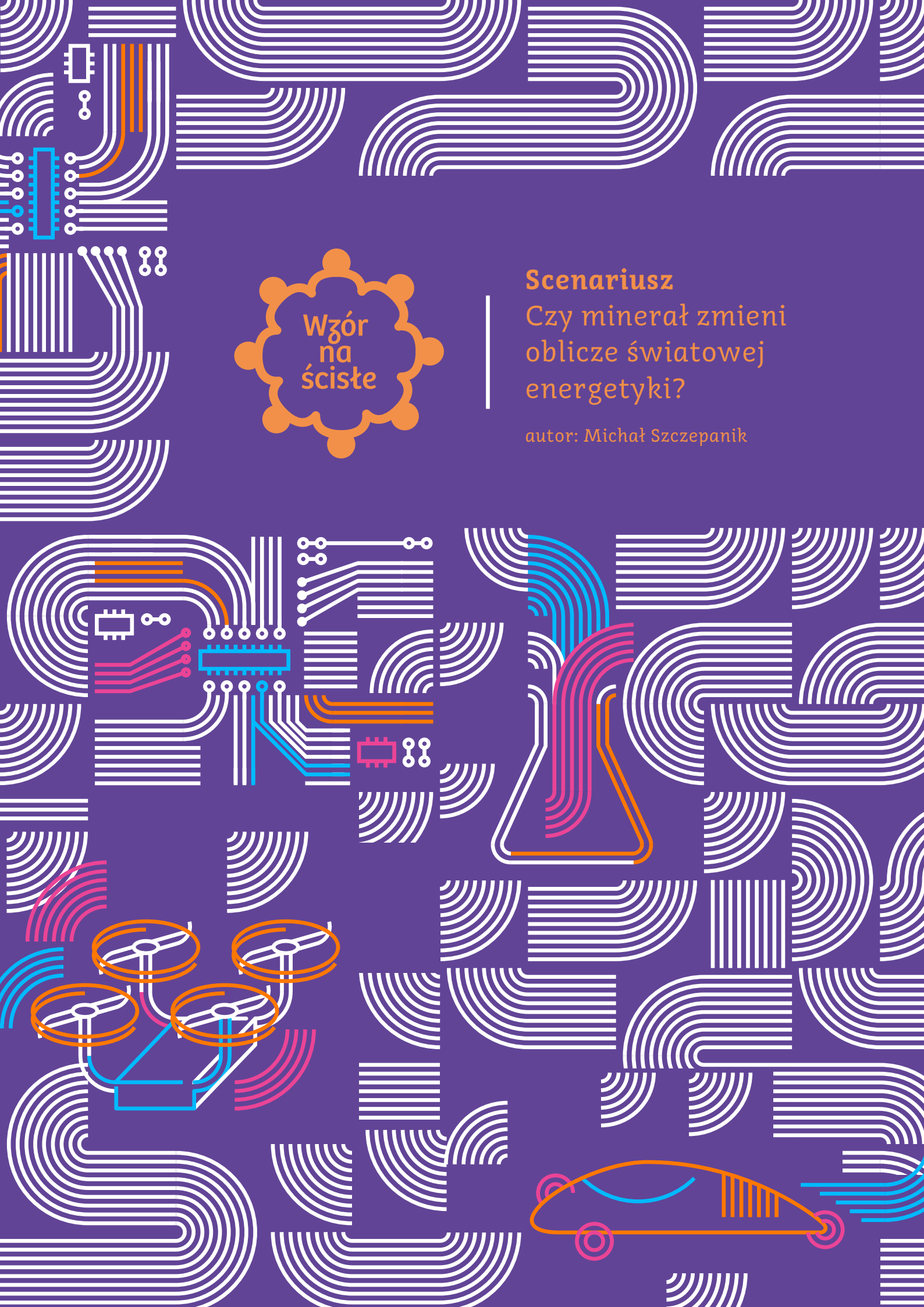




Wzór  
na  
ściśle

## Scenariusz Czy minerał zmieni oblicze światowej energetyki?

autor: Michał Szczepanik





## Scenariusz

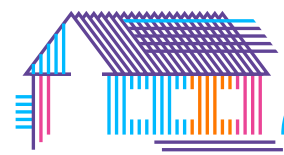
# Czy minerał zmieni oblicze światowej energetyki?

**Zajęcia mają na celu wprowadzenie uczennic i uczniów w tematykę wyzwań globalnych i Celów Zrównoważonego Rozwoju oraz tego, jak istotną rolę w rozwiązywaniu obecnych wyzwań odgrywają nauki ścisłe. Jako przykład wyzwania globalnego uczennice i uczniowie poznają kwestie produkcji czystej i dostępnej energii. Przedstawienie Celów Zrównoważonego Rozwoju na przykładzie z życia wziętym, do którego może odnieść się młodzież, ma za zadanie wzmocnić zaangażowanie uczniów i uczennic w nauki ścisłe oraz rozwinąć umiejętność kreatywnego myślenia i wrażliwość na wyzwania współczesnego świata.**

Nasze funkcjonowanie uzależnione jest od energii – trudno dziś sobie wyobrazić, że nagle w gniazdku elektrycznym nie ma prądu, na stacjach paliw zabrakło benzyny. Pomimo tego, że od dziesięcioleci straszni jesteśmy perspektywą wyczerpania złóż węgla, ropy naftowej i gazu ziemnego, to w kwestii pozyskiwania energii w alternatywny sposób nie wydarzyło się zbyt wiele.

Dziś uświadamiamy sobie, że produkcja energii z węgla, ropy czy gazu powoduje niekorzystne zmiany klimatyczne. Na świecie nie ma ani jednego kraju, który nie odczułby tych zmian. To, że Madagaskar prawie nie emituje do atmosfery CO<sub>2</sub>, nie znaczy, że nie odczuwa skutków emisji tego gazu przez inne państwa. Zmiany klimatyczne związane z tradycyjnymi źródłami energii stanowią więc globalny problem, ale czy globalną odpowiedzialność?

Na całym świecie podejmowane są różne inicjatywy na rzecz powstrzymania negatywnych zmian klimatu. Młodzi ludzie zafascynowani postawą szwedzkiej aktywistki klimatycznej Greta Thunberg coraz częściej dyskutują o tym problemie i podejmują działania, które mają zapewnić im stabilne i bezpieczne życie w przyszłości. To głównie młodych ludzi i następujących po nich pokoleń dotyczą te zmiany, które można jeszcze zatrzymać.





#### Podstawa programowa:

- geografia: II etap edukacyjny: Cele szczegółowe: X.16, XI.2
- fizyka: II etap edukacyjny: Cele szczegółowe: VI.11
- doradztwo zawodowe klasa VII, VIII: cele szczegółowe: 2.1, 2.3, 2.8

#### Cele w języku ucznia/uczennicy:

- dowiem się, co to są Cele Zrównoważonego Rozwoju;
- poznam bliżej wyzwanie globalne; jakim jest czysta i dostępna energia;
- poznam czym są perowskity;
- dowiem się, co oznacza pojęcie "alternatywne źródła energii";
- wyliczę ilość energii otrzymanej z paneli fotowoltaicznych;
- dowiem się, co należy zrobić aby stać się wynalazcą.

#### Środki dydaktyczne:

- karty pracy,
- materiały źródłowe,
- karteczki samoprzylepne,
- komputer z dostępem do Internetu,
- 2 ziemniaki,
- 3 miedziane kabelki,
- 2 miedziane pręty,
- 2 cynkowe pręty,
- 1 mała żarówka, 1.5 V lub zegar elektroniczny.

#### Załączniki:

- **Załącznik 1:** Zadania dla grup,
- **Załącznik 2:** Materiał pomocniczy dla grup,
- **Załącznik 3:** Zadanie dodatkowe.



## Przebieg spotkania

### Wstęp (10 minut)

Zaproś uczniów i uczennice do dyskusji na temat tego, jak wyobrażają sobie przyszłość naszej planety i ludzi, gdy wyczerpią się zasoby węgla, ropy naftowej i gazu ziemnego, a w gniazdkach nie będzie prądu elektrycznego.

Poproś, by uczniowie i uczennice zapisali wszystkie skojarzenia na małych karteczkach samoprzylepnych. Stwórzcie na tablicy wielką mapę skojarzeń pod nazwą „Przyszłość energetyczna”.

W celu podsumowania spisanych pomysłów na temat tego, jak młodzież widzi przyszłość energetyczną zapytaj, czy stworzona wizja przyszłości może realnie nastąpić? A jeśli tak, to czy jest jakaś szansa na to, by to zmienić?

Podaj uczniom cele dzisiejszych zajęć, upewnij się, że są dla nich zrozumiałe.

### I etap (5 minut)

#### Czy wiecie, że... (5 minut)

Tutaj należy pokrótce przedstawić historię powstania 17 Celów Zrównoważonego Rozwoju.

#### Historia powstania 17 Celów Zrównoważonego Rozwoju

Świat oparty na pokoju i sprawiedliwości oraz zgodny z zasadami zrównoważonego rozwoju to nie tylko idealna wizja przyszłości, lecz także zobowiązanie podjęte przez Organizację Narodów Zjednoczonych w 2015 r.

Od zakończenia II wojny światowej i początków procesu globalizacji negatywne zjawiska nękające świat, takie jak głód, ubóstwo, nierówności społeczne i w dostępie do edukacji czy czystego środowiska, motywują światowych przywódców i społeczność międzynarodową

do podejmowania wysiłków dla poprawy tej sytuacji.

Przełomowym krokiem było przyjęcie na szczycie ONZ w 2000 r. przez przywódców 189 państw Milenijnych Celów Rozwoju (ang. *Millennium Development Goals*, MDG), wśród których znalazło się m.in. wyeliminowanie skrajnego ubóstwa, ograniczenie rozprzestrzeniania się HIV/AIDS oraz zapewnienie powszechnego dostępu do edukacji podstawowej. Pomimo nakładu sił i środków jedynie trzy z ośmiu celów zostały osiągnięte



przed ostatecznym terminem wyznaczonym na 2015 r., co pokazało, jak trudne i złożone są to wyzwania. Uznano, że należy im sprostać w szerszej i bardziej uniwersalnej formule. Warto też podzielić się odpowiedzialnością w tym zakresie i pozwolić, aby obywatele w większym stopniu zaangażowali się w działania na rzecz zrównoważonego rozwoju. To zadanie m.in. dla szkoły, która powinna wskazać wyzwania współczesnego świata, stworzyć przestrzeń do refleksji nad nimi oraz zmotywować społeczność szkolną do podejmowania świadomych decyzji i aktywności obywatelskich.

Ogłoszenie Celów Zrównoważonego Rozwoju (ang. *Sustainable Development Goals, SDG*) w dokumencie *Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030*, przyjętym 25.09.2015 r. przez Zgromadzenie Ogólne ONZ, to kontynuacja działań, których zamierzeniem jest osiągnięcie zrównoważonego rozwoju w trzech wymiarach – gospodarczym, społecznym i środowiskowym. 17 kompleksowych celów i 169 powiązanych z nimi szczegółowych zadań mają do 2030 r. stymulować działania w obszarach o kluczowym znaczeniu dla ludzkości i naszej planety.

Źródło: <https://globalna.ceo.org.pl/artykuly/szkola-zrownowazonego-rozwoju>

**Przedstaw również planszę z ikonami ilustrującymi te cele, np.:**

- [Cele Zrównoważonego Rozwoju](#),
- [plansze z Celami Zrównoważonego Rozwoju](#).

## II etap (25 minut)

### 1. **Czysta i dostępna energia 7 Cel Zrównoważonego Rozwoju (7 minut)**

Powiedz uczniom i uczennicom, że po tym, jak dowiedzieli się, w jaki sposób realizować Cele Zrównoważonego Rozwoju, następnym zadaniem będzie wykorzystanie ich kreatywności i innowacyjnych rozwiązań pracując z **Celem 7: Zapewnić wszystkim dostęp do źródeł stabilnej, zrównoważonej i nowoczesnej energii po przystępnej cenie**.

Poproś, aby uczniowie i uczennice w parach porozmawiali ze sobą, jakie znają źródła energii. Przeznacz na tę rozmowę 2 minuty. Odpytując uczniów poproś, aby określili, czy dane źródło jest odnawialne czy nieodnawialne. Zapisz wymienione źródła na tablicy w dwóch kolumnach:

<b>Źródła odnawialne</b>	<b>Źródła nieodnawialne</b>
.....	.....
.....	.....



Na tablicy można dopisać krótkie definicje obu typów źródeł energii:

#### **Odnawialne źródła energii**

– ich używanie nie wiąże się z wyczerpaniem się źródła – szybko się odnawiają lub nie wyczerpują się.

#### **Nieodnawialne źródła energii**

– ulegają wyczerpaniu przez działalność człowieka, ponieważ ich odnowa wymaga bardzo długiego czasu

**Podkreśl energię słoneczną i wytłumacz uczniom i uczennicom, że na zajęciach będziecie koncentrowali się na tym źródle energii.**

Poproś, aby młodzież stworzyła grupy czteroosobowe. W tych grupach przez 3 minuty starają się odpowiedzieć na pytania:

- w jaki sposób możemy wykorzystać energię słoneczną do wytwarzania energii?
- od czego zależy możliwość skorzystania z energii słonecznej?

Po upływie czasu wylosuj jeden zespół i poproś o przedstawienie wyników pracy. Jeśli inne zespoły mają wpisane coś, co się jeszcze nie pojawiło, poproś o odczytanie tych informacji.

#### **Informacje na temat energetyki słonecznej**

**Energetyka słoneczna** to gałąź przemysłu zajmująca się wykorzystaniem energii promieniowania słonecznego. Około 40% energii słonecznej dociera do powierzchni Ziemi i może być wykorzystana do produkcji energii elektrycznej i ciepłej. Natężenie promieniowania słonecznego nie jest w każdym miejscu Ziemi takie samo, zależy ono od eliptycznego kształtu planety, szerokości geograficznej, pory roku i dnia.

#### **Wykorzystanie energii słonecznej:**

- **fotowoltaika** – wykorzystanie paneli (płytek krzemowych) do zamiany energii słonecznej w energię elektryczną
- **kolektory słoneczne** – zamiana energii słonecznej w energię ciepłą np. do podgrzewania wody

**Na spotkaniu możesz przedstawić literaturę i indeks stron internetowych, na których można znaleźć informacje o energetyce słonecznej, np.:**

- artykuł: Energetyka słoneczna <https://ziemianarozdrozu.pl/encyklopedia/61/energetyka-sloneczna>
- grafika: Rozkład nasłonecznienia kuli ziemskiej [https://pl.wikipedia.org/wiki/Energetyka\\_s%C5%82oneczna#/media/Plik:Solar\\_land\\_area.png](https://pl.wikipedia.org/wiki/Energetyka_s%C5%82oneczna#/media/Plik:Solar_land_area.png)
- film: Energia słoneczna <https://www.youtube.com/watch?v=wpC-dKReRlw>





## 2. Odnawialne (i alternatywne) źródła energii

Podziel uczniów na 4 grupy, rozdaj uczniom karty pracy – **Załącznik 1**. Poinformuj, że na wykonanie zadania mają 10 minut. W tym czasie przygotowują też prezentację swojej pracy, na którą każda z grup będzie miała 2 minuty. Do opracowania zagadnień z karty pracy mogą skorzystać z internetu lub materiału pomocniczego – **Załącznik 2**. Zaproś grupy do prezentowania, po kolei, według numeru grupy.

**Warto zwrócić uwagę uczniów i uczennic na proces powstawania nowych technologii, wynalazków.**

### Podsumowanie (5 minut)

Na koniec podsumuj z grupą, jakie korzyści płyną z nowych technologii w obszarze pozyskiwania energii, jak rozumieją pojęcie alternatywne źródła energii i czym one różnią się od źródeł tradycyjnych. Jak każdy człowiek może wpływać na energetyczną przyszłość ludzkości, jakie działania mogą zapewnić wszystkim dostęp do źródeł stabilnej, zrównoważonej i nowoczesnej energii po przystępnej cenie?

**Alternatywne źródła energii** to odnawialne źródła energii, z których energia pozyskiwana jest przez mniejszych, lokalnych konsumentów, w tym gospodarstwa domowe. Taki rodzaj pozyskiwania energii jest niezależny od dużych, komercyjnych dostawców.

### Zadanie dodatkowe (15 min)

Gdy grupa skończy pracę przy poznawaniu jednego z alternatywnych źródeł energii, zaproś uczniów i uczennice do doświadczenia, w którym sami wytworzą prąd. Instrukcja, jak i informacja dodatkowa znajduje się w **Załączniku 3**.

### Praca domowa do wyboru dla chętnych:

- Za pomocą dowolnego internetowego kalkulatora oblicz cenę zestawu fotowoltaicznego dla Twojego domu. Z wynikami podziel się z rodzicami.
- Dowiedz się więcej na temat alternatywnych źródeł energii i korzyści płynących z lokalnej produkcji prądu i niezależności energetycznej.
- Zaplanuj kampanię zachęcającą do wykorzystania energetyki społecznej.



## Załącznik 1

### Zadania dla grup

#### Karta pracy

1. Czym są perowskity?  
.....  
.....
2. Jak nazywa się badaczka, która je wynalazła?  
.....  
.....
3. Na jakim etapie jest wykorzystanie perowskitów w produkcji energii?  
.....  
.....
4. Jakie są koszty wyprodukowania perowskitów? Gdzie można je wykorzystać?  
.....  
.....

Możecie skorzystać z informacji na stronie:

→ <https://ulicaekologiczna.pl/technologie/energia-ze-slonca-taniej-i-latwiej-perowskit-olgi-malinkiewicz>

#### Karta pracy

1. Jak wyglądała edukacja Olgi Malinkiewicz, specjalistki od perowskitów?  
.....  
.....
2. Jaka szkoła ponadpodstawowa byłaby najlepsza, aby podążać drogą słynnej badaczki?  
.....  
.....
3. Które z uczelni wyższych w Twojej okolicy posiadają wydział fizyki?  
.....  
.....
4. Jakie wsparcie otrzymała Olga Malinkiewicz aby móc rozwijać swoje badania?  
.....  
.....

Skorzystaj z informacji zawartych na stronie:

→ <http://www.przegląd-techniczny.pl/artykuly?id=1315>  
oraz innych stronach internetowych.



## Źródło energii



## Życie badaczki





## Załącznik 1

### Zadania dla grup (cd.)

#### Karta pracy



### Wykorzystanie odnawialnego źródła energii

#### Obliczanie opłacalności paneli fotowoltaicznych

Wyobraź sobie, że jesteś właścicielem domu jednorodzinnego znajdującego się nieopodal twojej szkoły. Dach tego domu jest skośny, zorientowany w kierunku północ-południe i ma powierzchnię 120 m<sup>2</sup>. W dachu nie ma żadnych okien, pokrywa go blachodachówka. Co miesiąc za energię elektryczną płacicie 220 zł.

Obliczcie na stronie: <https://ikea.geo-solar.pl/> jaki jest:

→ koszt instalacji solarnej

.....

→ jakich oszczędności można się spodziewać po 25 latach użytkowania instalacji

.....

Oceńcie, czy kierunek zorientowania dachu ma wpływ na koszt instalacji lub oszczędności uzyskane po 25 latach?  
Zbadajcie jakie jeszcze czynniki mogą wpływać na koszt i oszczędność instalacji.  
Jak myślicie, od czego będzie zależała opłacalność tej inwestycji?

**Możecie skonsultować się z grupą 4 i porównać swoje wyniki.**

#### Karta pracy



### Wykorzystanie odnawialnego źródła energii

#### Obliczanie opłacalności paneli fotowoltaicznych

Wyobraź sobie, że jesteś właścicielem domu jednorodzinnego znajdującego się nieopodal twojej szkoły. Dach tego domu jest płaski zorientowany w kierunku wschód-zachód i ma powierzchnię 120 m<sup>2</sup>. W dachu nie ma żadnych okien, pokrywa go blachodachówka. Co miesiąc za energię elektryczną płacicie 220 zł.

Obliczcie na stronie: <https://ikea.geo-solar.pl/> jaki jest:

→ koszt instalacji solarnej

.....

→ jakich oszczędności można się spodziewać po 25 latach użytkowania instalacji

.....

Oceńcie, czy kierunek zorientowania dachu ma wpływ na koszt instalacji lub oszczędności uzyskane po 25 latach?  
Zbadajcie jakie jeszcze czynniki mogą wpływać na koszt i oszczędność instalacji.  
Jak myślicie, od czego będzie zależała opłacalność tej inwestycji?

**Możecie skonsultować się z grupą 3 i porównać swoje wyniki.**



## Załącznik 2

### Materiał pomocniczy dla grup

#### Materiał

**Perowskity** – grupa minerałów zbudowanych z nieorganicznych związków chemicznych. Znaczenie gospodarcze mają tylko niektóre odmiany zasobne w niob i cer, jednak perowskity badane są pod kątem wykorzystania ich do produkcji tanich ogniw słonecznych. W marcu 2014 r. polska fizyk Olga Malinkiewicz za pracę nad wykorzystaniem perowskitów w fotowoltaice otrzymała główną nagrodę w prestiżowym konkursie naukowym Photonics 2. Perowskity mają sprawność konwersji energii na poziomie 18–22 procent, a więc podobną jak w przypadku krzemu, natomiast mogą być stosowane w ultracienkich warstwach, co znacznie oszczędza materiały w produkcji ogniw fotowoltaicznych. Perowskity na razie produkowane są w laboratoriach, firma Skanska planuje pokryć nimi elewację wieżowca, aby produkować z tych paneli prąd. Koszty produkcji na razie nie są dokładnie znane, szacuje się, że jeśli produkcja paneli z perowskitów ruszy w 2021 roku, to ich cena będzie spadać i może być tańsza niż obecnych urządzeń.

#### Materiał

**Olga Malinkiewicz** jest współzałożycielką i dyrektorką ds. technologii w firmie Saule Technologies. Ukończyła Wydział Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego oraz Politechnikę Katalońską w Barcelonie. Doktorat z fizyki obroniła na Uniwersytecie w Walencji. Jest najbardziej znaną specjalistką od perowskitów. Naukową przygodę z tymi materiałami używanymi w ogniwach słonecznych rozpoczęła w Uniwersytecie w Walencji. Postanowiła skupić się na tym, by stały się one tanie, cienkie i elastyczne, przez co takie ogniwa mogłyby pokrywać elewacje domów, urządzenia elektryczne. W ciągu kilku lat stworzyła zespół specjalistów i laboratorium zajmujące się nową technologią, pozyskała prawie 61 mln zł na badania. Pierwsze urządzenia perowskitowe pokazała w 2016 roku, każde następne urządzenia miały coraz większą sprawność energetyczną, co przekładało się na liczne nagrody. Saule Technologies otrzymała tytuł „Startup Roku 2014”. Olga Malinkiewicz jest posiadaczką tytułu „Very Important Polish Innovator” (konkurs Młodzi Liderzy Innowacji, 2015) oraz tytułu „Innovator of the Year” w prestiżowym konkursie „Innovators under 35” organizowanym przez MIT Technology Review. Otrzymała też tytuł „Bizneswoman Roku 2015” w kategorii Debiut oraz nagrodę „Photonics 21” w konkursie Komisji Europejskiej. W 2016 r. odznaczono ją Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski za wybitne zasługi dla rozwoju nauki polskiej.

GRUPA

1

GRUPA

2



## Załącznik 2

### Materiał pomocniczy dla grup (cd.)

#### Materiał

GRUPA

3

Obecnie większość paneli słonecznych posiada krzemowe ogniwa. Perowskity mogą stać się przyszłością ogniw fotowoltaicznych – są elastyczne, częściowo transparentne i bardzo lekkie, a także tańsze w produkcji. Tego typu źródła energii mogą być zaliczone do alternatywnych – są to źródła odnawialne, z których można czerpać energię bez uzależnienia od dużych, komercyjnych dostawców i bez obaw, że ta energia się wyczerpie. Daje to szansę, pojedynczym domostwom, jak i całym społecznościom, na dostęp do tańszej energii i niezależność energetyczną.



#### Materiał

GRUPA

4

Obecnie większość paneli słonecznych posiada krzemowe ogniwa. Perowskity mogą stać się przyszłością ogniw fotowoltaicznych – są elastyczne, częściowo transparentne i bardzo lekkie, a także tańsze w produkcji. Tego typu źródła energii mogą być zaliczone do alternatywnych – są to źródła odnawialne, z których można czerpać energię bez uzależnienia od dużych, komercyjnych dostawców i bez obaw, że ta energia się wyczerpie. Daje to szansę, pojedynczym domostwom, jak i całym społecznościom, na dostęp do tańszej energii i niezależność energetyczną.





## Załącznik 3

### Zadanie dodatkowe

Karta pracy

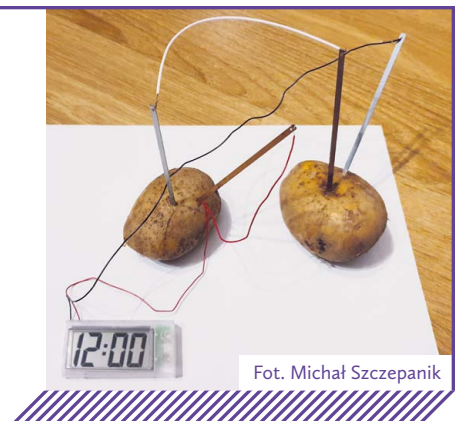
#### Prąd z ziemniaka – doświadczenie

#### Do doświadczenia należy przygotować:

- 2 małe ziemniaki,
- 3 miedziane kabelki,
- 2 miedziane pręty,
- 2 cynkowe pręty,
- 1 małą żarówkę, 1.5 V  
lub zegar elektroniczny.

#### Sposób wykonania:

1. Owiń miedziany kabel wokół miedzianego i cynkowego prętu.
2. Wciśnij po jednym pręcie w każdego ziemniaka.
3. Owiń miedziany kabel wokół miedzianego prętu i wciśnij pręt w jeden ziemniak.
4. Owiń miedziany kabel wokół cynkowego prętu i wciśnij pręt w drugi ziemniak.
5. Połącz wolne kable z żarówką.



**Wyjaśnijcie dlaczego żarówka zaczęła świecić.  
Co można wykorzystać zamiast ziemniaków?**

#### Informacje dodatkowe do zadania

- Ziemniak zawiera kwas askorbinowy. Składnik ten, w połączeniu z miedzią elektrodą i cynkiem wywołuje ruch elektronów, które zaczynają poruszać się w tę i z powrotem. Zjawisko to nosi nazwę „reakcji redoks” i pozwala na uruchomienie oraz zasilanie różnorodnych urządzeń elektrycznych.



*Czy minerał zmieni oblicze światowej energetyki?* to materiał przygotowany w ramach programu „Wzór na ściśle”, który jest realizowany przez Centrum Edukacji Obywatelskiej i finansowany ze środków Miasta Stołecznego Warszawy.



**Strona internetowa programu:**

[www.globalna.ceo.org.pl/wzor-na-scisle](http://www.globalna.ceo.org.pl/wzor-na-scisle)

**Publikacja w wersji elektronicznej jest dostępna na stronie:**

<https://globalna.ceo.org.pl/biologia/scenariusze-i-gry/scenariusz-czy-mineral-zmieni-oblicze-swiatowej-energetyki>

---

Materiał „Czy minerał zmieni oblicze światowej energetyki?” jest dostępny na licencji Creative Commons Uznanie autorstwa 4.0 Międzynarodowe. Pewne prawa zastrzeżone na rzecz Fundacji Centrum Edukacji Obywatelskiej. Utwór powstał w ramach projektu „Wzór na ściśle” sfinansowanego ze środków Miasta Stołecznego Warszawy. Zezwala się na dowolne wykorzystanie utworu, pod warunkiem zachowania ww. informacji, w tym informacji o stosowanej licencji, o posiadaczach praw oraz o programie polskiej współpracy rozwojowej.

Warszawa 2020

**Autor:** Michał Szczepanik

**Opracowanie graficzne:** Zofia Herbich