

# Odkrywcy świata

**Autor:** Anna Romańska, Marcin Piotrowicz

## Lekcja 7:

# Jak wykorzystać energię Słońca?

Podczas zajęć uczniowie 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 pole powierzchni, 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;
- zaproponować miejsca na Ziemi, gdzie budowanie elektrowni słonecznych jest najbardziej opłacalne.

### Materiały pomocnicze:

- kartony białe i czarne,
- puszki,
- 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 klasy IV – VI:

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) formuluje 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 widnokrzem 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:

1) wykazuje związek między cechami środowiska przyrodniczego wybranych krajów Europy a wykorzystaniem różnych źródeł energii;

## Przebieg zajęć:

### 1. Wprowadzenie w tematykę i integracja grupy

Nauczyciel wprowadza w tematykę zajęć. Wyjaśnia, że będziemy dziś mówić o energii słonecznej. (2 min.)

Zabawa integracyjna "Iskierka – pozytywna energia" (1 min.)

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

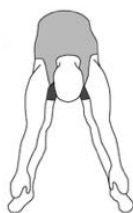
#### Zabawa ruchowa „Cień” (5 min.)

Poprzez tę zabawę nawiązujemy do poprzednich zajęć. Uczestnicy stoją frontem do osoby prowadzącej zabawę, która na zmianę pokazuje karteczki z opisami lub mówi słowa (lato, zima, rano, południe, wieczór, zenit, chmury, noc). Uczestnicy reagują na informację wskazując długość cienia.



**Cień długi**

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



**Cień krótki**

pochylają się dotykając rękoma stóp  
(lato, południe)

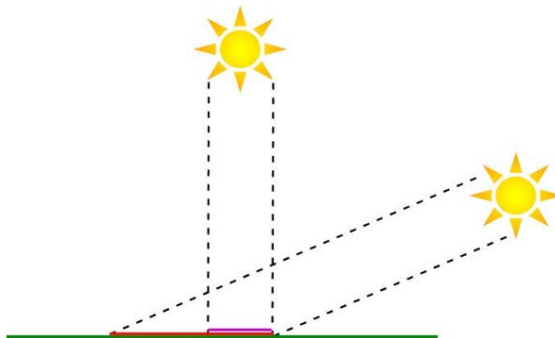


**Brak cienia**

kucają  
(zenit, chmury, noc)

### 2. Część zasadnicza

Nauczyciel prezentuje rysunek lub demonstruje model.



**Źródło:** <http://4.bp.blogspot.com/-sU9ctLLaCqY/TwNXPcZ3Ynl/AAAAAAAAApk/jokSGuldfRg/s1600/zale%25C5%25BCnosc+nas%25C5%2582onecznienie+od+kata+padania.jpg>

## #SuperKoderzy / Odkrywcy świata / Jak wykorzystać energię Słońca?

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



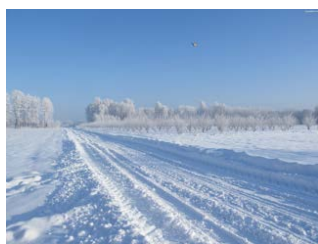
Źródło: <http://www.wiking.edu.pl/upload/przyroda/images/SstrefyOswietlenie.jpg>

Wspólne poszukiwanie odpowiedzi, jaki wpływ ma kąt padania promieni słonecznych na nagrzewanie się podłoża. Uczniowie 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, która utrwalalaby pojęcia, które pojawiły się w trakcie ostatnich zajęć. Uczniowie mogą zademonstrować swoje prace i wspólnie w nie zagrać. Jeżeli żaden uczeń nie przygotował, uruchamiamy grę w Scratchu (link do gry: <https://scratch.mit.edu/projects/118014653>)

## 3. Podsumowanie i ewaluacja (15 min)

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

### Uwagi/alternatywy:

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

W celu ułatwienia uczniom wnioskowania o zależności między nagrzewaniem się podłoża a jego barwą możemy przed lekcją lub na jej początku przygotować doświadczenie "Który kolor pochłania więcej ciepła?". Wówczas 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 puszeki wlewamy taką samą ilość wody.
- Wewnętrzną stronę talerza lub miski wyścielamy folią aluminiową.
- Znajdujemy bardzo nasłonecznione miejsce, ustawiamy nasze „zwierciadło” jak najbardziej pionowo, stroną wklęsłą do słońca i przed nim stawiamy puszkę nr 1 i nr 2.
- Pozostałe dwie puszki ustawiamy tak, aby nasilenie promieni słonecznych było podobne, ale poza zasięgiem „zwierciadła”.

## #SuperKoderzy / Odkrywcy świata / Jak wykorzystać energię Słońca?

- 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 minut. Po tym czasie mierzymy temperaturę wody w każdej z puszek, jednocześnie wkładając termometry do każdej z nich. Porównujemy wyniki z naszymi przewidywaniami.

Wyjaśnienie: W puszkach pokrytych białym rulonem temperatura wody była niższa, ponieważ jasne kolory, a szczególnie biały, odbijają promienie słoneczne, a tym samym nie pochłaniają ciepła. Natomiast ciemne kolory, a szczególnie czarne, 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 jak nasze puszki 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.

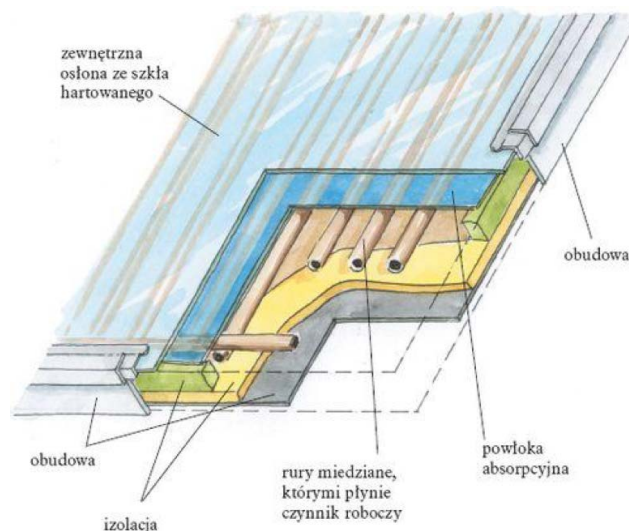
Pozyskane w ten sposób ciepło nazywamy czystą energią, ponieważ wytworzenie jej jest przyjazne dla środowiska: nie zużywa jego zasobów i nie zanieczyszcza. Jest to energia ze źródeł odnawialnych.

Kolektor składa się z: przezroczystego pokrycia, absorbera (absorbować – pochłaniać), najczęściej jest to blacha miedziana pokryta specjalną powłoką, wymiennika ciepła (najczęściej 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.



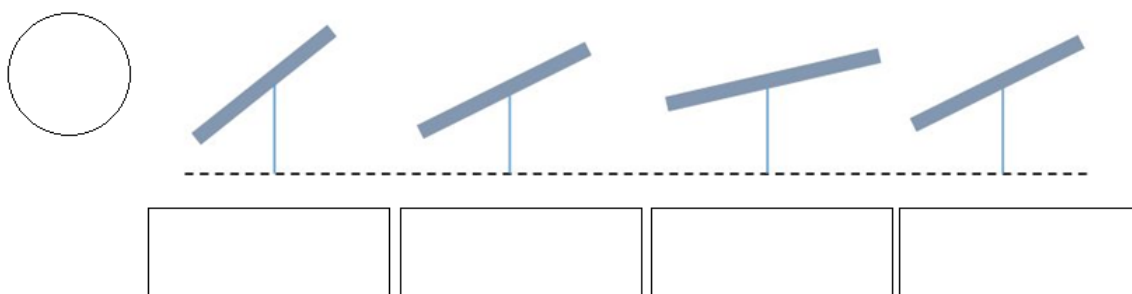
Źródło: [http://www.budujemydom.pl/images/5/9/1/171591-kolektory\\_sloneczne05\\_2\\_600.jpg](http://www.budujemydom.pl/images/5/9/1/171591-kolektory_sloneczne05_2_600.jpg)

### Zadanie 1

Zjawisko nagrzewania się podłoża od Słońca wykorzystano w ekologicznym pozyskiwaniu energii - elektrowniach słonecznych. Najwięcej energii dostarczamy, gdy promienie słoneczne padają prostopadłe na lustro.

Na rysunku:

- wpisz w koła stronę świata w jaką na naszej półkuli powinny być skierowane panele słoneczne
- przyjrzyj się ułożeniu zwierciadeł słonecznych na rysunku. 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<sup>1</sup>:

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

Jak dużo energii możemy otrzymać w słoneczny dzień z powierzchni?

- $1 \text{ m}^2$  - .....
- $10 \text{ m}^2$  - .....
- $1 \text{ ha}$  - .....

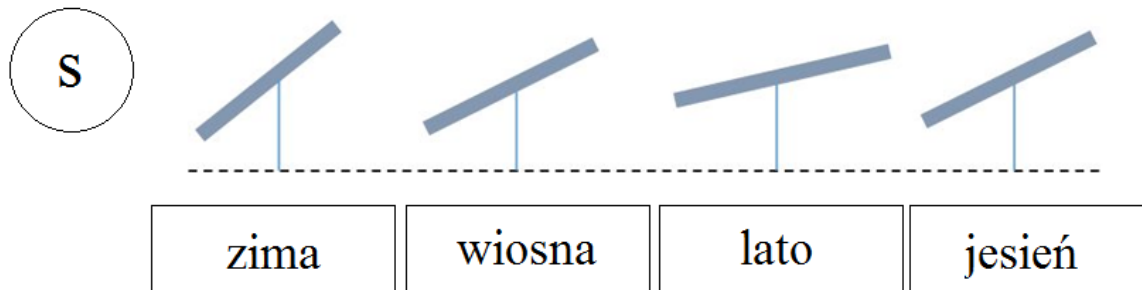
Jaka jest powierzchnia...

- Twojej klasy - .....
- Twojej szkoły - .....
- Polski - .....
- Sahary - .....



Proponowane rozwiązania do karty pracy

Zadanie 1



Zadanie 2

Powierzchnia Polski 312 679 km<sup>2</sup>  
Powierzchnia Sahary - 9 400 000 km<sup>2</sup>

Jednostki:

1 km<sup>2</sup> = 1 000 000 m<sup>2</sup>

1 ha = 10 000 m<sup>2</sup>

1 ha = 100 km<sup>2</sup>

1 kW = 1000 W

1 MW = 1 000 000 W

\*\*\*

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

czajnik elektryczny: 2000W

kuchenka elektryczna: 1000W

piekarnik elektryczny: ok. 2500W

zmywarka do naczyń: ok. 1300W

kuchenka mikrofalowa: 700W-1400W

klimatyzator: 2,5 – 7kW

odkurzacz: 1100-2200W

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

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-urządzenia.html>