzystanie będzie „zrównoważone” przez długi czas.

Możliwości zastosowania technik pasywnego wykorzystania energii słonecznej w domu przedstawiono poniżej. Zależnie od tego, jak otwierają się okna, można założyć zewnętrzne okiennice bądź rolety, dzięki którym światło słoneczne nie będzie wnikało do środka w ciągu dnia. Okiennice mogą także ograniczyć utratę ciepła po zmroku zimą. Sposobem alternatywnym jest wykorzystanie odpowiednio umiejscowionych drzew liściastych, które zasłonią słońce latem, a zimą będą przepuszczać światło słoneczne przez gałęzie.

W ścianie Trombe'a powietrze ogrzane przenikającym przez szybę promieniowaniem słonecznym unosi się do góry. W ten sposób wytwarzane jest ciepło, które może być użyte do ogrzewania domu w sposób pasywny.

Ryc. 3.2: Ściana Trombe'a

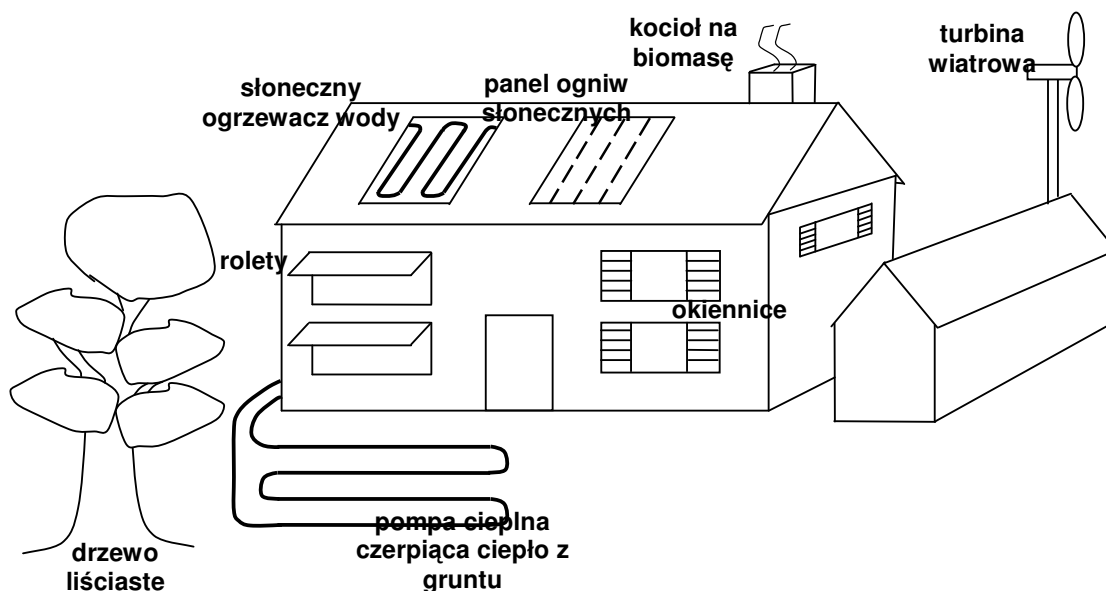


Inne odnawialne źródła energii to słoneczne ogrzewacze wody oraz panele ogniwo słonecznych, dla których najlepszą lokalizacją jest dach, o ile ma on typową konstrukcję oraz odpowiednią orientację. Jest to łatwe do realizacji w przypadku domów nowo budowanych, a trudniejsze dla już istniejących.

Warunkiem zastosowania kotła na biomasę jest posiadanie komina. Może być to komin, który był pierwotnie wykorzystywany do spalania paliw pochodzenia mineralnego.

Jeśli przy domu jest odpowiednio duży ogród, można umieścić w nim pod ziemią poziomą rurę kolektora ciepła dla pompy ciepłej czerpiącej ciepło z gruntu. Można także wywiercić otwór i umieścić rurę kolektora pionowo. Kolejną możliwością jest pompa ciepła wykorzystująca powietrze jako źródło ciepła.

Turbinę wiatrową zwykle instaluje się na specjalnym słupie. Musi on być wyższy od szczytu dachu.



Powyższy rysunek domu przedstawia możliwość instalacji szeregu systemów energii odnawialnej w jednym budynku. Wszystko zależy od wielkości domu, jego orientacji, wielkości ogrodu oraz obecności sąsiednich budynków.

Mieszkańcy wsi nie powinni mieć trudności z zastosowaniem jednej lub kilku powyższych technik. Osoby mieszkające w miastach mogą mieć bardziej ograniczone możliwości ich wykorzystania w domach wolno stojących. Jednak w przypadku małych osiedli można założyć wspólny, niewielkich rozmiarów system ogrzewania lub wytwarzania energii elektrycznej. Byłoby to zapewne tańsze, niż zakładanie osobnych instalacji w każdym z budynków.

Technologie połączone są nietypowe, ale jeśli finanse nie stanowią ograniczenia, warto je uwzględnić. Słoneczne systemy ogrzewania wody są najpopularniejsze w południowej części Europy, ogrzewanie z wykorzystaniem biomasy w środkowej i północnej Europie. Pompy ciepłe są stosowane w całej Europie, przy czym na południu zakłada się układy odwrócone, chłodzące w okresie letnim, a do celów grzewczych pompy ciepłe wykorzystuje się tylko w północnej części kontynentu.

Turbiny wiatrowe i ogniwa słoneczne uzupełniają się nawzajem, ponieważ słońce świeci najintensywniej latem, a wiatr wieje najsilniej zimą. Najkorzystniej zatem zastosować oba rozwiązania, co pozwoli na najbardziej wydajną produkcję energii elektrycznej w oparciu o źródła odnawialne. Te dwie techniki mogą się wzajemnie wspomagać, dając oszczędności energii elektrycznej.

Ćwiczenie 3.5: Potencjał energii odnawialnej w twojej szkole

Ćwiczenie 3.5: Potencjał energii odnawialnej w twojej szkole

Źródła energii odnawialnej są bardzo zróżnicowane. Aby określić, które z nich są właściwe do zastosowania w domu lub szkole, należy oprzeć się na uważnej obserwacji. Potencjał energii odnawialnej zależy także od rodzaju budynków i ich orientacji. To ćwiczenie pomoże ci ustalić, które źródło może być odpowiednie dla twojej szkoły.

Zadanie:

- zbadać położenie budynku (budynków)
 - czy na którymś dachu byłoby możliwe zainstalowanie panelu słonecznej energii cieplnej lub panelu z ogniwami słonecznymi? czy orientacja to umożliwia?
 - obejrzyj teren otaczający budynki; czy znajduje się tam wystarczająco dużo miejsca na instalację poziomego kolektora pompy cieplnej czerpiącej ciepło z gruntu?
 - czy widzisz teren niezacieniony przez drzewa lub inne budynki, na którym można postawić turbinę wiatrową?
 - czy możesz wskazać inne źródło energii odnawialnej, które byłoby odpowiednie dla tego budynku?

Uwagi dla nauczyciela: Szkoła stwarza doskonałą okazję do pokazania, jak można określić potencjał źródeł energii odnawialnej. Po tym ćwiczeniu można wykonać ćwiczenie, w którym pobierane są właściwe pomiary (np. 3.2).

Cele ćwiczenia: określenie, które źródła energii odnawialnej są właściwe dla danego budynku

Materiał: plany budynku szkolnego i terenów go otaczających

Słowa kluczowe: źródła energii odnawialnej, szkoły

Umiejętności: obserwacji, dyskusji w małych grupach, dedukcji

Przedmioty w krajowym programie nauczania: geografia, przedmioty naukowe i związane z wiedzą obywatelską

Zakres wiekowy: 9-13 lat **Etap kluczowy** 2-3

3.5 Lokalne źródła energii

Przenoszenie się ludzi do miast zbiegło się z uprzemysłowieniem wielu procesów, które uprzednio przeprowadzano na małą skalę i na użytek lokalny. Zmianie tej towarzyszył wzrost liczby większych, centralnych źródeł energii, takich jak elektrownie czy systemy ogrzewania dla większego obszaru. Te z kolei wymagały sieci energetycznej lub ciepłej, poprzez którą prąd i ciepło były dostarczane ze źródła centralnego na zewnątrz.

Wobec wzrastającej lokalnej produkcji energii elektrycznej i ciepła, wytwarzanej na miejscowe potrzeby, sieć ta pełni dzisiaj inną funkcję. Jeśli lokalnie produkowana jest niewystarczająca ilość energii, sieć może jej dostarczyć. Natomiast jeśli są miejscowe nadwyżki energii, może ona być eksportowana poprzez sieć.

Produkcja lokalna rozwiązuje problem strat energii ponoszonych podczas przesyłania i dystrybucji energii zarówno energetycznej, jak i ciepłej. Wobec potrzeby zwiększenia wydajności energetycznej i ograniczenia naszej zależności od paliw kopalnych, w przyszłości można spodziewać się wzrostu udziału lokalnej produkcji energii.

Ćwiczenie 3.6: Produkcja centralna a produkcja lokalna

Ćwiczenie 3.6: Produkcja centralna a produkcja lokalna

Odnawialne źródła energii są liczne i ogólnie dostępne; ciepło i energia elektryczna mogą być wytwarzane lokalnie - nawet w twoim własnym domu, jeśli spełnia on pewne warunki. Zaletą produkcji lokalnej w miejscu wykorzystania energii jest brak strat wynikających z przesyłania i dystrybucji.

Zadania:

- przyjrzyj się dwóm schematycznym rysunkom produkcji centralnej i lokalnej
- wskaż producentów i konsumentów, oraz miejsca produkcji i zużycia energii
- dowiedz się, gdzie wytwarza się wykorzystywaną przez twoją szkołę energię elektryczną i w jaki sposób jest ona przesyłana
- dowiedz się, jakie paliwo używane jest do ogrzewania twojej szkoły i skąd ono pochodzi
- przedyskutuj, co należałoby zrobić, by użytkować lokalne źródła energii odnawialnej

Uwagi dla nauczyciela:

Jest to dyskusja bardzo aktualna, ponieważ straty związane z przesyłaniem i dystrybucją ciepła i energii elektrycznej są znaczne i stanowią nawet 25% wytworzonej energii. Zadaniem uczniów jest zrozumienie nie tylko wpływu przesyłania energii i wykorzystywania paliw kopalnych na środowisko, ale również możliwych korzyści stosowania odnawialnych źródeł energii w szkole. Niezbędne będzie sprawdzenie u dostawców energii, skąd pochodzi prąd i paliwo używane do ogrzewania oraz w jaki sposób są one dostarczane.

Celem ćwiczenia jest: porównanie centralnych i lokalnych źródeł energii elektrycznej i ogrzewania, oraz określenie ich oddziaływania na środowisko.

Materiał: karty pracy - informacja o pochodzeniu energii elektrycznej i paliwa grzewczego

Słowa kluczowe: wytwarzanie, przesyłanie i dystrybucja energii, oddziaływanie na środowisko.

Umiejętności: logicznego myślenia, analizy

Przedmioty w krajowym programie nauczania: geografia, biologia, wiedza obywatelska

Zakres wiekowy: 11-15 lat **Etap kluczowy** 3-4

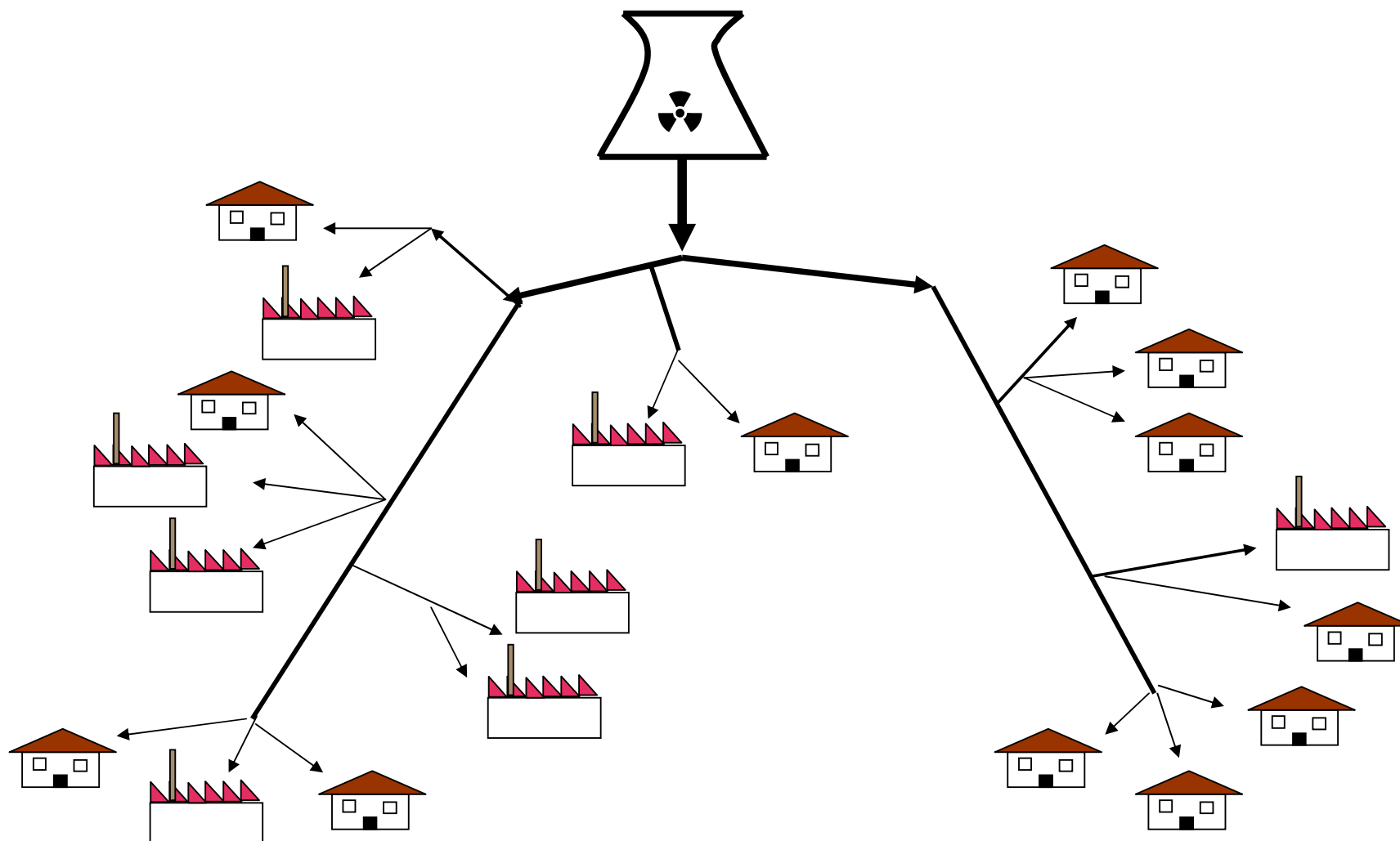
3.6 Wnioski

Może wydawać się to dziwne, że choć źródła energii odnawialnej mają tak wiele zalet, nie są szerzej wykorzystywane. Zrównoważona gospodarka energią wymaga stosowania odnawialnych źródeł energii kiedy tylko jest to możliwe, co pozwoli zachować zasoby paliw mineralnych i ograniczyć zanieczyszczenie środowiska.

Kolejne ustępy omawiają bardziej szczegółowo techniki wykorzystania energii odnawialnej. Rozpoczynają je dwa rozdziały dotyczące zmniejszenia strat ciepłych w budynkach i zastosowania technik pasywnego wykorzystania energii słonecznej w celu chłodzenia budynku latem i uzyskania jak najlepszego efektu ogrzewania zimą.

SCENTRALIZOWANA PRODUKCJA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Gdzie są wytwórcy (wytwórca)? Gdzie są konsumenci (konsument)? Czy można wyróżnić grupy zawierające zarówno wytwórców, jak i konsumentów?



ZDECENTRALIZOWANA PRODUKCJA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Gdzie są wytwórcy (wytwórca)? Gdzie są konsumenci (konsument)? Czy można wyróżnić grupy zawierające zarówno wytwórców, jak i konsumentów?

