

Odkrywcy świata

Zespół autorski: Anna Romańska, Marcin Piotrowicz

Lekcja 7:

Jak wykorzystać energię Słońca?

Podczas zajęć uczniowie/uczennice dowiedzą się, jak można wykorzystać energię słoneczną. Zbadają wpływ kąta padania promieni słonecznych oraz barwę podłoża na ilość pochłanianej energii. Dowiedzą się, ile energii można pozyskać z ogniw fotowoltaicznych.

Przed przystąpieniem do realizacji zajęć, uczeń powinien: wskazywać różnicę w kącie padania promieni słonecznych w miejscu zamieszkania w różnych porach roku, określać kierunki świata na widnokręgu, wyjaśnić pojęcie pola powierzchni i przeliczać jednostki (m, km, ha oraz W, kW, mW).

Cele zajęć:

Uczeń powinien:

- wyjaśnić wpływ wysokości Słońca nad horyzontem na ilość energii docierającej do powierzchni;
- podać przykłady powierzchni dobrze i słabo pochłaniających promieniowanie słoneczne;
- wskazać miejsca na Ziemi, gdzie budowanie elektrowni słonecznych jest najbardziej opłacalne.

Materiały pomocnicze:

- kartony białe i czarne puszek,
- termometr,
- gra stworzona przez uczniów podczas zajęć komputerowych lub gra udostępniona na stronie: <https://scratch.mit.edu/projects/118014653>,
- modele demonstracyjne lub demonstracyjno-doświadczalne "energia słoneczna".

Metody pracy:

- obserwacja,
- eksperyment,
- pogadanka,
- praca z komputerem / aplikacją Scratch.

Pojęcia kluczowe:

- promieniowanie → energia → źródła energii
- moc urządzenia → powierzchnia → kolektor słoneczny

Czas na realizację zajęć: 45 min.



Treści programowe (związek z podstawą programową)

Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla szkół podstawowych – II etap edukacyjny – klasy IV-VIII. Treści szczegółowe:

Informatyka:

- I. Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów. Uczeń:
 - 1) tworzy i porządkuje w postaci sekwencji (liniowo) lub drzewa (nieliniowo) informacje, takie jak:
 - a) obrazki i teksty ilustrujące wybrane sytuacje,
 - b) obiekty z uwzględnieniem ich cech charakterystycznych;
 - 2) formułuje i zapisuje w postaci algorytmów polecenia składające się na:
 - c) sterowanie robotem lub obiektem na ekranie;
 - 3) w algorytmicznym rozwiązywaniu problemu wyróżnia podstawowe kroki: określenie problemu i celu do osiągnięcia, analiza sytuacji problemowej, opracowanie rozwiązania, sprawdzenie rozwiązania problemu dla przykładowych danych, zapisanie rozwiązania w postaci schematu lub programu.
- II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych. Uczeń:
 - 1) projektuje, tworzy i zapisuje w wizualnym języku programowania:
 - b) prosty program sterujący robotem lub innym obiektem na ekranie komputera;

Przyroda:

- II. Orientacja w terenie. Uczeń:
 - 10) opisuje zmiany w położeniu Słońca nad widnokregiem w ciągu doby i w ciągu roku;

Fizyka:

IX. Optyka. Uczeń:

- 1) ilustruje prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym; wyjaśnia powstawanie cienia i półcienia;

Geografia:

- VII. Geografia Europy: położenie i granice kontynentu; podział polityczny Europy; główne cechy środowiska przyrodniczego Europy; zjawiska występujące na granicach płyt litosfery; zróżnicowanie ludności oraz starzenie się społeczeństw; największe europejskie metropolie; zróżnicowanie źródeł energii w krajach europejskich; rolnictwo, przemysł i usługi w wybranych krajach europejskich; turystyka w Europie Południowej. Uczeń:
 - 11) wykazuje związek między cechami środowiska przyrodniczego wybranych krajów Europy a wykorzystaniem różnych źródeł energii;

Przebieg

1. Wprowadzenie w tematykę i integracja grupy

Nauczyciel wprowadza w tematykę zajęć. Informuje, że tematem lekcji będzie energii słonecznej (2 min.) Następnie zaprasza do zabawy integracyjnej „Iskierka – pozytywna energia” (1 min.):

Uczestnicy stoją w kręgu, trzymając się za dłonie przy jednoczesnym spleceniu rąk. Prowadzący mówi „Iskierkę puszczam w krąg, niech powróci do mych rąk” i lekko ściska rękę osoby stojącej po prawej stronie. Osoba ta przekazuje iskierkę dalej. Można to połączyć z wypowiedzianiem imienia osoby, które przekazuje się iskierkę.

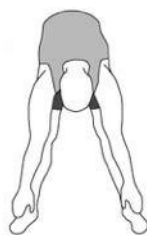
Zabawa ruchowa „Cień” (5 min.)

Ta zabawa stanowi nawiązanie do poprzednich zajęć. Uczestnicy(-czki) stoją frontem do osoby prowadzącej, a ta na zmianę pokazuje karteczki z opisami lub wypowiada słowa: lato, zima, rano, południe, wieczór, zenit, chmury, noc. Uczestnicy reagują na każdą informację, wskazując długość cienia.



Cień długi

stoją wyprostowani z rękoma w górze
(zima, rano, wieczór)



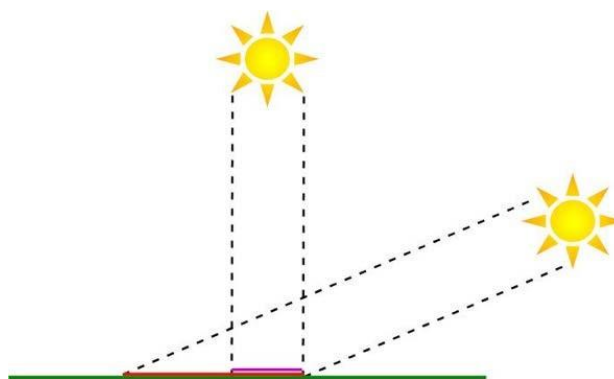
Cień krótki

pochylają się, dotykając rękoma
stóp (lato, południe)



Brak cienia

kucają (zenit, chmury, noc)



Źródło:

<http://4.bp.blogspot.com/sU9ctLLaCqY/TwNXPcZ3Ynl/AAAAAAAAApk/iokSGuldfRq/s1600/zale%25C5%25BCnos+nas%25C5%2582onecznienie+od+kata+padania.jpg>

Wyjaśnienie nauczyciela dotyczące położenia geograficznego a kąta padania promieni słonecznych. Wspólne wskazanie stref Ziemi, które otrzymują najwięcej energii słonecznej (5 min).



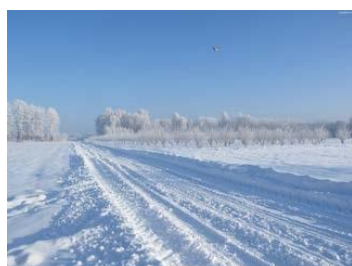
Źródło: <http://www.wiking.edu.pl/upload/przyroda/images/SstrefyOswietlenie.jpg>

Wspólne poszukiwanie odpowiedzi, jaki wpływ ma kąt padania promieni słonecznych na nagrzewanie się podłoża. Uczniowie/uczennice na podstawie własnego doświadczenia odpowiadają na pytania:

- kiedy powierzchnia nagrzewa się bardziej – w południe czy wieczorem, latem czy zimą?
- która z powierzchni będzie nagrzewać się bardziej – jasna czy ciemna? (sprawdzenie wyników doświadczenia – alternatywnie)

• na co powinno się zwrócić uwagę, wybierając miejsce na elektrownię słoneczną? (5 min)
Prezentujemy zdjęcia różnych powierzchni. Uczniowie wskazują, który będzie więcej promieniowania pochłaniał, a który odbijał.

Przykładowe zdjęcia:



białe domy w Grecji



asfalt



piasek na plaży



granitowe skały



białe domy w Grecji



śnieg

Doświadczenie “Energia odnawialna”

Na przykładzie doświadczenia z użyciem modelu demonstracyjnego wyjaśniamy działanie kolektorów (10 min.). Nauczyciel przypomina prośbę z poprzednich zajęć o zadanie dodatkowe. Praca miała polegać na stworzeniu prostej gry utrwalającej pojęcia, które pojawiły się w trakcie ostatnich zajęć.

Uczniowie/uczennice mogą zademonstrować swoje prace i wspólnie zagrać w gry. Jeżeli żaden uczeń takiej nie przygotował, uruchamiamy grę w Scratchu (link do gry:

<https://scratch.mit.edu/projects/118014653>).

3. Podsumowanie i ewaluacja (15 min)

Nauczyciel proponuje wykonanie zadań z karty pracy (załącznik nr 1 do scenariusza).

Uwagi/alternatywy:

Przypominamy uczniom/uczennice, by na następne zajęcia przynieśli materiały dokumentujące ich pracę na ostatnich siedmiu (lub więcej) zajęciach (np. zdjęcia, skany kart pracy i pomiarów).

W celu ułatwienia uczniom przeprowadzenia wnioskowania o zależności między nagrzewaniem się podłoża a jego barwą możemy przed lekcją lub na jej początku przygotować doświadczenie “Który kolor pochłania więcej ciepła?”. Nawiązujemy do niego w momencie poszukiwania odpowiedzi na pytanie: “która z powierzchni będzie nagrzewać się bardziej – jasna czy ciemna?”. Analiza wyników doświadczenia będzie również dobrym wstępem do wyjaśnienia działania i budowy kolektorów słonecznych.

Doświadczenie: Który kolor pochłania więcej ciepła?

Co będzie potrzebne:

- Cztery puszki po napojach
- 2 paski białego i 2 paski czarnego kartonu o szerokości równej wysokości puszek
- taśma klejąca lub klej
- woda w naczyniu z podziałką
- duży, głęboki talerz lub średnio głęboka miska
- folia aluminiowa
- 4 termometry laboratoryjne.

Przebieg:

- Z pasków kartonu wykonujemy 4 rulony, które trzeba nałożyć na każdą z puszek. Puszki numerujemy (1 – biała, 2 – czarna, 3 – biała, 4 – czarna).
- Do każdej puszek wlewamy taką samą ilość wody.
- Wewnętrzną stronę talerza lub miski wyściełamy folią aluminiową.
- Znajdujemy bardzo nasłonecznione miejsce, ustawiamy nasze „zwierciadło” jak najbardziej pionowo, stroną wklęsłą do słońca, a przed nim stawiamy puszkę nr 1 i 2.
- Pozostałe dwie puszki ustawiamy tak, aby nasilenie promieni słonecznych było podobne, ale poza zasięgiem „zwierciadła”.
- Mierzmy temperaturę początkową we wszystkich puszkach i zapisujemy w tabeli. Obok zaznaczamy nasze przewidywania – w której puszcze będzie najwyższa temperatura, a w której najniższa oraz czy woda będzie cieplejsza w puszkach białych, czy w czarnych?
- Zostawiamy puszki na ok. 20–30 min. Po tym czasie mierzymy temperaturę wody w każdej z puszek, jednocześnie wkładając termometry do każdej z nich. Porównujemy wyniki z przewidywaniami.

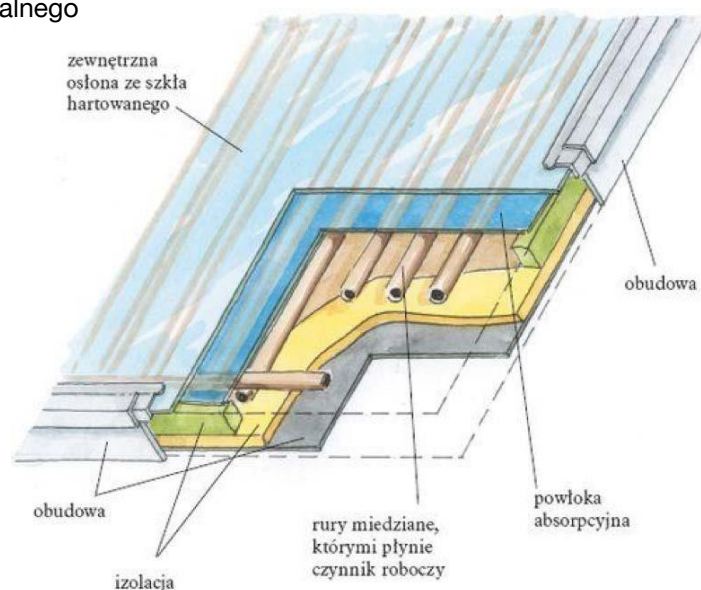
Wyjaśnienie: W puszkach pokrytych białym rulonem temperatura wody była niższa, ponieważ jasne kolory, a szczególnie biały, odbijają promienie słoneczne, tym samym nie pochłaniają ciepła. Natomiast ciemne kolory, a szczególnie czarny, są doskonałymi „pochłaniaczami” ciepła, dlatego woda w czarnych puszkach była znacznie cieplejsza. Temperatura wody w puszkach nr 1 i nr 2 (ustawionych przed miską/talerzem pokrytym folią) była znacznie wyższa od temperatury wody w puszkach ustawionych poza „zwierciadłem”, ponieważ błyszcząca, wklęsła powierzchnia silnie skupiała promienie słoneczne, które po odbiciu się od folii dodatkowo nagrzewały obie puszki.

Na takiej samej zasadzie działają kolektory słoneczne. Są to urządzenia, które zamieniają energię promieniowania słonecznego na ciepło. Odbywa się to poprzez przeniesienie ciepła słonecznego na nośnik, który odda to ciepło w formie i w miejscu odpowiednim dla nas. Takim nośnikiem może być woda lub powietrze.

Pozyskane w ten sposób ciepło nazywamy czystą energią, ponieważ wytworzenie jej jest przyjazne dla środowiska: nie zużywa jego zasobów i nie zanieczyszcza. Jest to energia ze źródeł odnawialnych.

Kolektor składa się z przezroczystego pokrycia, absorbera (absorbować – pochłaniać; najczęściej jest to blacha miedziana pokryta specjalną powłoką), wymiennika ciepła (zwykle są to rurki miedziane przylutowane do absorbera, wypełnione wodą lub powietrzem) i izolacji (przeważnie z wełny mineralnej lub pianki poliuretanowej). W niektórych typach kolektorów montowane są zwierciadła skupiające promienie słoneczne, które są odbijane w kierunku absorbera, będącego jednocześnie wymiennikiem ciepła. Jednak celność zwierciadeł jest uzależniona od kierunku padania promieni słonecznych, co w praktyce oznacza, że aby utrzymać wysoką sprawność przez cały dzień, kolektor musi poruszać się zgodnie z pozornym ruchem słońca, co znacznie zwiększa koszty budowy i utrzymania takiego kolektora, ale zapewnia większą sprawność instalacji. Kolektory słoneczne najpowszechniej wykorzystywane są do:

- podgrzewania wody użytkowej
- podgrzewania wody basenowej
- wspomaganie centralnego ogrzewania.

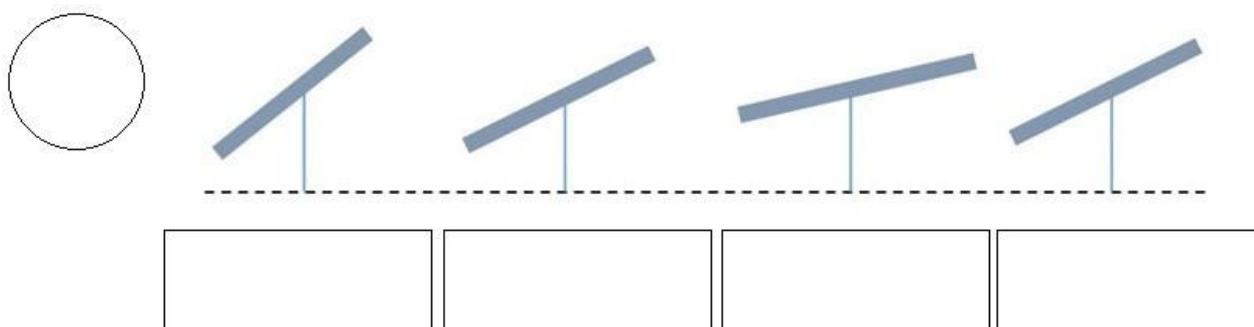


Źródło: http://www.budujemydom.pl/images/5/9/1/171591-kolektory_sloneczne05_2_600.jpg

Zadanie 1

Zjawisko nagrzewania się podłoża od Słońca wykorzystano w ekologicznym pozyskiwaniu energii – elektrowniach słonecznych. Najwięcej energii dostarczamy, gdy promienie słoneczne padają prostopadle na lustro. Na rysunku:

- wpisz w koła stronę świata, w której kierunku na naszej półkuli powinny być ustawione panele słoneczne.
- przyjrzyj się ułożeniu zwierciadeł słonecznych. Wpisz w prostokąty pory roku odpowiadające każdemu z 4 nachyleń luster.



Zadanie 2

Ile energii pozyskamy z kolektora słonecznego?

Wielkość promieniowania w zależności od zachmurzenia wynosi 1:

- w słoneczny letni dzień: $1000 \text{ W/m}^2 = 1\text{kW/m}^2$,
- przy małym zachmurzeniu: 700 W/m^2 ,
- przy pełnym zachmurzeniu: 50 W/m^2 .

Jak dużo energii możemy otrzymać w słoneczny dzień z powierzchni?

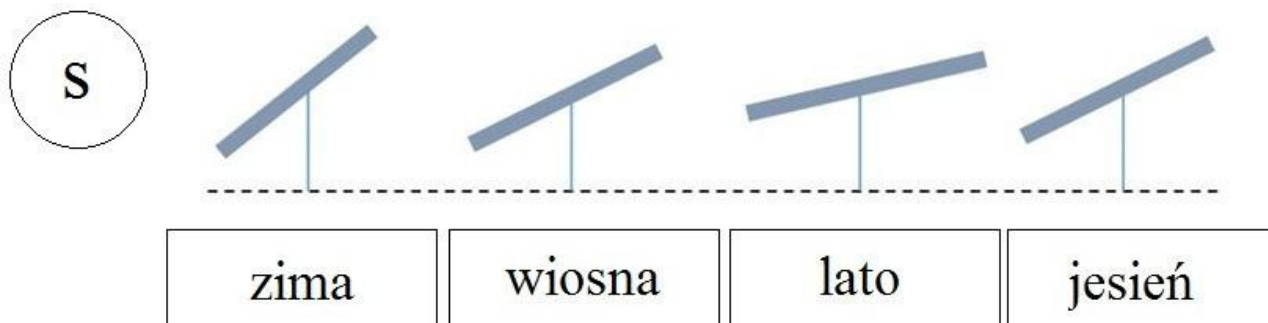
- 1 m^2 –
- 10 m^2 –
- 1 ha –

Jaka jest powierzchnia...

- Twojej klasy –
- Twojej szkoły –
- Polski –
- Sahary –

Proponowane rozwiązania do karty pracy

Zadanie 1



Zadanie 2

Powierzchnia Polski 312 679 km²

Powierzchnia Sahary – 9 400 000 km²

Jednostki:

1 km² = 1 000 000 m²

1 ha = 10 000 m²

1 ha = 100 km²

1 kW = 1000 W

1 MW = 1 000 000 W

Ponadto przedstawiamy średnią moc popularnych urządzeń elektrycznych używanych w gospodarstwie domowym:

czajnik elektryczny: 2000 W

kuchenka elektryczna: 1000 W

piekarnik elektryczny: ok. 2500 W

zmywarka do naczyń: ok. 1300 W

kuchenka mikrofalowa: 700W–1400 W

klimatyzator: 2,5–7kW

odkurzacz: 1100–2200 W

tradycyjne żarówki w zależności od mocy: 100 W, 60 W, 40 W;

żarówki energooszczędne zużywają nawet 80–90% mniej energii.

grzejnik elektryczny: ok. 1200W–2000W

bojler: 1000W – 1500W

TV i monitor włączony: 0,14–0,34W na cal kwadratowy

PS3: 190W–200W

Xbox360: 100W

komputer PC z monitorem: 250W–400W + 40W

router WiFi: ok. 20W

laptop: 25W–60W

Ładowarka do telefonu: 1,5 W

Na podstawie <http://www.projektoskop.pl/a-1657-jaka-moc-maja-domowe-urzadzenia.html>