

# DZIAŁAMY Z ENERGIA



GRAJ Z NAMI W ZIELONE!

Polenergia



GRID In partnership with UN Environment Programme  
WARSZAWA



# Spis treści

<b>WPROWADZENIE METODYCZNE</b>	<b>3</b>
dla prowadzącego	
<b>WPROWADZENIE MERYTORYCZNE</b>	<b>5</b>
dla prowadzącego	
<b>SCENARIUSZ ZAJĘĆ</b>	<b>10</b>
dla klas I–III	
<b>SCENARIUSZ ZAJĘĆ</b>	<b>30</b>
dla klas IV–VI	
<b>SCENARIUSZ ZAJĘĆ</b>	<b>47</b>
dla klas VII–VIII	
<b>MATERIAŁY DO ĆWICZEŃ</b>	<b>58</b>

---

## **KONCEPCJA**

zespół merytoryczny Grupy Polenergia

## **AUTORZY SCENARIUSZA**

Katarzyna Kula-Chacińska – psycholog, zespół merytoryczny Grupy Polenergia, Kulczyk Foundation

## **ILUSTRACJE**

Jacek Ambrożewski

## **SKŁAD I OPRACOWANIE GRAFICZNE**

Paulina Kowalska, Tomasz Wróblewski

## **NADZÓR REDAKCYJNY**

Zespół Grupy Polenergia, Kulczyk Foundation

## **REDAKCJA I KOREKTA**

Marek Kowalik

## **PARTNER METODYCZNY**

Centrum UNEP/GRID-Warszawa

# Wprowadzenie metodyczne

Szanowni Państwo,

Oddajemy w Wasze ręce pakiet edukacyjny „Graj z nami w Zielone”.

To scenariusze zajęć lekcyjnych Grupy Polenergia i Kulczyk Foundation dla szkół podstawowych. Zajęcia przeznaczone są dla uczniów z trzech grup wiekowych (kl. I-III, kl. IV-VI i kl. VII-VIII). Scenariusze omawiają tematykę Odnawialnych Źródeł Energii, gospodarowania wodą i odpadami.

Poszczególne zeszyty zawierają treści, zadania oraz eksperymenty, które mają rozbudzać ciekawość, emocje i zaangażowanie. Przewodnikiem w podróży po świecie OZE będą przedsiębiorcza Pani Wanda i jej córka Zosia – dwie aktywistki, działające z rozmachem i charyzmą na rzecz zdrowia i ekologii. Mamy nadzieję, że zajęcia zainspirują Was i Waszych uczniów do walki o naszą wspólną przyszłość.

## **Wyzwanie dla ludzkości**

Zmiany klimatyczne są faktem. Dyskusję nad tym tematem naukowcy podjęli już w 1972 roku w czasie konferencji ONZ w Sztokholmie. Od tego czasu zmiany klimatyczne jedynie przybrały na sile: temperatury rosną rok do roku, wzrastają poziomy mórz, oceany ulegają zakwaszeniu. Ginie rafa koralowa, a wraz z nią całe ekosystemy. Topnieją lodowce, dostęp do wody pitnej w wielu miejscach jest coraz trudniejszy. Gwałtowne sztormy i tornada stają się codziennością. Coraz większym problemem staje się wycinanie ogromnych połaci lasów deszczowych czy gigantyczne pożary.

Nie mamy wyjścia. Musimy całkowicie zmienić sposób naszego życia. To wyścig o przyszłość dla kolejnych pokoleń ludzkości. W 2019 roku Unia Europejska przystąpiła do prac nad polityką Zielonego Ładu. Zakłada ona osiągnięcie neutralności klimatycznej na terenie całej Wspólnoty do 2050 roku. Ważnym miernikiem tego postępu będzie rok 2030. Do tego momentu Unia ma dostosować politykę w dziedzinie klimatu, energii, użytkowania gruntów, transportu i opodatkowania. Cel to obniżenie emisji gazów cieplarnianych netto o co najmniej 55% – w porównaniu z poziomami z 1990 roku.

## **Zmiana zaczyna się w nas**

Wysiółek kolejnej dekady ma szansę uczynić Europę pierwszym neutralnym dla klimatu kontynentem na świecie. Kluczem do tego osiągnięcia jest nie tylko budowanie zeroemisyjnej gospodarki. Chodzi również o zmianę sposobu myślenia, także u najmłodszych z nas. Musimy włączyć w działania dzieci. Oddać im głos. Młode pokolenie chce działać. Już w 1992 roku 12-letnia Severn Suzuki nawoływała na Szczycie Ziemi w Rio de Janeiro do natychmiastowych zmian i przeciwdziałaniu niszczeniu klimatu. Dziś obserwujemy wystąpienia Greta Thunberg czy protesty Młodzieżowych Strajków Klimatycznych. Wysłuchajmy ich. Dajmy im wiedzę i narzędzia, aby to pokolenie włączyło się w naszą walkę.

Polenergia aktywnie działa na rzecz Europy Zielonego Ładu. Idea sprawiedliwej transformacji, włączającej społeczność i prowadzącej do zeroemisyjnej gospodarki, jest bliska naszemu podejściu do prowadzenia

biznesu. W maju 2020 roku nasza grupa ogłosiła Strategię Rozwoju na lata 2020-2024, której podstawą jest nie tylko rozwój ekonomiczny, ale także troska o przyszłe pokolenia.

## Czas na zieloną energię

Naszym celem jest transformacja rynku energii w stronę odnawialnych źródeł. Budujemy morskie i lądowe farmy wiatrowe oraz farmy fotowoltaiczne. Inwestujemy w czyste technologie wodorowe. Rozwój naszych spółek umożliwia nam dostarczanie prawdziwie zielonej energii, a także promocję pojazdów z napędem elektrycznym. W nasze działania włączamy lokalne społeczności, dbamy także o lokalną bioróżnorodność. Tworzymy działania edukacyjne zwiększające świadomość ekologiczną.

W naszych materiałach staramy się przedstawić Odnawialne Źródła Energii jako podstawę funkcjonowania nowoczesnych gospodarek i konkretną odpowiedź na problemy, z którymi zmaga się nasza planeta. Pragniemy obudzić w każdym uczniu wrażliwość na zmiany klimatyczne. Wierzymy, że edukacja powinna zwiększać wiedzę w tym zakresie, ale również inspirować do działań i zmiany nawyków. Mamy przekonanie, że rozmowa na temat kryzysu klimatycznego przełoży się na realne zmiany. Tylko to może uchronić nas przed katastrofą. Mamy nadzieję, że nam w tym pomożecie.

Powodzenia! Działajmy razem #DlaKlimatu.

**Iwona Sierżęga**  
Członkini Zarządu Polenergia S.A.

## Wyjaśnienie symboli zadań.



praca indywidualna



zadania warsztatowe



praca w grupach



burza mózgów



opowiadanie



wykład



pogadanka



przepis

# Wprowadzenie merytoryczne dla prowadzącego

Dostęp do energii elektrycznej, ciepła i paliwa jest podstawowym czynnikiem umożliwiającym funkcjonowanie we współczesnym świecie. Sposób, w jaki dostarczamy energię do naszych domów, ma znaczenie nie tylko dla naszego portfela, ale również dla zdrowia i środowiska. W Polsce energia elektryczna produkowana jest dziś przede wszystkim w elektrowniach i elektrociepłowniach węglowych, które nazywane są źródłami nieodnawialnymi (wykorzystują paliwa kopalne, takie jak węgiel kamienny i brunatny). Źródła te wytwarzają ogromne ilości szkodliwych zarówno dla ludzi, jak i środowiska zanieczyszczeń (pyły, dwutlenek węgla, tlenki azotu itp.). Ograniczenie emisji tych zanieczyszczeń to rosnące wyzwanie dla gospodarki naszego kraju i szerzej, wszystkich krajów świata. W przypadku produkcji ciepła dodatkowym problemem jest fakt, że wiele budynków w Polsce ogrzewanych jest indywidualnie, poprzez spalanie w przestarzałych piecach węgla, często złej jakości, oraz innych paliw stałych, a w skrajnych przypadkach nawet odpadów.

Odnawialne źródła energii (OZE) są lepszą alternatywą dla źródeł nieodnawialnych. Polegają na wykorzystaniu energii pochodzącej z naturalnych, powtarzających się procesów zachodzących w przyrodzie. Pierwsza fala rozwoju OZE w okresie kryzysów energetycznych w latach 70. była reakcją na poczucie utraty bezpieczeństwa energetycznego i gwałtownie rosnące ceny ropy naftowej. Od Szczytu Ziemi w 1992 roku w Rio de Janeiro i przyjęcia ramowej konwencji ONZ w sprawie zmian klimatu OZE stały się zasadniczym środkiem realizacji celów związanych z ochroną klimatu.

Wedle danych naukowych zawartych w raportach IPCC (Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu) do roku 2030 świat musi ograniczyć emisję gazów cieplarnianych – będących skutkiem spalania przez człowieka paliw kopalnych – o 45–50%, a do 2050 roku osiągnąć stan neutralności klimatycznej, w którym wszelkie emisje gazów cieplarnianych powodowane działalnością człowieka muszą być zrekompensowane dodatkowym ich pochłanianiem, np. w wyniku dodatkowych nasadzeń. Program ONZ ds. Środowiska (UNEP) głosi, że jeśli chcemy opanować zmiany klimatu – ograniczyć wzrost średniej temperatury do poziomu 1,5 stopnia Celsjusza w skali globu w porównaniu do okresu preindustrialnego – w latach 2020–2030 musimy co roku obniżyć emisje gazów cieplarnianych o 7,6%. Istotną rolę w osiągnięciu tego celu mają odegrać OZE.

Kluczową rolę w skutecznej transformacji energetycznej ma niewątpliwie do odegrania podnoszenie efektywności energetycznej. Szczególnie w początkowej fazie przechodzenia na OZE może ona być dodatko-

wym katalizatorem dla stopniowego zaprzestania użycia paliw kopalnych. Budynki w Unii Europejskiej pochłaniają 40% zapotrzebowania na energię – przekłada się to aż na 36% emisji gazów cieplarnianych. Sprawia to, że efektywność energetyczna jest obszarem strategicznym w kontekście osiągnięcia neutralności klimatycznej do roku 2050.

Zgodnie z polityką klimatyczno-energetyczną Unii Europejskiej najważniejsze cele do 2030 roku to:

- » ograniczenie o co najmniej 55 proc. emisji gazów cieplarnianych (w stosunku do poziomu z 1990 roku),
- » zwiększenie do co najmniej 40 proc. udziału energii ze źródeł odnawialnych w całkowitym zużyciu energii,
- » zwiększenie o co najmniej 36 proc. efektywności energetycznej.

### **Jakie cechy energii odnawialnej przemawiają za tym, aby była rozwijana w przyszłości?**

- » Ograniczenie zużycia paliw kopalnych.
- » Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych do atmosfery.
- » Zmniejszenie szkodliwego oddziaływania na środowisko naturalne.
- » Niewyczerpywalność zasobów.
- » Spadek jednostkowych kosztów jej wytwarzania wraz z upowszechnianiem się technologii.

### **Jakie wyróżniamy rodzaje energii odnawialnej?**

#### **Energia słoneczna**

Potencjał energetyczny Słońca jest olbrzymi. Ze względu na znaczący wpływ chmur, analizując potencjał energetyczny promieniowania słonecznego, bada się parametr zwany usłonecznieniem. Określa on liczbę godzin w ciągu roku, podczas których występuje bezpośrednia operacja słoneczna, bez przykrycia przez chmury. Najbardziej rozpowszechnione obecnie technologie pozyskiwania energii z promieniowania słonecznego to ogniwa fotowoltaiczne i kolektory słoneczne. W przypadku ogniw energia z promieniowania zamieniana jest na energię elektryczną, zaś w przypadku kolektorów słonecznych na ciepło.

Wyróżniamy dwie formy rozwijania energetyki słonecznej – indywidualną, w której ogniwa i kolektory trafiają na dachy domów, instytucji publicznych czy przedsiębiorstw, a także wielkopowierzchniową w postaci farm fotowoltaicznych. Ten pierwszy typ jej wytwarzania to energetyka prosumencka, w której konsumenci energii są jednocześnie jej producentami. W zależności od przyjętego w danym kraju prawodawstwa mogą oni np. otrzymywać taryfę gwarantowaną za produkcję energii z OZE lub upusty za oddawanie energii do sieci.

## Energia wiatrowa

To energia kinetyczna przemieszczających się mas powietrza, przekształcana w energię elektryczną za pomocą turbin wiatrowych. Inwestycje w energetykę wiatrową uwzględniają zarówno instalacje lądowe (onshore), jak i morskie (offshore). W wypadku Polski przestrzenią planowanych inwestycji w kategorii offshore jest Morze Bałtyckie. Energetyka wiatrowa również może być realizowana w modelu prosumenckim – częstą praktyką na świecie jest tworzenie lokalnych spółdzielni energetycznych, dzięki którym korzyści ze stworzenia farmy wiatrowej trafiają do przedstawicieli społeczności lokalnych.

W Polsce warunki wietrzne na tle Europy są umiarkowane. Najwyższe średnie prędkości wiatru występują na Pomorzu Środkowym, gdzie średnia prędkość roczna na wysokości 10 metrów nad powierzchnią ziemi sięga 5 m/s, co sprawia, że jest to teren o największym potencjale wykorzystania tego typu energii. W pozostałych rejonach kraju wielkość ta zmienia się od 3 do 5 m/s. Prędkość wiatru wykazuje silną zmienność w cyklu rocznym. Najwyższe prędkości wiatru obserwujemy w sezonie jesienno-zimowym, a najmniejsze w okresie lata.

## Energia biomasy

Energia zawarta w biomase to najstarsze znane źródło energii wykorzystywane do celów energetycznych. Do biomasy zaliczamy wszystkie substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji. W jej skład wchodzi odpadki z gospodarstw domowych, resztki z produkcji rolnej, odpady przemysłowe, pozostałości z gospodarki leśnej. W wyniku spalania uzyskuje się ciepło, które może być przetworzone na inne rodzaje energii, np. energię elektryczną. Biomasa może być również przekształcana w inne źródło energii odnawialnej – biogaz.

Aby wykorzystanie biomasy w celach energetycznych miało przyjazny dla środowiska charakter, powinna być ona wykorzystywana lokalnie, np. jako uzupełnienie energetyki wiatrowej i słonecznej oraz jako źródło dodatkowego dochodu dla okolicznych rolników. Stosować w tym celu należy przede wszystkim resztki z procesów rolnych, w przeciwnym wypadku istnieje ryzyko konkurencji między uprawami roślin na potrzeby żywieniowe oraz energetyczne.

## Energia wodna (hydroenergetyka)

Energię z wody można otrzymać zarówno poprzez wykorzystanie energii kinetycznej płynących rzek czy fal morskich, jak i poprzez wykorzystanie energii potencjalnej w przypadku stojących zbiorników. W elektrowniach wodnych budowanych na zapórach wodnych wykorzystuje się spadek wody. Jest to przede wszystkim energia z wód śródlądowych o dużym natężeniu przepływu i spadzie. Do tego celu najlepiej nadają się rzeki w swoich górnych biegach.

Rozwój elektrowni wodnych zależy od otoczenia, warunków terenowych i geologicznych, a także od skali wdrażanego przedsięwzięcia. Ewentualne wykorzystanie energetyki wodnej musi minimalizować negatywne skutki społeczne i środowiskowe, takie jak wysiedlanie okolicznych społeczności lokalnych czy zaburzenie tras migracyjnych zwie-

rząt wodnych, będących skutkami wielkoskalowych inwestycji tego typu. Dlatego kierunkiem sugerowanym, m.in. przez Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych, jest oparcie rozwoju hydroenergetyki na istniejących obiektach piętrzących wodę, np. w miejscach, gdzie działały młyny czy koła wodne lub gdzie są jazy, inne przegrody czy wyłączone z eksploatacji elektrownie. Dzięki takiemu podejściu wykorzystuje się już istniejącą przegrodę bez konieczności ponoszenia kosztów budowy nowej. Jak wskazują dane historyczne, w granicach obecnej Polski w latach 20. XX wieku funkcjonowało ponad 8 tys. elektrowni wodnych.

### **Energia geotermalna**

Jest energią wnętrza Ziemi. Dochodzi tam do wymiany energii pomiędzy wewnętrznymi i zewnętrznymi warstwami naszej planety. Na skutek tego zjawiska zaledwie 3 km pod powierzchnią Ziemi temperatura może osiągać 200°C. Wody na tej głębokości występują w szczelinach skalnych pod postacią pary wodnej, stwarzając olbrzymi potencjał energetyczny. W Polsce występują złoża wód o niskich i średnich temperaturach, od kilkudziesięciu do około 100°C. Wód o takich temperaturach nie wykorzystuje się do produkcji energii elektrycznej, natomiast mogą być wykorzystane do celów grzewczych (w tym na poziomie prosumenckim – pompy ciepła). Gorące źródła w Polsce stosuje się również w celach rekreacyjnych i leczniczych. Największy potencjał wód geotermalnych jest w pasie od Szczecina, przez Poznań, aż po okolice Kalisza oraz na Śląsku.

### **Energia wodorowa**

Wodór jest nośnikiem energii, paliwem i surowcem. Umożliwia także czyste i elastyczne przekształcanie odnawialnej energii elektrycznej w nośnik energii chemicznej wykorzystywany do zasilania samochodów, ogrzewania i w zastosowaniach przemysłowych. Wodór ma największą wartość opałową wśród paliw (w odniesieniu do masy). Możliwe jest jego stosowanie jako magazynu energii, badane są też możliwości szerokiego wykorzystywania do jego transportu już istniejącej infrastruktury przesyłu gazu ziemnego. Największe korzyści środowiskowe z jego użytkowania osiągnane są w sytuacji, gdy do produkcji wodoru używana jest energia ze źródeł odnawialnych.

Zastosowanie wodoru może się przyczynić do obniżenia emisji gazów cieplarnianych, zwiększenia niezależności energetycznej i łagodzenia wyzwań związanych ze zmiennością i nieciągłością pracy źródeł energii odnawialnej. Jego potencjał dostrzegalny jest szczególnie w przypadku przemysłów energochłonnych, wymagających przewidywalnych dostaw dużej ilości energii – np. przemysłu stalowego. Wodór określany jest mianem „paliwa przyszłości” i może być jedną z alternatyw dla paliw kopalnych. Komisja Europejska uznała strategiczną rolę tego paliwa w procesie dążenia do neutralności klimatycznej w perspektywie 2050 roku.



## Z jakimi wyzwaniami wiąże się produkcja energii odnawialnej?

Największym wyzwaniem w kontekście odnawialnych źródeł energii jest dostosowanie produkcji tej energii do jej rynkowego zapotrzebowania. Często się zdarza, że gdy nasłonecznienie jest wysokie, instalacje fotowoltaiczne produkują nadwyżkę energii. Podobnie jest w przypadku elektrowni wiatrowych, których wydajność jest zależna od pogody, i mogą one produkować bardzo dużo energii w okresach nocnych, gdy zapotrzebowanie jest niskie. Generalnie produkcja energii z OZE związana jest nierozłącznie z silnymi wahaniami. Jedną z możliwych technologii, które mogłyby pomóc w dostosowaniu produkcji energii z OZE do zapotrzebowania (zużycia), są innowacyjne i inteligentne magazyny energii. Mogą one mieć charakter zarówno większych baterii, jak i bardziej rozproszony, np. umożliwiające oddawanie do sieci energii zmagazynowanej w bateriach samochodów elektrycznych czy w formie wspomnianego zielonego wodoru.

Odnawialne źródła energii i nowoczesne technologie magazynowania nie zwalniają z konieczności podejmowania działań na rzecz ograniczania zużycia oraz poprawy efektywności wykorzystania energii. Według danych Eurostatu do wyprodukowania 1% swojego PKB Polska potrzebuje dziś niemal dwukrotnie więcej energii, niż wynosi europejska średnia. To wyzwanie również dla każdej i każdego z nas. Według danych Eurostatu za rok 2016 gospodarstwa domowe odpowiadają w Polsce za 30,3% końcowego zużycia energii, podczas gdy średnia dla UE wynosi 25,7%.

Zgodnie z danymi Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) struktura zużycia energii w gospodarstwach domowych według kierunków użytkowania przedstawia się następująco:

- » 65,1% – ogrzewanie pomieszczeń,
- » 16,6% – ogrzewanie wody,
- » 8,5% – gotowanie posiłków,
- » 9,8% – oświetlenie (razem z urządzeniami elektrycznymi).

# Scenariusz zajęć dla klas I-III



## SCENARIUSZ OBEJMUJE CZTERY 45-MINUTOWE SPOTKANIA

### CELE ZAJĘĆ:

- Zapoznanie uczniów ze zjawiskiem zmian klimatycznych – ich przyczyny i konsekwencje
- Uświadomienie uczniom, skąd się bierze prąd i jakie mogą być źródła jego pozyskania
- Zapoznanie uczniów z OZE (rodzaje, korzyści)

### METODY I FORMY PRACY:

pogadanka, opowiadanie, burza mózgów, karty pracy, praca w grupach

---

## Lekcja 1

### CELE ZAJĘĆ:

- Zapoznanie uczniów ze zjawiskiem zmian klimatycznych – ich przyczyny i konsekwencje
- Zapoznanie uczniów z OZE (rodzaje, korzyści)

### MATERIAŁY DO ZAJĘĆ:

- Plakat OZE
- Plakat z *Panią Wandą i Zosią*
- Obrazki do zadania *Pogoda vs. klimat*
- Puzzle *Poznaj gazy cieplarniane*
- Karta pracy *Ukryte gazostwo*
- Obrazki do zadania *Przed laty i teraz*
- Karta pracy *Prawdy i mity*

### PRZYGOTOWANIE DO ZAJĘĆ:

 Przygotuj niezbędne materiały do przeprowadzenia zajęć:

- Przygotuj plakat OZE
- Przygotuj plakat z *Panią Wandą i Zosią*
- Wydrukuj i powycinaj odpowiednią liczbę obrazów *Pogoda vs. klimat*
- Przygotuj puzzle *Poznaj gazy cieplarniane*

- Wydrukuj kartę pracy *Ukryte gazostwory*
- Wydrukuj i powycinaj obrazki *Przed laty i teraz*
- Wydrukuj odpowiednią liczbę kart pracy *Prawdy i mity*

Przygotuj przestrzeń do zajęć

**Opowiedz dzieciom historię. Przerwij we wskazanych miejscach. Propozycje pytań znajdziesz pod tekstem.**



pogadanka

*Witajcie! Pamiętacie nasze foodtruckowe aktywistki – Zosię i jej mamę – Panią Wandę? Za chwilę zaprosimy Was w kolejną edukacyjną podróż ich niezastąpionym foodtrukiem. Tymczasem zajrzyjmy na wieś, gdzie obie panie odpoczywają i przygotowują się do objazdowych lekcji.*

*Zosia i Pani Wanda, w przerwach między swoimi edukacyjnymi podróżami, spędzały czas w domku nad jeziorem. Pewnego dnia gościły u siebie młodszego kuzyna Zosi, Jasia wraz z jego rodziną: bardzo twórczą i wrażliwą matką, malarką dzieł nowoczesnych, oraz ojcem, muzykiem kontrabasistą.*

*Cały dzień cieszyli się piękną pogodą i cudowną okolicą, a wieczór spędzili przy ognisku, dyskutując na różne, ważne tematy. Jak to w rodzinie opowiadali o tym, kto i jak się miewa i co słycać, jak się powodzi i z jakimi troskami się mierzą. W pewnym momencie, za sprawą Zosi, wspominającej doświadczenia, które skłoniły ją do zaangażowania się w działanie Młodzieżowego Strajku Klimatycznego, dyskusja na długo skupiła się na zagadnieniach ekologii. Wszyscy byli zgodni, że musimy chronić naszą planetę i o nią dbać. Nawet jeśli nie zawsze byli zgodni, co to znaczy.*

*Następnego dnia postanowili wybrać się na dłuższą wyprawę i zwiedzić okoliczne atrakcje przyrody. Na potrzeby wyprawy naszykowali kosze piknikowe wypełnione zdrowymi przekąskami, koce, płaszcze przeciwdeszczowe (na wszelki wypadek) oraz kilka innych, niezbędnych w ekwipunku każdego wędrowca przedmiotów. Mały Jasio zszedł po schodach, postępując, ciągnąc za sobą ogromny plecak wypełniony po brzegi.*

*Wszyscy z ciekawością zwrócili się w jego stronę, kiedy padło pytanie, które nurtowało każdego:*

- *Co ty tam zapakowałeś?*
- *Jak to co, ubrania na wypadek zmiany klimatu?! Sam słyszałem, o czym wczoraj rozmawialiście – wyznał Jasio.*

*W jego plecaku znajdowały się spodnie długie i krótkie, kąpielówki, deska pływacka, płetwy i klapki, a nawet kalosze, sztormiak, buty i kurtka zimowa oraz narty po Zosi, znalezione i wygrzebane z kartonowych pudeł na strychu.*

- *Jasiu, masz rację, rozmawialiśmy o zmianach klimatu, ale nie potrzeba aż tyle ubrań i akcesoriów na jednodniową wycieczkę. Pozwól, że ci to wytłumaczę. Od czego by zacząć? Może zastanówmy się, co to jest pogoda, a co klimat? – powiedziała Zosia.*



burza  
mózgów

## Ćwiczenie 1 - Burza mózgów

**Nauczyciel pyta dzieci o skojarzenia z pogodą i klimatem.**

**Po dyskusji nauczyciel podsumowuje najważniejsze spostrzeżenia na tablicy i od razu przechodzi do ćwiczenia 2.**



praca  
indywidualna

## Ćwiczenie 2 - Pogoda vs. klimat

Dopasuj określenia do odpowiedniej kategorii – „pogoda” czy „klimat”.

**Nauczyciel rozdaje dzieciom wydrukowane i powycinane zdjęcia obrazujące pewien klimat lub zjawisko pogodowe. Zadaniem dzieci jest przydzielić zdjęcia i określenia do dwóch grup: klimat vs. pogoda.**

*Jaś już zrozumiał, że na zmiany klimatu nie wystarczy cienkie lub grube ubranie. Zosia dalej wyjaśniając, opowiadała mu o atmosferze – porównała ją do szklarni, której nieprzepuszczalny korpus powoduje, że temperatura wewnątrz rośnie, a także gromadzą się gazy i związki wytwarzane w środku. Opowiedziała Jasiowi, jak duży wpływ na zmiany klimatu ma niszczenie warstwy ozonowej w naszej atmosferze, za sprawą nadmiaru pewnych gazów, które nazywamy cieplarnianymi.*

**ODPOWIEDZI:**      pogoda: b, c, f (1), h (2)

   klimat: a, d, e (3), g (4)



praca  
indywidualna

## Ćwiczenie 3 - Poznaj gazy cieplarniane

**Nauczyciel prezentuje uczniom informacje o gazach cieplarnianych: odczytuje kolejne informacje, tłumaczy dzieciom zapis wzorów chemicznych. Następnie dzieci dopasowują do siebie puzzle – nazwę do opisu i wzoru.**



praca  
indywidualna

## Ćwiczenie 4 - Ukryte gazostwory

Odszukaj i policz gazy cieplarniane.

**Skoro już poznałeś gazy cieplarniane, spróbuj wyszukać ich jak najwięcej na obrazku. Policz, ile razy występują kolejne gazowe stwory, i wpisz ich liczbę w odpowiednich okienkach.**

*– Teraz już znasz gazy cieplarniane. Wiedz, że to one przyczyniają się do powstania efektu cieplarnianego, a także do globalnego ocieplenia. To zaś prowadzi do podgrzewania temperatury mórz i oceanów, a nawet powietrza, co powoduje topnienie lodowców. Ubytek masy lądolodów oznacza wzrost poziomu mórz i oceanów, a także prowadzi do deficytu słodkiej wody. Ogólnie zmiany klimatu prowadzą do coraz wyższych temperatur, deficytu*

wody słodkiej, wzrostu powszechności gwałtownych i ekstremalnych zjawisk pogodowych oraz powodując zagrożenie dla życia wielu gatunków organizmów żywych. Rośliny i zwierzęta muszą migrować, dostosowywać się albo ginąć – perorowała Zosia, a Jaś słuchał z przejęciem.

Jaś zrozumiał, że zmiany klimatu to nie tylko parasol na deszcz, ale że dotyczą one czegoś dużo bardziej istotnego – naszego stylu życia i poszanowania dla środowiska, w którym wyrastamy i od którego jesteśmy zależni.

Kiedy dotarli do lasu, okazało się, że Zosia i Pani Wanda potrzebują czasu na odnalezienie szlaku. Teren się zmienił, a główny punkt rozpoznawczy, jakim była rzeczka, niemal zniknęła. Nasze drogie panie spędziły kilkadziesiąt minut na odszukiwaniu ścieżki.

– Zobacz, Zosiu, nie dalej jak rok temu chadzałyśmy tu na co dzień. A dziś? Dziś to jakby inne miejsce – powiedziała Pani Wanda.



praca  
w grupach

## Ćwiczenie 5 - Przed laty i teraz

Dopasuj do siebie zdjęcia obrazujące to samo miejsce zmienione na skutek zmian klimatu. Zobacz, jak ogromne i nieodwracalne mogą być zmiany klimatu.

**Nauczyciel rozdaje wycięte zdjęcia różnych miejsc na świecie, które uległy zmianom na skutek zmian klimatu. Po zakończonym zadaniu sprawdza poprawność wykonania na forum grupy.**

**ODPOWIEDZI: 1-4; 2-6; 3-5**

Zosia poprowadziła wycieczkę ścieżką edukacyjną aż do polany rekreacyjnej, gdzie rozłożyli koce i ucieli sobie zasłużoną przerwę, aby coś przekąsić i nabrać sił do dalszej wędrówki. Jaś, który nigdy nie tracił sił i zapału, zasypywał Zosię tysiącem pytań dotyczących zmian klimatu i ochrony środowiska. Zosia niestrudzenie udzielała wyczerpujących odpowiedzi.

– Jasiu, już chyba wiesz wszystko na temat zmian klimatu – zauważyła Pani Wanda.  
– Chcę wiedzieć jeszcze więcej! – wykrzyknął rozemocjonowany chłopiec.  
A wy?

Sprawdźcie swoją wiedzę na temat zmian klimatu, rozwiązując kolejną łamigłówkę. I zostańcie z nami na dłużej, aby wspólnie z Zosią i Panią Wandą odkrywać kolejne ciekawostki o ochronie środowiska.



praca  
indywidualna

## Ćwiczenie 6 - Prawdy i mity

**Zaprowadź niedźwiedzia polarnego na lodowiec. Znajdź właściwą drogę, poruszając się po kolejnych polach zawierających prawdziwe stwierdzenia na temat zmian klimatu.**

To wszystko na dziś. Razem z Jasiem zdobyliście bardzo dużo wiedzy o zmianach klimatu. Za chwilę Zosia z Panią Wandą będą ruszały w kolejną podróż na temat ochrony środowiska. Zostańcie z nami, na pokładzie super foodtrucka.

# Lekcja 2

## CELE ZAJĘĆ:

- Uświadomienie uczniom, skąd się bierze prąd i jakie mogą być źródła jego pozyskania
- Zapoznanie uczniów z OZE (rodzaje, korzyści)

## METODY I FORMY PRACY:

pogadanka, opowiadanie, burza mózgów, karty pracy, praca w grupach, zabawa ruchowa, praca plastyczna

## MATERIAŁY DO ZAJĘĆ:

- Plakat OZE
- Plakat z *Panią Wandą i Zosią*
- Plakat z *Robocikiem*
- Karty pracy *Co czerpie prąd* – wykreślanka
- Karty pracy *Mapa* – znajdź na obrazku
- Zdjęcia omawianych na mapie miejsc: Elektrownia i odkrywka Bełchatów, farma PV Sulechów, farma wiatrowa Szymankowo, instalacje PV we Wrocławiu
- Karty pracy *Skąd się bierze prąd?* – rebusy
- Duża mapa Polski (plakat) i pinezki lub magnesy (do oznakowania miejsc na mapie)
- Kuweta z magnesami (najlepiej różnej wielkości) i różnymi przedmiotami, w tym metalowymi.
- Arkusz papieru pakowego

## PRZYGOTOWANIE DO ZAJĘĆ:

Przygotuj niezbędne materiały do przeprowadzenia zajęć:

- Wydrukuj odpowiednią liczbę kart pracy *Co czerpie prąd?*
- Przygotuj plakat z *Robocikiem*
- Wydrukuj kartę pracy i zdjęcia do ćwiczenia *Mapa*
- Przygotuj dużą mapę Polski (plakat)

- Wydrukuj karty pracy *Skąd się bierze prąd?*
- Przygotuj kuwetkę do doświadczenia z magnesami i arkusz do zabawy z magnesem

Przygotuj przestrzeń do zajęć

### Przeczytaj dzieciom wprowadzenie i zadaj pytania.



pogadanka

Witajcie! Przed nami kolejna niesamowita przygoda, w którą ruszamy z Panią Wandą i jej córką Zosią ich wielozadaniowym foodtruckiem. Podróżowaliśmy już z nimi po różnych zakątkach Polski i świata, aby rozpowszechnić wiedzę na temat zdrowego żywienia i uczyć dbałości o swój organizm. Zaraz po tym nasze bohaterki wyznaczyły sobie kolejny cel – uczyć ludzi, jak dbać o planetę, czyli ekologię. W pierwszej kolejności zajmą się walką z coraz większym zaśmieceniem otoczenia – postanowiły uczyć ekologicznego modelu gospodarowania odpadami na całym świecie. Mają już za sobą pilotażowe tournée po Polsce i dzięki Waszej pomocy materiały na temat gospodarowania odpadami mają dopięte na ostatni guzik. Jednak pozostawało coś, co nie dawało spokoju przedsiębiorczej Pani Wandzie.

– Zosiu, tak bardzo się cieszyłam na naszą wyprawę po różnych zakątkach świata, że zapomniałam o czymś bardzo ważnym. Skoro mamy uczyć ekologię, nie powinniśmy chyba podróżować samochodem produkującym tyle spalin. Musimy się zastanowić, jak najlepiej przygotować naszego foodtrucka, byśmy mogły podróżować, ogrzewać się w zimne dni czy uruchamiać nasze foodtruckowe grille i najlepiej, żebyśmy mogły robić to niezależnie od tego, czy znajdziemy się wysoko w Alpach, czy na środku pustyni. Na szczęście mamy jeszcze czas coś zmienić. I nawet wiem, kto nam może pomóc!

– zakrzyknęła Pani Wanda.

– Mamo, to chyba będzie nas kosztować fortunę?! – zmartwiła się Zosia.

– Nic się nie martw, kochana, mój drogi stryjeczny wujek, Dionizy Solarny, jest prawdziwym geniuszem. Na pewno nie odmówi pomocy i nie zedrze pieniędzy. Prawdę mówiąc, to właśnie on zaszczerpił we mnie wrażliwość na problemy współczesnego świata i nauczył, że na każdy problem można znaleźć rozwiązanie.

Szukujemy się do drogi!



praca indywidualna

## Ćwiczenie 1 - Wykreślanka

Tak jak w każdym domu, tak samo w foodtrucku znajduje się dużo sprzętów i instalacji zapewniających komfort podróżującym. Pomóż Zosi przygotować listę sprzętów, które mogłyby zostać zmodernizowane, by być bardziej ekologiczne.

### Rozdaj dzieciom Kartę pracy\_Wykreślanka



## ROZWIĄZANIE ZADANIA:

Ogrzewanie

Oświetlenie

Lodówka

Radio

Grill

Telewizor

Piekarnik

Laptop

Stryjeczny wujek Dionizy mieszkał na wielkiej posiadłości w Sulechowie, niedaleko farmy fotowoltaicznej. Jego ogromne i nowoczesne laboratorium pokrywały panele fotowoltaiczne, czyli takie szklane kratownice na dachu. W oddali słychać było szelest przepływającego strumienia i śpiew ptaków. Stryj Dionizy serdecznie przywitał nasze bohaterki, uściskał i zaprosił do środka. Przy kawie i ciastkach opowiadali sobie wzajemnie o bieżących wydarzeniach. Stryj Dionizy, wysłuchawszy historii Pani Wandy, oznajmił:

- Moja droga, cieszę się, że się do mnie zwracacie. Uporamy się z waszym problemem w mgnieniu oka, z pomocą mojego nowego pomocnika i przyjaciela.
- O kim ty mówisz, Dionizy, zatrudniłeś kogoś do pomocy?
- Nie zatrudniłem, zbudowałem! Oto mój nowy, latający robot energetyczny!
- Cudowny! Jest taki uroczy, co on potrafi? – zapytała Zosia.
- Przede wszystkim potrafię latać, mówić i rozwiązywać problemy związane z dostarczaniem energii. Bardzo mi miło panie poznać. I dziękuję za komplementy – odpowiedział, rumieniąc się, Robocik.
- A jak mu na imię? – zapytała Pani Wanda?



praca  
w grupach

## Ćwiczenie 2 - Robocik

Stryj Dionizy jeszcze nie wymyślił imienia dla Robocika, jakoś żadne mu nie pasuje. Pomóżcie mu wymyślić imię dla Robota, który jest specjalistą od energii.



burza  
mózgów

**Pozwól dzieciom przez chwilę popracować w parach lub trójkach, spiszcie na tablicy propozycje imion i poprzez głosowanie wybierzcie najciekawsze.**

Zosia od razu bardzo polubiła Robocika, szczególnie że ona także uwielbiała nauki przyrodnicze i rozwiązywanie problemów technicznych. Często oglądała programy o fizyce lub zaglądała na portale naukowe.

Zosia wraz z Robocikiem (wstaw imię) obejrzeni dokładnie foodtrucka i po niedługim czasie wspólnych rozważań i ustaleń Robocik złożył raport:

- Aby przerobić samochód na ekologiczny, zaczniemy od wymiany silnika na elektryczny, dzięki temu nie będzie on emitował spalin.

– Ale jak my będziemy go ładować? Mamy tyle instalacji zasilanych energią elektryczną, że jej zużycie już teraz jest bardzo wysokie. Właściwie podczas każdego postoju musimy być podłączone do prądu. Obawiam się, że z silnikiem elektrycznym musiałybyśmy poruszać się jak trolejbus, a co dopiero do Afryki czy Azji? – zakrzyknęła Pani Wanda.

– Nic się nie martw, Wandeczko, jak już mówiłem – Robocik (wstaw imię) jest prawdziwym specjalistą, a widzę, że twoja córka, Zosia, działa z równym kunsztem i zaangażowaniem! – odpowiedział Dionizy.



#### PYTANIE DO GRUPY:

- » Czy wiecie, co to jest trolejbus? Czy wiecie, w jakim mieście jeżdżą trolejbusy?
- » Jakie znacie inne, ekologiczne środki transportu lub sposoby napędu?
- » Jakie macie pomysły, skąd można czerpać prąd?



pogadanka

#### CO TO JEST ENERGIA?

Żeby zrozumieć, skąd się bierze prąd, czyli energia elektryczna, dobrze najpierw zaznajomić się z pojęciem energii – czyli z siłą napędową do pracy. Do każdej pracy musimy zużywać energię – czy biegamy, czy odrabiamy lekcje, nasz organizm zużywa mnóstwo energii. Energii potrzebuje też samochód, aby jechać; rośliny, aby rosnąć; albo woda w czajniku, żeby się zagotować; aż wreszcie żarówka, żeby świecić, a telewizor, żeby działać. Energii nie da się wytworzyć ani niszczyć, energia może jedynie zmieniać swoją postać, np. energia ze spalania węgla w elektrowniach przekształcana jest za pomocą specjalnych turbin i generatorów na energię elektryczną płynącą w sieci i dociera do gniazdek w naszych domach. Spalanie węgla jest nadal głównym źródłem pozyskiwania energii w Polsce, chociaż jest to bardzo nieekologiczne – jego wydobycie bardzo ingeruje w przyrodę, a spalanie go emituje do atmosfery dużo dwutlenku węgla. Energię można pozyskiwać również w sposób ekologiczny, czerpiąc ze źródeł naturalnych, czyli sił przyrody, inaczej nazywanych odnawialnymi źródłami energii.



praca indywidualna

### Ćwiczenie 3 - Skąd się bierze prąd?

**Rozdaj dzieciom karty pracy z rebusami. Wspólnie omówcie odpowiedzi, wyjaśniając dzieciom, w jaki sposób poszczególne źródła energii mogą napędzać turbinę.**

Zosia, przedstawiając wstępne analizy i plany swojej mamie i stryjowi Dionizemu, musiała sporo wytłumaczyć Pani Wandzie, która jest umysłem raczej humanistycznym, uznającym prąd jako zjawisko, które w sposób naturalny znajduje się w gniazdku. Przedstawiając mamie różne źródła pozyskiwania energii, opowiadała też o ich wpływie na środowisko. W końcu ich misja miała być ze wszech miar ekologiczna!

*Pani Wanda oglądając zdjęcia i słuchając córki, złapała się za głowę i cicho jęknęła: – Kochana, to my się szykujemy na świat z misją walki ze śmieciami, kiedy we własnym ogródku mamy taki bałagan! To okropieństwo i okrucieństwo! To, jak niszczymy przyrodę podczas wydobywania i spalania węgla! Musimy koniecznie włączyć do swoich planów edukacyjnych nauczanie o odnawialnych źródłach energii! Ratujmy planetę przed dalszym wyniszczaniem! – podjęła decyzję Pani Wanda.*

*Sami zobaczcie, co zaprezentowała jej Zosia.*



praca  
indywidualna

## Ćwiczenie 4 - Mapa

Wicie już, że energia może pochodzić ze spalania węgla lub gazu, ze słońca, z siły wiatru lub płynącej wody. A czy wiecie, skąd pochodzi prąd w Waszym domu?

**Rozdaj dzieciom karty pracy i pozwól indywidualnie poszukać ukrytych symboli. Następnie na dużej mapie oznaczcie pinezkami wskazane miejsca. Zaprezentuj dzieciom zdjęcia omawianych miejscowości i omów:**

**BEŁCHATÓW** – zdjęcia: elektrownia i odkrywka.

### **Komentarz:**

Bełchatów – największa kopalnia węgla brunatnego w Polsce. Węgiel, który stąd się wydobywa, służy głównie do produkcji prądu. Elektrownia Bełchatów to największa na świecie elektrownia węglowa wytwarzająca energię elektryczną z węgla brunatnego oraz największy w Unii Europejskiej zakład emitujący dwutlenek węgla. Produkuje 22% energii elektrycznej w Polsce! Koszt ekologiczny takiej energii jest ogromny – niszczenie krajobrazu, emisja ogromnej ilości dwutlenku węgla, niszczenie zasobów wód podziemnych i osuszanie terenu.

**WROCLAW** – zdjęcia: panele na blokach.

### **Komentarz:**

Inwestycja wrocławskiej spółdzielni w instalację fotowoltaiczną to największa miejska, rozproszona elektrownia tego typu w Polsce i unikatowa w skali całej Europy. Spółdzielnia na 35 budynkach zamontowała 2771 paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy 739 kWp, co pozwoliło 15 tys. mieszkańców Spółdzielni korzystać z czystej energii w częściach wspólnych budynków oraz obniżyć koszty roczne energii o około 300 tys. zł. A co najważniejsze – instalacje fotowoltaiczne na 35 dachach wieżowców przyczyniły się do redukcji emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery aż o 600 ton (źródło: <https://www.tuwroclaw.com/wiadomosci,elektrownia-sloneczna-na-35-wroclawskich-blokach-dziala-juz-od-roku-czy-przyniosla-korzysci,wias-3273-48135-1.html>). Takich źródeł zainstalowanych na dachach domów jednorodzinnych czy blokach jest coraz więcej, mogą być też zainstalowane na budynkach gminy czy waszej szkoły.

## FF SULECHÓW (farmy fotowoltaiczne w gminie Sulechów)

### Komentarz:

Stoją tam farmy PV, czyli panele fotowoltaiczne ustawiane szeregowo na ziemi, które dzięki energii słonecznej pozwalają na produkcję około 32 000 MWh energii rocznie, co pozwala zasiląć około 15 600 budynków! Pozyskiwanie energii nie niesie kosztów ekologicznych, wręcz przeciwnie – projekty farm PV wpływają na wzrost bioróżnorodności terenów rolniczych, na obszarach farm fotowoltaicznych posiane są łąki kwietne, a teren jest wykorzystany przez dzikie gatunki zwierząt.

## FARMA WIATROWA SZYMANKOWO w gminie Miłoradz

### Komentarz:

Farma wiatrowa, czyli elektrownia produkująca prąd z siły wiatru, dzięki malowniczo i dostojnie wyglądającym, ogromnym wiatrakom stojącym wybudowanych w gminie Miłoradz.

**Zwróć szczególną uwagę na wielość rozwiązań pozyskiwania energii z OZE i ich rolę w ochronie środowiska w porównaniu z niszczeniem środowiska przez kopalnie i elektrownie węglowe.**



praca  
w grupach

## Ćwiczenie 5 - Eksperyment z magnesem

Na Waszych kartach pracy zobaczyliście, skąd się bierze prąd – tworzy się w turbinie. W środku turbiny jest magnes. Magnetyzm jest również energią, która może odpychać lub przyciągać (np. magnesy przyciągają lub odpychają metale), ale mogą też przyciągać lub odpychać bardzo małe i niewidoczne cząsteczki, zwane elektronami, które, gdy się bardzo rozpędzą, tworzą elektryczność.

**Podaj dzieciom na kuwetce zestaw magnesów wraz z różnymi drobnymi przedmiotami zrobionymi z różnych materiałów, w tym metalowych. Dzieci w trakcie zajęć podają sobie kuwetkę i obserwują zachowanie magnesów względem siebie i różnych przedmiotów.**

### Dodatkowo

**Można zaproponować zabawę grupową z magnesami – dzieci stoją naokoło dużego arkusza papieru pakowego i prowadzą po wierzchu metalową kulkę, podając sobie magnesy pod spodem arkusza. Na papierze można przygotować odpowiednią trasę, podobną do pola golfowego.**

*Wspaniale! Bardzo dużo pracy i wiedzy za nami. Zosia i Robocik nadal dzielnie pracują, ale my potrzebujemy trochę odpoczynku, aby mieć więcej energii do dalszych działań. Na następnej lekcji dowiecie się, jakie rozwiązania dla Pani Wandy zaproponowali.*

*Do zobaczenia!*

# Lekcja 3

## CELE ZAJĘĆ:

- Uświadomienie uczniom, skąd się bierze prąd i jakie mogą być źródła jego pozyskania
- Zapoznanie uczniów z OZE (rodzaje, korzyści)

## METODY I FORMY PRACY:

pogadanka, opowiadanie, burza mózgów, karty pracy, praca w grupach, zabawa ruchowa, praca plastyczna

## MATERIAŁY DO ZAJĘĆ:

- Plakat OZE
- Plakat z postaciami *Pani Wandy, Zosi i Robocika*
- Karty pracy *Po strzałkach do celu*
- Zdjęcia przedstawiające farmę PV wraz z łąkami, pasiekami i domkami dla jeży
- Karty pracy *Cyfrowy bałagan*
- Karty pracy *Projektowy zawrót głowy*
- Kolorowe piórka dla każdego ucznia
- Materiały do budowy własnego wiatraka: Kartka papieru kolorowego, patyczek, klej,
- pinezka/szpilka, nożyczki

## PRZYGOTOWANIE:

Przygotuj niezbędne materiały do przeprowadzenia zajęć:

- Wydrukuj odpowiednią liczbę kart pracy
- Przygotuj plakat z *Zosią i Robocikiem*
- Przygotuj zdjęcia farmy PV
- Przygotuj materiały do budowy wiatraczków

Przygotuj przestrzeń do zajęć



wykład

## Przeczytaj dzieciom wprowadzenie i zadaj pytania.

Witajcie ponownie. Znowu zaglądamy do laboratorium stryja Dionizego, gdzie Zosia i Robocik (imię) pracują nad przeróbkami foodtrucka Pani Wandy. Pani Wanda z córką wybierają się w podróż edukacyjną po świecie. Ich misją jest nauczanie dbałości o siebie i planetę. Jeżdżąc po Polsce czy zwiedzając dalekie krainy, szerzą wiedzę z zakresu ekologii, zmian klimatu i zdrowego żywienia. Chcąc robić to jak najlepiej, Pani Wanda postanowiła przerobić swój samochód tak, by stał się jeżdżącym przykładem ekologicznych rozwiązań. W tym celu zasięgnęła porady swego wuja – Dionizego Solarnego i jego pomocnika – Robocika (imię). Zosia, która uwielbia ciekawostki ze świata nauki, zapałała ogromną sympatią do Robocika i chętnie przyłączyła się do wspólnej pracy. Dwójka dzielnych naukowców – Zosia i Robocik – doskonale się dogadywała i uzupełniała w wymyślaniu innowacji, tworząc zgrany zespół. Przerobili już silnik na elektryczny, by uniknąć emisji trujących spalin. Teraz pora na ekologiczne źródła zasilania.

Pamiętacie zapewne, czym jest energia i skąd się bierze prąd, dzisiaj poznamy rozwiązania zaproponowane przez nasz zespół naukowy w celu pozyskiwania energii elektrycznej do foodtrucka. W naszej opowieści Robocik z Zosią pracują nad modernizacją samochodu, ale poznając coraz lepiej ekologiczne źródła pozyskiwania prądu, możecie się zastanowić – ile korzyści niostaby modernizacja wszystkich domów, tak by pozyskiwały energię ze źródeł odnawialnych, czyli z sił przyrody. Zyskaliby domownicy i cała planeta!

Zatem ruszajmy w poszukiwaniu wiedzy!

Robocik pracował nieprzerwanie przez kilkanaście godzin i zaproponował:

– Wstępne kalkulacje, obliczenia i wyrysowania wskazują, że jako podstawowe źródła pozyskiwania energii możemy użyć tego, co jest dostępne niemal na każdej szerokości geograficznej, czyli słońca i wiatru.

– Brzmi wspaniale, ale jak to możliwe? Czy to nie jakieś perpetuum mobile? – zapytała pani Wanda.

– Skorzystamy ze sprawdzonych sposobów, proszę spojrzeć na wyświetlacz, już ładuję dane.



praca  
indywidualna

## Ćwiczenie 1 - Po strzałkach do celu

Podczas ładowania danych wkraść się jakiś błąd. Pomóż Zosi odszyfrować informację: odczytaj kolejne litery, poruszając się po planszy zgodnie z opisem trasy poniżej.

**Rozdaj uczniom karty pracy Po strzałkach do celu. Kiedy dzieci rozwiążą już prawidłowo zadanie, zaprezentuj przygotowane fotografie i omów pokrótce zastosowanie paneli fotowoltaicznych i ich pozytywnego wpływu na przyrodę.**

**HASŁO: PANELE FOTOWOLTAICZNE**

Panele fotowoltaiczne są coraz powszechniej stosowane jako źródło pozyskiwania energii, tak w domach jednorodzinnych, jak i w zabudowie wielorodzinnej, czyli w blokach. Panele mogą być instalowane na budynkach lub na ziemi, na stelażach – tworzą ogromne elektrownie generujące prąd. Taką elektrownię, nazywaną Farmą PV, można zobaczyć w województwie lubuskim, niedaleko miejscowości Sulechów. Stoją tam, pośród kwiatnych łąk, panele o łącznej mocy 30 MWp. Rocznie produkują około 32 000 MWh energii, co pozwala zasilać około 15 600 budynków! Elektrownie fotowoltaiczne wytwarzają energię ze słońca, ale także mają inną ekologiczną rolę – nieużytki rolne, gdzie stawiane są farmy, zamieniane są w łąki kwiatne, tak bardzo lubiane przez owady zapylające i inne zwierzęta. Właśnie na takich farmach można zobaczyć pasieki (np. w Sulechowie stoi 10 uli) lub hotele dla owadów zapylających. Łąki zasiane na terenie instalacji przyczyniają się do wzrostu bioróżnorodności, czyli wspomagają przyrodę, tworząc siedliska i tereny żerowe dla wielu gatunków zwierząt. To całkowite przeciwieństwo energetyki konwencjonalnej, która drastycznie niszczy tereny pod wydobycie surowców.

Energia słoneczna jest również stosowana w motoryzacji – jak na razie najpowszechniejszą formą jej zastosowania są stacje ładowania samochodów elektrycznych i hybrydowych, zasilane energią słońca. Jednak już od jakiegoś czasu powstają nowe projekty i modele samochodów wyposażone w panele umieszczone na karoserii (np. toyota, hyundai, kia czy lightyear). Jest nawet wyścig samochodowy zarezerwowany wyłącznie dla tej klasy aut, World Solar Challenge! Energię słoneczną wykorzystujemy również w życiu codziennym do oświetlenia dróg, w zegarach i kalkulatorach.

*Pani Wanda była zachwycona: – To wspaniałe! Dzięki temu nasz samochód będzie ekologiczny, a także koszty jego eksploatacji będą znacznie mniejsze! Tylko co zrobimy, kiedy znajdziemy się pod grubą warstwą chmur, przez którą słońce się ledwo przezierają?*

*– Ależ mamo, czerpanie energii z OZE zawsze niesie podobne wątpliwości jak twoje, jednak różnorodność możliwych źródeł pozyskiwania energii, jak i możliwość jej magazynowania w postaci zielonego wodoru czy innych magazynów energii pozwala na zaspokojenie potrzeb i ciągłość dostawy prądu w skali kraju – powiedziała Zosia.*

*– Dla naszych foodtruckowych potrzeb wystarczy, że skorzystamy z innego źródła – dodała. – W nocy i w pochmurne dni podczas postojów możecie używać innego, sprawdzonego źródła ładowania. Wczytaję dane... – zaterkotał Robocik.*



praca  
w grupach

## Ćwiczenie 2 - Cyfrowy bałagan

Zosia znowu potrzebuje Twojej pomocy przy odszyfrowaniu informacji z wyświetlacza. Aby odczytać rozwiązanie, podstaw litery w miejsce numerów, zgodnie z tabelą poniżej.

**Rozdaj uczniom karty pracy Cyfrowy bałagan. Kiedy uczniowie poprawnie rozwiążą zadanie, omów krótko zastosowanie energii wiatrowej.**

**HASŁO: ELEKTROWNIA WIATROWA**

Energię z wiatru pozyskujemy za pomocą turbiny, czyli wiatraka kręcącego się na wietrze. Coraz powszechniejsze zastosowanie turbin wiatrowych można zobaczyć, podróżując po Polsce, np. w miejscowości Miłoradz koło Malborka czy w Gnieździe nad morzem, gdzie stoją farmy wiatrowe. Energię wiatru najlepiej w Polsce pozyskiwać nad morzem ze względu na warunki wiatrowe, dlatego powstają projekty budowy kolejnych wiatraków, tym razem instalowane na morzu, tzw. offshore. Farmy wiatrowe są coraz bardziej efektywne, zobaczcie gdzie jeszcze znajdują się projekty Polenergii (karta pracy\_Projekty Polenergii)

Można także korzystać z przydomowych elektrowni wiatrowych, stawiając turbinę na dachu domu. Istnieją także mobilne turbiny wiatrowe, które można zabierać ze sobą w podróż.

W motoryzacji również korzysta się z „zielonych” stacji ładowania samochodów elektrycznych lub energią pozyskaną ze źródeł odnawialnych zasilanych turbinami wiatrowymi.



praca  
indywidualna

## Ćwiczenie 3 - Projektowy zawrót głowy

Jak już wiesz, nasz młody zespół naukowy, czyli Zosia i Robocik, zaproponował instalację paneli fotowoltaicznych i mobilnej turbiny wiatrowej. Jednak Robocikowi pomieszały się plany i projekty. Pomóż Zosi uporządkować plany, odszukując na obrazku: 5 wiatraków, 5 paneli fotowoltaicznych i 3 Robociki.

**Rozdaj uczniom karty Projektowy zawrót głowy i pozwól indywidualnie odszukać ukryte obrazki.**



praca  
w grupach

## Ćwiczenie 4 - Konstruktorzy

*Doskonała robota! Dzięki Waszej pomocy plany i projekty są już w pełni gotowe. Teraz pozostaje przystąpić do ich realizacji. Robocik będzie przerabiać foodtrucka, a my wraz z Zosią w tym czasie możemy zająć się budowaniem własnego wiatraka.*

**Materiały:**

- » Kartka papieru, najlepiej kolorowego
- » Patyczek
- » Klej
- » Pinezka/szpilka
- » Nożyczki



### Wykonanie:

1. Z kolorowego papieru wycinaj kwadrat w wybranym rozmiarze.
2. Złóż kwadrat po przekątnej, żeby uzyskać trójkąt. Rozłóż i zegnij wzdłuż drugiej przekątnej. Po rozłożeniu otrzymasz linie zgięcia tworzące kształt litery X. Natnij je od końca do odległości 1 cm przed punktem wspólnym.
3. Rogi wiatraka zwiń do środka i przyklej klejem, na samym końcu wycinaj małe kółko z papieru i przyklej na środku.
4. Wbij pinezkę w środek wiatraka i wbij w patyczek.

*Wiatraczki gotowe. Zaobserwujcie, kiedy Wasz wiatrak najszybciej się kręci, w jaki sposób trzeba na niego dmuchać i jak go skierować. Gdzie na zewnątrz będzie się kręcił najszybciej? Na łące czy w lesie? Na szczycie góry czy w dolinie? Czy wielkość skrzydeł wiatraka ma znaczenie?*



praca  
w grupach

## ZABAWA RUCHOWA – „SIŁA WIATRU”

**Rozdaj dzieciom kolorowe piórka i zaprosz do zabawy. Można zrobić wyścig od ściany do ściany, kto najszybciej, dmuchając, przesunie piórko po podłodze; można urządzić zabawę – kto najdłużej utrzyma piórko w powietrzu, wydmuchując je do góry; możesz też podzielić dzieci na dwie grupy – dzieci siadają w szeregach naprzeciwko siebie. Zadaniem grupy jest przedmuchać piórko poza linię przeciwników.**

*Wspaniale się spisaliście! Dowiedzieliście się co nieco o energii wiatru i słońca. Przetestowaliśmy wspólnie siłę wiatru, więc nie pozostaje nic innego niż poeksperymentować z energią słoneczną. W domu zróbcie eksperyment „Dwa słoiki” i na naszej kolejnej lekcji będziecie mogli złożyć raport Robocikowi.*

*Dobrej zabawy i do zobaczenia!*

### Zadanie domowe (opcjonalnie)



zadanie  
warsztatowe

## DWA SŁOIKI

Oprócz wiatru i wody do produkcji prądu można także wykorzystywać słońce. Dzięki energii słonecznej rosną rośliny, dzięki energii słonecznej woda w jeziorze się nagrzewa i można się w nim w lato kąpać, dzięki słońcu w dzień jest jasno. Nasze doświadczenie pokaże Wam, jak działa energia słoneczna.

### **Materiały:**

- » 2 szklane litrowe słoiki
- » Termometr
- » Notes i ołówek

### **Wykonanie:**

1. Pomaluj jeden słoik czarną farbą, staraj się jak najbardziej pokryć farbą powierzchnię słoika, im ciemniejszy, tym lepiej.
2. Wlej do obu słoików taką samą ilość wody o tej samej temperaturze, zanotuj wartość w notesie.
3. Czarny słoik postaw w nasłonecznionym miejscu, np. na parapecie, drugi słoik postaw z daleka od kaloryferów i słońca, np. w szafce.
4. Codziennie o tej samej godzinie (np. o 12:00) mierz temperaturę wody w obu słoikach, notuj spostrzeżenia, oceń intensywność promieniowania w skali 0–3 (0 – brak słońca, 1 – niewiele, 2 – umiarkowanie, 3 – duże nasłonecznienie).
5. Możesz rozbudować doświadczenie i prowadzić obserwację kilka razy w ciągu dnia. Jak myślisz: Czy po słonecznym ranku woda nadal będzie nadal cieplejsza w czarnym słoiku w pochmurne popołudnie?

Pomocniczo możesz wykorzystać Kartę pracy *Lekcja 3. Sprawdzamy efekt cieplarniany*.

### **Wnioski:**

Woda w czarnym słoiku pod wpływem słońca powinna być cieplejsza (czarny kolor bardziej przyciąga i skupia promieniowanie) – tym cieplejsza, im jest większe nasłonecznienie. Jednak nie każdy miesiąc będzie sprzyjał wykonaniu tego doświadczenia – są okresy zupełnie bezsłoneczne, co nasuwa wniosek, że energii ze słońca nie możemy pozyskiwać w ciągu roku w takim samym stopniu. Zastanów się, kiedy w ciągu roku można korzystać ze słońca, jakie miesiące są w Polsce słoneczne? Jednak woda wykazuje pewne właściwości magazynowania energii – nawet jeśli słońce schowa się za chmurę, woda pozostanie ciepła i stopniowo będzie oddawała temperaturę do otoczenia. To dlatego w letni wieczór woda w jeziorze jest nadal ciepła, mimo że słońce już zaszło, a powietrze się ochłodziło. Zastanów się, czy można w praktyce gdzieś zastosować grzanie wody poprzez umieszczenie jej w ciemnym pojemniku na słońcu? (odp.: np. połowy prysznic). Podobnie działają kolektory słoneczne.

# Lekcja 4

## CELE ZAJĘĆ:

- Uświadomienie uczniom, skąd się bierze prąd i jakie mogą być źródła jego pozyskania
- Zapoznanie uczniów z OZE (rodzaje, korzyści)

## METODY I FORMY PRACY:

pogadanka, opowiadanie, burza mózgów, karty pracy, praca w grupach, zabawa ruchowa, praca plastyczna

## MATERIAŁY DO ZAJĘĆ:

- Plakat OZE
- Plakat z *Robocikiem*
- Plakat z *Panią Wandą i Zosią*
- Karty pracy *Krzyżówka OZE*
- Karty pracy *Pożeracze prądu*
- Materiały do budowy turbiny wodnej: plastikowa butelka, korek, plastikowa karta, drewniane patyczki, konewka z wodą
- Materiały do eksperymentu z dynamo: latarka zasilana dynamo, zdjęcie dynamo w rowerze
- Materiały do eksperymentu „Prąd z ziemniaka”: cztery ziemniaki, cztery gwoździe lub śrubki, cztery monety, pięć miedzianych przewodów, dioda
- Materiały do eksperymentu „Wirujący silnik”: płaski magnes, bateria AA, miedziany drucik wygięty w kształcie litery M

## PRZYGOTOWANIE:

Przygotuj niezbędne materiały do przeprowadzenia zajęć:

- Wydrukuj odpowiednią liczbę kart pracy
- Przygotuj plakat z *Panią Wandą i Zosią* oraz z *Robocikiem*
- Przygotuj materiały do eksperymentów

Przygotuj przestrzeń do zajęć



wykład

## Przeczytaj dzieciom wprowadzenie i zadaj pytania.

Witajcie ponownie w laboratorium stryja Dionizego. Zosia wraz z Robocikiem już niemal ukończyli modernizację foodtrucka tak, aby zasilany był ekologiczną energią ze słońca i wiatru. Pani Wanda postanowiła, że nowo zdobytą wiedzę będzie również rozpowszechniać podczas swoich wypraw, ucząc innych na temat odnawialnych źródeł energii. Ich samochód był doskonałym przykładem, jak można zmniejszyć koszty pozyskiwania energii, nie niszcząc przy tym przyrody, a wręcz ją wspierając. Pani Wanda poprosiła Zosię o przygotowanie ciekawych materiałów do nauki. Zosia dowiedziała się, że poza słońcem i wiatrem energię można pozyskiwać także z przepływającej wody, a także z gorącej wody podziemnej, tzw. geotermalnej. Ponadto energii może dostarczać spalanie biomasy, czyli substancji biodegradowalnych pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, a nawet ze spalania wodoru.

Całą, nowo zdobytą wiedzę spróbowała jakoś uporządkować. A może Wy też pomożecie Zosi w tym zadaniu?



praca  
indywidualna

## Ćwiczenie 1 - Krzyżówka

Rozdaj dzieciom karty pracy Krzyżówka OZE i zachęć do samodzielnego wypełnienia, następnie na forum sprawdź poprawność odpowiedzi i wyjaśnij ewentualne niejasności.

### ODPOWIEDZI:

GEOTERMALNA

SŁONECZNA

MAGNES

WIATR

EKOLOGICZNE

BIOMASA

WODA

Zosia bardzo się napracowała, więc postanowiła odpocząć, spacerując po ogromnej posiadłości. Zamyślona zawędrowała aż nad szumiący i błyszczący w słońcu potok. Tu także odkryła coś ciekawego – w przepływającej wodzie również były zamontowane turbiny. Zosia szybko narysowała projekt tego urządzenia i postanowiła zbudować model turbiny w celach pokazowych. Sami zobaczcie!



zadanie  
warsztatowe

## Ćwiczenie 2 - Turbina wodna

Zbuduj pokazowy model turbiny wodnej, używając korka i kawałków plastikowej karty umieszczonej na patyczku we wnętrzu butelki. Zademonstruj dzieciom jej działanie pod strumieniem wody z konewki.

### Filmik instruktażowy:

Turbina wodna: [https://www.youtube.com/watch?v=ebWs268cHzA&feature=emb\\_title](https://www.youtube.com/watch?v=ebWs268cHzA&feature=emb_title)

Pani Wanda, jako przedsiębiorcza i gospodarna kobieta, stworzyła także plan „Działania z energią”. Jak dowiedziała się od wuja, pozyskaną energię można magazynować w bateriach i akumulatorach, aby posłużyła w odpowiednim momencie, a dzięki oszczędności można zapewnić jej jak najdłuższe przechowywanie. Plan „Działania z energią” obejmował cztery punkty:

1. Sprawdzanie „pożeraczy” prądu.
2. Nieużywanie energii, jeśli nie trzeba.
3. Oszczędzanie energii.
4. Poznawanie i korzystanie z odnawialnych źródeł energii.



praca  
indywidualna

## Ćwiczenie 3 - Pożeracze prądu

**Rozdaj dzieciom karty pracy Pożeracze prądu i poinstruj: Policz na obrazku wszystkie urządzenia zasilane energią elektryczną.**

*Doskonale! Foodtruck gotowy, plan działania i materiały edukacyjne przygotowane. Z waszą pomocą i z pomocą Robocika Zosia i jej mama mogą ruszać w podróż ekologiczną i edukacyjną. Na koniec ich odwiedzin wuj Dionizy zademonstrował jeszcze inne ciekawe eksperymenty z prądem, sami zobaczcie!*

*Udanej zabawy i do zobaczenia!*



zadanie  
warsztatowe

## Ćwiczenie 4 - Eksperymenty z prądem

**Zademonstruj dzieciom i wytłumacz działanie dynama w rowerze lub w latarce. Pozwól dzieciom chwilę pobawić się tym urządzeniem.**

**Następnie zademonstruj dzieciom, w jaki sposób można uzyskać prąd z ziemniaków do zasilenia diody. W każdy ziemniak wbij z jednej strony śrubę, a z drugiej miedziany drucik złączony z monetą. Połącz drugą końcówkę drucików ze śrubkami z następnego ziemniaka. Pierwszy i ostatni ziemniak powinny mieć wolne druciki do zamknięcia obwodu – łączymy je z diodą.**

**Można też zamiast ziemniaka użyć innych warzyw i owoców.**

**Filmik instruktażowy:**

Eksperyment z ziemniakiem: <https://www.youtube.com/watch?v=WWRJRbuYzGE>



zadanie  
warsztatowe

## Ćwiczenie 5 - Wirujący silnik

**Zademonstruj, ustawiając baterię na magnesie i przyczepiając drucik na jej szczycie. Po chwili drucik zacznie wirować dookoła baterii.**

# Scenariusz zajęć dla klas IV-VI



## SCENARIUSZ OBEJMUJE TRZY 45-MINUTOWE SPOTKANIA

- CELE ZAJĘĆ:**
- Uświadomienie uczniom, skąd się bierze prąd i jakie mogą być źródła jego pozyskania
  - Zapoznanie uczniów z OZE (rodzaje, korzyści)
- METODY I FORMY PRACY:** pogadanka, opowiadanie, burza mózgów, karty pracy, praca w grupach, zabawa ruchowa, praca plastyczna
- 

## Lekcja 1

- CELE ZAJĘĆ:**
- Wprowadzenie uczniów w tematykę ekologii
  - Zapoznanie uczniów ze zjawiskiem zmian klimatycznych – ich przyczyny i konsekwencje
- METODY I FORMY PRACY:** pogadanka, opowiadanie, burza mózgów, karty pracy, praca w grupach.
- MATERIAŁY DO ZAJĘĆ:**
- Obrazki do zadania *Pogoda vs. klimat*
  - Puzzle do zadania *Poznaj gazy cieplarniane*
  - Obrazki do zadania *Przed laty i teraz*
  - Karty pracy *Prawdy i mity*
  - dwa słoiki, jedna nakrętka na słoik, dwa termometry
- PRZYGOTOWANIE DO ZAJĘĆ:** Przygotuj niezbędne materiały do przeprowadzenia zajęć:
- Wydrukuj odpowiednią liczbę i powycinaj obrazki *Pogoda vs. klimat*
  - Wydrukuj i powycinaj puzzle *Poznaj gazy cieplarniane*
  - Wydrukuj i powycinaj obrazki *Przed laty i teraz*
  - Wydrukuj odpowiednią liczbę kart pracy *Prawdy i mity*
  - Przygotuj dwa słoiki i termometry do eksperymentu
- Przygotuj przestrzeń do zajęć



pogadanka

**Opowiedz dzieciom historię. Przerwij we wskazanych miejscach. Propozycje pytań znajdziesz pod tekstem.**

*Witajcie! Pamiętacie nasze foodtruckowe aktywistki – Zosię i jej mamę, Panią Wandę? Za chwilę zaprosimy Was w kolejną edukacyjną podróż ich niezastąpionym foodtrukiem. Tymczasem zajrzyjmy na wieś, gdzie obie panie odpoczywają i przygotowują się do objazdowych lekcji.*

*Zosia i Pani Wanda w przerwach między swoimi edukacyjnymi podróżami spędzały czas w domku nad jeziorem. Pewnego dnia gościli u siebie młodszego kuzyna Zosi, Jasia, wraz z jego rodziną: bardzo twórczą i wrażliwą matką, malarką dzieł nowoczesnych, oraz ojcem, muzykiem kontrabasistą.*

*Cały dzień cieszyli się piękną pogodą i cudowną okolicą, a wieczór spędzili przy ogniu, dyskutując na różne, ważne tematy. Jak to w rodzinie opowiadali o tym, kto i jak się miewa i co słychać, jak się powodzi i z jakimi troskami się mierzą. W pewnym momencie, za sprawą Zosi, wspominającej doświadczenia, które skłoniły ją do zaangażowania się w działanie Młodzieżowego Strajku Klimatycznego, dyskusja na długo skupiła się na zagadnieniach ekologii. Wszyscy byli zgodni, że musimy chronić naszą planetę i o nią dbać. Nawet jeśli nie zawsze byli zgodni, co to znaczy.*

*Następnego dnia postanowili wybrać się na dłuższą wyprawę, zwiedzając okoliczne atrakcje przyrody. Na potrzeby wyprawy naszykowali kosze piknikowe wypełnione zdrowymi przekąskami, koce, płaszcze przeciwdeszczowe (na wszelki wypadek) oraz kilka innych, niezbędnych w ekwipunku każdego wędrowca przedmiotów. Mały Jasio zszedł po schodach, postępując, ciągnąc za sobą ogromny plecak wypełniony po brzegi.*

*Wszyscy z ciekawością zwrócili się w jego stronę, kiedy padło pytanie, które nurtowało każdego:*

- Co ty tam zapakowałeś?
- Jak to co, ubrania na wypadek zmiany klimatu! Sam słyszałem, o czym wczoraj rozmawialiście – wyznał Jasio.

*W jego plecaku znajdowały się spodnie długie i krótkie, kąpielówki, deska pływacka, płetwy i klapki, a nawet kalosze, sztormiak, buty i kurtka zimowa oraz narty po Zosi, znalezione i wygrzebane z kartonowych pudeł na strychu.*

- Jasiu, masz rację, rozmawialiśmy o zmianach klimatu, ale nie potrzeba aż tyle ubrań i akcesoriów na jednodniową wycieczkę. Pozwól, że ci to wytłumaczę. Od czego by zacząć? Może zastanówmy się, co to jest pogoda, a co klimat? – powiedziała Zosia.



burza  
mózgów

## Ćwiczenie 1 - Burza mózgów

**Nauczyciel pyta dzieci o skojarzenia z pogodą i klimatem.**

**Po dyskusji nauczyciel podsumowuje najważniejsze spostrzeżenia na tablicy i od razu przechodzi do zadania numer 2.**





praca  
indywidualna

## Ćwiczenie 2 - Pogoda vs. klimat

Dopasuj określenia do odpowiedniej kategorii – „pogoda” czy „klimat”.

**Nauczyciel rozdaje dzieciom wydrukowane i powycinane zdjęcia obrazujące pewien klimat lub zjawisko pogodowe. Zadaniem dzieci jest przydzielić zdjęcia i określenia do dwóch grup: klimat vs. pogoda.**

**ODPOWIEDZI:**      pogoda: b, c, f (1), h (2)      klimat: a, d, e (3), g (4)

*Jaś już zrozumiał, że na zmiany klimatu nie wystarczy cienkie lub grube ubranie. Zosia dalej wyjaśniając, opowiadała mu o atmosferze – porównała ją do szklarni, której nieprzepuszczalny korpus powoduje, że temperatura wewnątrz niej rośnie, a także gromadzą się gazy i związki wytwarzane w środku.*



zadanie  
warsztatowe

## Ćwiczenie 3 - Efekt cieplarniany

**Naszykuj dwa słoiki i dwa termometry, postaw w nasłonecznionym miejscu oba słoiki z termometrami w środku, jeden zakręcony, drugi otwarty. Pod koniec lekcji możecie sprawdzić różnicę wskazań na termometrze. Możecie spisywać temperaturę w obu słoikach w kilku kolejnych dniach.**

**Komentarz do zadania:** atmosfera jest jak słoik bez zakrętki, ale nagromadzenie gazów cieplarnianych w atmosferze wiąże ciepło i nie pozwala mu się rozchodzić tak jak w zakręconym słoiku.

- Pomocniczo możesz wykorzystać Kartę pracy\_Lekcja 1\_Sprawdzamy efekt cieplarniany.

*Zosia następnie opowiedziała Jasiowi, jak duży wpływ na zmiany klimatu ma niszczenie warstwy ozonowej w naszej atmosferze za sprawą nadmiaru pewnych gazów, które nazywamy cieplarnianymi.*



praca  
indywidualna

## Ćwiczenie 4 - Poznaj gazy cieplarniane

**Nauczyciel rozdaje uczniom karty z wydrukowanymi elementami układanek dotyczących gazów cieplarnianych. Ich zadaniem jest połączenie trzech elementów układanek: nazwy, opisu i wzoru chemicznego czterech gazów cieplarnianych (dla ułatwienia elementy różnią się kształtem i kolorem). Nauczyciel podsumowuje informacje z zadania i rozszerza informację na temat gazów cieplarnianych.**

*– Teraz już znasz gazy cieplarniane. Wiedz, że to one przyczyniają się do powstania efektu cieplarnianego, a także do globalnego ocieplenia. Ono zaś prowadzi do podgrzewania temperatury mórz i oceanów, a nawet powietrza, co powoduje topnienie lodowców. Ubytek masy lodowców oznacza wzrost poziomu mórz i oceanów, a także prowadzi*

do deficytu słodkiej wody. Ogólnie zmiany klimatu prowadzą do coraz wyższych temperatur, deficytu wody słodkiej, coraz częstszych gwałtownych i ekstremalnych zjawisk pogodowych oraz powodują zagrożenie dla życia wielu gatunków organizmów żywych. Rośliny i zwierzęta muszą migrować, dostosowywać się albo giną – perorowała Zosia, a Jaś słuchał z przejęciem.

Chłopiec zrozumiał, że zmiany klimatu to nie tylko parasol na deszcz, ale że dotyczą one czegoś dużo bardziej istotnego – naszego stylu życia i poszanowania dla środowiska, w którym wyrastamy i od którego jesteśmy zależni.

Kiedy dotarli do lasu, okazało się, że Zosia i Pani Wanda potrzebują czasu na odnalezienie szlaku. Teren się zmienił, a główny punkt rozpoznawczy, jakim była rzeczka, niemal zniknął. Nasze drogie panie spędziły kilkadziesiąt minut na odszukiwanie ścieżki.

– Zobacz, Zosiu, nie dalej jak rok temu chadzałyśmy tu na co dzień. A dziś? Dziś to jakby inne miejsce – powiedziała Pani Wanda.



praca  
w grupach

## Ćwiczenie 5 - Przed laty i teraz

**Dobierz uczniów w pary. Dopasuj do siebie zdjęcia obrazujące to samo miejsce zmienione na skutek zmian klimatu.**

Zobacz, jak ogromne i nieodwracalne mogą być zmiany klimatu.

**Nauczyciel rozdaje każdej parze wycięte zdjęcia różnych miejsc na świecie, które uległy zmianom na skutek zmian klimatu. Po zakończonym zadaniu sprawdza poprawność wykonania na forum grupy.**

### ODPOWIEDZI: 1-4; 2-6; 3-5

Zosia poprowadziła wycieczkę ścieżką edukacyjną aż do polany rekreacyjnej, gdzie rozłożyli koce i ucięli sobie zasłużoną przerwę, aby coś przekąsić i nabrać sił do dalszej wędrówki. Jaś, który nigdy nie tracił sił i zapału, zasypywał ją tysiącem pytań dotyczących zmian klimatu i ochrony środowiska. Zosia niestrudzenie udzielała wyczerpujących odpowiedzi.

— Jasiu, już chyba wiesz wszystko na temat zmian klimatu — zauważyła Pani Wanda.

— Chcę wiedzieć jeszcze więcej! — wykrzyknął rozemocjonowany chłopiec.

A wy?

Sprawdźcie swoją wiedzę na temat zmian klimatu, rozwiązując kolejną łamigłówkę. I zostańcie z nami na dłużej, aby wspólnie z Zosią i Panią Wandą odkrywać kolejne ciekawostki o ochronie środowiska.



praca  
indywidualna

## Ćwiczenie 6 - Prawdy i mity

Zaprowadź niedźwiedzia polarnego na lodowiec. Znajdź właściwą drogę, poruszając się po kolejnych polach zawierających prawdziwe stwierdzenia na temat zmian klimatu.

**Nauczyciel rozdaje dzieciom kartę z zadaniem – labiryntem. Po zakończonym zadaniu sprawdza poprawność hasła oraz krótko omawia każde z zawartych w nim prawd i mitów (w zadaniu można użyć numeracji cyfrowej obok liter dla większej czytelności hasła).**

### HASŁO: ZMIANY KLIMATU

*To wszystko na dziś. Razem z Jasiem zdobyliście bardzo dużo wiedzy o zmianach klimatu. Za chwilę Zosia z Panią Wandą będą ruszały w kolejną podróż na temat ochrony środowiska. Zostańcie z nami, na pokładzie ich superfoodtrucka!*

## Lekcja 2

### CELE ZAJĘĆ:

- Uświadomienie uczniom, skąd się bierze prąd i jakie mogą być źródła jego pozyskania
- Zapoznanie uczniów z OZE (rodzaje, korzyści)

### MATERIAŁY DO ZAJĘĆ:

- Plakat OZE
- Plakat z *Panią Wandą i Zosią*
- Karty pracy *Z kompasem do celu*
- Karty pracy *Pizza energetyczna*
- Materiały potrzebne do eksperymentu Wirujący silnik i pokaz dynamy: magnes płaski, bateria AA, drut miedziany wygięty w kształcie litery M; latarka napędzana dynamem lub dynamo rowerowe
- Zdjęcia farm wiatrowych i farm fotowoltaicznych
- Karty pracy *Palcem po mapie*

**PRZYGOTOWANIE DO ZAJĘĆ:** Przygotuj niezbędne materiały do przeprowadzenia zajęć:

- Przygotuj plakat OZE
- Przygotuj plakat z *Panią Wandą i Zosią*
- Wydrukuj karty pracy *Z kompasem do celu*
- Wydrukuj karty pracy *Pizza energetyczna*
- Przygotuj materiały do doświadczenia *Wirujący silnik* i pokazu dynamo
- Przygotuj zdjęcia i karty pracy do zadania *Palcem po mapie*

Przygotuj przestrzeń do zajęć



pogadanka

**Przeczytaj dzieciom wprowadzenie. Propozycje pytań znajdziesz pod tekstem.**

*Witajcie! Przed nami kolejna niesamowita przygoda, w którą ruszamy z Panią Wandą i jej córką Zosią ich wielozadaniowym foodtruckiem. Podróżowaliśmy już z nimi po różnych zakątkach Polski i świata, aby rozpowszechnić wiedzę na temat zdrowego żywienia i uczyć dbałości o swój organizm. Zaraz po tym nasze bohaterki wyznaczyły sobie kolejny cel – uczyć ludzi, jak dbać o planetę, czyli ekologię. Szczególną uwagę zwróciły na coraz większy problem zaśmiecenia otoczenia – postanowiły uczyć ekologicznego modelu gospodarowania odpadami na całym świecie. Mają już za sobą pilotażowe tournée po Polsce i dzięki Waszej pomocy materiały na temat gospodarowania odpadami mają dopięte na ostatni guzik.*

*W czasie swoich podróży trafiły do Bełchatowa, gdzie zobaczyły dymiące kominy elektrowni i grupę aktywistów z różnych ekoorganizacji protestujących przeciwko dalszemu wydobywaniu i spalaniu węgla na taką skalę. Misją Pani Wandy i Zosi jest edukacja ekologiczna, więc nie mogły przejść obojętnie obok tak ważnego tematu. Wspólnie z protestującymi spędziły wiele godzin na dyskusjach, wymianie informacji i szukaniu rozwiązań. Dowiedziały się, że elektrownia w Bełchatowie jest największą na świecie elektrownią wytwarzającą energię z węgla brunatnego, a także że zajmuje niechlubne pierwsze miejsce w Europie pod względem ilości emitowanego dwutlenku węgla. Aktywiści złożyli już pozew klimatyczny przeciwko elektrowni, w którym nawołują do zaniechania nowych inwestycji węglowych oraz ograniczenia emisji gazów cieplarnianych. Zosia zasmuciła się na widok unoszącego się z kominów dymu, ale także ze łzami w oczach spoglądała na ogromną dziurę w Ziemi, z której wydobywa się węgiel. Sceneria kopalni – ogrom zniszczenia krajobrazu wraz z całą maszyną – przypominała kadry z filmu „Mad Max”.*

*– Mamo, to chyba najgorszy widok na świecie – powiedziała Zosia.*

*– Może na świecie nie, ale z pewnością jest to jeden z największych problemów środowiskowych – dodała Pani Wanda. Ale skąd brać całą tę energię elektryczną, kiedy nie będziemy używać tej z węgla? – zastanawia się Pani Wanda.*



praca  
w grupach

## Ćwiczenie 1 - Skąd się bierze prąd?

**Przeprowadź pokazowy eksperyment Wirujący silnik, ustawiając baterię na magnesie i przyczepiając drucik na jej szczycie. Po chwili drucik zacznie wirować dookoła baterii.**

Żeby zrozumieć, skąd się bierze prąd, czyli energia elektryczna, dobrze najpierw zaznaczyć się z pojęciem energii, czyli z siłą napędową do pracy. Do każdej pracy musimy zużywać energię, czy biegamy, czy odrabiamy lekcje, nasz organizm zużywa mnóstwo energii, którą pozyskuje z pożywienia. Energii potrzebuje też samochód, aby jechać, rośliny, aby rosnąć albo woda w czajniku, żeby się zagotować. A w naszym eksperymencie – drucik potrzebował energii, aby się poruszać. Powyższe przykłady pokazują różne formy pracy i źródła energii, ale mają też element wspólny – energii nie da się wytworzyć ani niszczyć, energia może jedynie zmieniać swoją postać, np. energia z pożywienia zasila pracę mięśni, a energia ze spalania węgla w elektrowniach przekształcana jest za pomocą specjalnych turbin i generatorów na energię elektryczną płynącą w sieci i docierającą do gniazdek w naszych domach.

W naszym eksperymencie energia zmagazynowana w baterii dzięki obecności magnesu przekształcała się w ruch, tymczasem działanie generatora prądu, czyli prądnicy, jest odwróceniem pracy silnika – wkładamy ruch, a odbieramy prąd. Tak jak dzieje się to w dynamie, czyli małej prądnicy rowerowej – wkładamy pracę własnych mięśni, naszą energię w ruch, który przekształcany jest na energię elektryczną.

**Zademonstruj dzieciom i wytłumacz działanie dynamy w rowerze lub w latarce. Pozwól im chwilę pobawić się tym urządzeniem**



pogadanka

Przysłuchajcie się dyskusji Zosi i jej Mamy:

– *Zapotrzebowanie na prąd, czyli energię elektryczną, stale wzrasta w naszych czasach, kiedy w tak dużym zakresie posługujemy się elektroniką. Potrzeba produkcji energii elektrycznej jest coraz większa. Najpowszechniejszą aktualnie formą pozyskiwania jest spalanie węgla, gdzie uwalniana energia cieplna zamieniana jest w energię elektryczną za pomocą turbin i prądnic. Ale istnieją też inne źródła czerpania energii – mówiła Zosia.*

– *Można by pozyskiwać energię z każdej siłowni, gdzie ludzie w pocie czoła zużytkowują energię – zastanawiała się Pani Wanda zainspirowana prądnicą rowerową.*

– *Mamo, chyba chcesz wyprzedzić myśl technologiczną – oczywiście małe siłownie-elektrownie zasilane pracą ludzkiego wysiłku już istnieją, ale ich wydajność nie byłaby w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię. Czy wiesz, ile trzeba by było pedałować, przyjmując, że średnio podczas godziny pedałowania jesteśmy w stanie wyprodukować 100W?*

Musielibyśmy pedałować:

6 minut = 1 godzina świecenia LED-a o mocy 10 W  
30 minut = 6-krotne naładowanie smartfona (albo 1-krotne 6 smartfonów)  
30 minut = 1 godzina pracy laptopa  
1 godzina = 1 godzina pracy wentylatora (stojącego)  
3 godziny = 1 godzina pracy lodówki  
10 dni = 100 km jazdy teslą model S  
100 dni = miesięczny rachunek za prąd w domu

Ale mam, są też inne źródła pozyskiwania energii. Właśnie o nich czytałam.



praca  
indywidualna

## Ćwiczenie 2 - Z kompasem do celu

O elektryczności i magnetyzmie będziecie się uczyć na fizyce w starszych klasach. Tymczasem wiecie już, że magnes jest ważną częścią prądnicy, a czy wiedzieliście, że nasza planeta ma swoje pole magnetyczne? To dlatego kompas (zbudowany z igły magnetycznej) pokazuje północ.

**Przeprowadź z dziećmi krótką prezentację kompasu i spróbujcie nakreślić kierunki geograficzne zgodnie z jego wskazaniem. Rozdaj dzieciom kartę pracy Z kompasem do celu. Upewnij się, że uczniowie rozumieją treść polecenia.**

Jeśli chcesz się dowiedzieć, o czym rozmawiała Zosia z Panią Wandą, odkoduj hasło, poruszając się po mapie zgodnie ze wskazówkami.

### HASŁO: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

**Po zakończonej pracy omów z dziećmi pokrótce otrzymane hasło. Zapytaj je o ich skojarzenia z OZE, ich przemyslenia i refleksje.**



#### PYTANIE POMOCNICZE:

- » Co to może znaczyć, że źródło energii jest odnawialne?
- » Jakie odnawialne źródła energii znacie?
- » Jakie korzyści i jakie ograniczenia OZE przychodzą Wam do głowy?

Brawo Wy! Odszyfrowaliście, o czym rozmawiała Zosia z Panią Wandą. Wiecie już, skąd się bierze prąd i że główne źródło czerpania energii – czyli spalanie węgla – jest bardzo nieekologiczne. Już samo wydobycie węgla dewastuje przyrodę, a następnie w efekcie spalania wydostaje się do atmosfery dwutlenek węgla, którego akumulacja doprowadziła do zmian klimatu. Poza tym osuszanie terenu pod prace wydobywcze węgla i chłodzenie elektrowni prowadzą do straszego zużycia wody, której przecież coraz bardziej brakuje!!!

*Co więc można zrobić? Należałoby rozwijać wiedzę na temat zmian klimatu, uczyć zwykłych ludzi, jakie korzyści płyną z instalacji przydomowych OZE, aby zastępowali źródła energii tymi ekologicznymi we własnych gospodarstwach domowych, a także wspierać budowę nowych źródeł odnawialnych i gospodarki niskoemisyjnej. My także musimy wziąć udział w tworzeniu Europy Zielonego Ładu, która do 2050 roku będzie zeroemisyjna, a do 2030 roku emisje CO<sub>2</sub> mają być zmniejszone o co najmniej 55% w porównaniu do roku 1990!*



praca  
indywidualna

## Ćwiczenie 3 - Pizza energetyczna

Przyjrzyjmy się problemowi z innej strony – jak wygląda sytuacja obecnie? Jak Twoim zdaniem powinna wyglądać?

**Rozdaj dzieciom kartę pracy Pizza energetyczna – upewnij się, że polecenie jest zrozumiałe. Po zakończonej pracy omów na forum aktualny rozkład poszczególnych źródeł w miksie energetycznym, wobec oczekiwanego (według ustaleń porozumienia paryskiego z 2015 roku i kolejnych szczytów klimatycznych). Zachęcaj uczniów do dyskusji, stawiania pytań i poszukiwania odpowiedzi.**

### Komentarz do ćwiczenia:

Węgiel kamienny i brunatny stanowią aktualnie około 70% źródeł pozyskiwania energii w Polsce. Paliwa kopalne mają tę zaletę, że nie są zależne od czynników atmosferycznych, ale ponieważ są kopalne, a nie odnawialne, to kiedyś ich zasoby się wyczerpią. Tymczasem czerpiąc energię z paliw kopalnych, niszczymy środowisko naturalne i zanieczyszczamy atmosferę różnymi szkodliwymi związkami, które wpływają negatywnie, bezpośrednio na zdrowie ludzkie (choroby płuc i układu oddechowego) oraz na atmosferę Ziemi, powodując tzw. efekt cieplarniany (zmiany klimatyczne).

Według porozumienia paryskiego i zgodnie z polityką klimatyczno-energetyczną najważniejszym celem najbliższej dekady jest ograniczenie emisji gazów cieplarnianych o co najmniej 55% i znaczące zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych.

Energia pochodząca ze spalania gazu ziemnego uchodzi za „czystsza”, ponieważ przy spalaniu gazu emitowana jest mniejsza ilość dwutlenku węgla niż przy spalaniu oleju czy węgla kamiennego (30–45% mniej) oraz mniej zanieczyszczeń gazowych (dwutlenek siarki i tlenki azotu) i stałych. Elektrownie i elektrociepłownie gazowe odegrają jednak istotną rolę w transformacji energetyki. Przy rozwoju technologii wodorowych energia wyprodukowana z odnawialnych źródeł może być zmieniana w tzw. zielony wodór. Wodór może być następnie przechowywany (magazynowany) i spalany właśnie w elektrowniach/elektrociepłowniach gazowych. Dzięki temu niewyemitowany zostanie dwutlenek węgla. Wodór jest dziś uznawany za paliwo przyszłości do szerokiego zastosowania w transporcie i na potrzeby przemysłu, który potrzebuje ogromnej ilości energii.

Aby jednak powstał zielony wodór, potrzebna jest duża ilość energii odnawialnej. Jej część będziemy zużywać jako prąd, a nadwyżki będzie można zamienić w formę wodoru. Konieczne są więc w najbliższych latach bardzo intensywne prace nad zwiększeniem mocy zainstalowanej we wszystkich źródłach odnawialnych.

Energia odnawialna, czyli pochodząca ze źródeł odnawialnych, może korzystać z energii wnętrza Ziemi (geotermalnej), energii słonecznej (panele fotowoltaiczne), wiatrowej (turbiny wiatrowe), wodnej (elektrownie wodne), ze spalania biomasy lub ze spalania zielonego wodoru (czyli przekształconej energii elektrycznej wytworzonej ze źródeł odnawialnych).

*Świetna robota! Doskonale zapoznaliście się z różnorodnymi źródłami energii, ich wpływem na środowisko i ich udziałem procentowym w gospodarce energetycznej. Celem światowej polityki klimatyczno-energetycznej jest rozszerzanie udziału elektrowni ze źródeł odnawialnych, a tych na całym świecie i w Polsce powstaje coraz więcej. Może zechcecie dołączyć do kolejnej podróży palcem po mapie w poszukiwaniu hasła dla Zosi i Pani Wandy do ich kampanii ekologiczno-klimatycznej?*



praca  
indywidualna

## Ćwiczenie 3 - Palcem po mapie

Przyjrzyjmy się problemowi z innej strony – jak wygląda sytuacja obecnie? Jak Twoim zdaniem powinna wyglądać?

**Rozdaj dzieciom karty pracy Palcem po mapie i wyjaśnij polecenie zadania.**

*Odszukaj na mapie określone miejscowości wskazane według kolejności poniżej – zamiast nazwy miejscowości na mapie widnieje jedynie symbol mieszczącej się tam elektrowni. Aby otrzymać hasło, wpisz w odpowiedniej kolejności sylaby znalezione na mapie.*

**HASŁO: DZIA-ŁA-MY-Z-EN-ER-GIĄ**

**Na forum klasy omów otrzymane hasło: Działamy z energią! Możesz w tym miejscu opowiedzieć więcej o przedstawionych na mapie lokalizacjach, prezentując zdjęcia.**

*Wspaniale! Wiecie już coraz więcej o źródłach pozyskiwania energii i o tej odnawialnej! Będziemy dalej działać z energią i poznawać poszczególne źródła na kolejnej lekcji. Tymczasem zapraszam Cię do przeprowadzenia w domu eksperymentu z energią słoneczną.*

*Dobrej zabawy i do zobaczenia!*

**Zadanie domowe (opcjonalnie)**

**DWA SŁOIKI (DOŚWIADCZENIE)**

Oprócz wiatru i wody do produkcji prądu można także wykorzystywać słońce. Dzięki energii słonecznej rosną rośliny, dzięki energii słonecznej woda w jeziorze się nagrzewa i można się w nim w lato kąpać, dzięki słońcu w dzień jest jasno. Nasze doświadczenie pokaże Wam, jak działa energia słoneczna.



### **Materiały:**

- » 2 szklane litrowe słoiki
- » Termometr
- » Notes i ołówek

### **Wykonanie:**

1. Pomaluj jeden słoik czarną farbą, staraj się jak najbardziej pokryć farbą powierzchnię słoika, im ciemniejszy, tym lepiej.
2. Wlej do obu słoików taką samą ilość wody o tej samej temperaturze, zanotuj wartość w notesie.
3. Czarny słoik postaw w nasłonecznionym miejscu, np. na parapecie, drugi słoik postaw z daleka od kaloryferów i słońca, np. w szafce.
4. Codziennie o tej samej godzinie (np. o 12:00) mierz temperaturę wody w obu słoikach, notuj spostrzeżenia, oceń intensywność promieniowania w skali 0–3 (0 – brak słońca, 1 – niewiele, 2 – umiarkowanie, 3 – duże nasłonecznienie).
5. Możesz rozbudować doświadczenie i prowadzić obserwację kilka razy w ciągu dnia. Jak myślisz: Czy po słonecznym ranku woda nadal będzie cieplejsza w czarnym słoiku w pochmurne popołudnie?

Pomocniczo możesz wykorzystać Kartę pracy *Lekcja 3\_Sprawdzamy efekt cieplarniany*.

### **Wnioski:**

Woda w czarnym słoiku pod wpływem słońca powinna być cieplejsza (czarny kolor bardziej przyciąga i skupia promieniowanie) – tym cieplejsza, im jest większe nasłonecznienie. Jednak nie każdy miesiąc będzie sprzyjał wykonaniu tego doświadczenia – są okresy zupełnie bezsłoneczne, co nasuwa wniosek, że energii ze słońca nie możemy pozyskiwać w ciągu roku w takim samym stopniu. Zastanów się, kiedy w ciągu roku można korzystać ze słońca, jakie miesiące są w Polsce słoneczne? Jednak woda wykazuje pewne właściwości magazynowania energii – nawet jeśli słońce schowa się za chmurę, woda pozostanie ciepła i stopniowo będzie oddawała temperaturę do otoczenia. To dlatego w letni wieczór woda w jeziorze jest nadal ciepła, mimo że słońce już zaszło, a powietrze się ochłodziło. Zastanów się, czy można w praktyce gdzieś zastosować grzanie wody poprzez umieszczenie jej w ciemnym pojemniku na słońcu? (odp.: np. polowy prysznic).

# Lekcja 3

## CELE ZAJĘĆ:

- Uświadomienie uczniom, skąd się bierze prąd i jakie mogą być źródła jego pozyskania
- Zapoznanie uczniów z OZE (rodzaje, korzyści)
- Zwrócenie uwagi na konieczność oszczędzania energii i ekologiczne wybory w jej pozyskiwaniu

## METODY I FORMY PRACY:

pogadanka, opowiadanie, burza mózgów, karty pracy, praca w grupach, zabawa ruchowa, praca plastyczna

## MATERIAŁY DO ZAJĘĆ:

- Plakat OZE
- Plakat z *Panią Wandą i Zosią*
- Skala Beauforta (tabela)
- Karty pracy *Energetyczny potworek*
- Materiały do eksperymentu *Mierzymy prędkość wiatru* (ołówek z gumką do ścierania na końcu, pinezka, dwie plastikowe słomki, butelka z wąską szyjką, zszywacz, nożyczki, wzór stożka, papier, taśma, stoper lub zegarek)
- Wzór Listu do prezydenta, czyste kartki, kredki lub flamastry, inne artykuły papiernicze
- (opcjonalnie – gazety, jeśli zdecydujemy się zaproponować uczniom collage)

## PRZYGOTOWANIE DO ZAJĘĆ: Przygotuj niezbędne materiały do przeprowadzenia zajęć:

- Przygotuj plakat OZE
- Przygotuj plakat z *Panią Wandą i Zosią*
- Przygotuj tabelę skali Beauforta
- Wydrukuj karty pracy *Energetyczny potworek*
- Przygotuj materiały do eksperymentu z anemometrem (mierzymy prędkość wiatru)

- Przygotuj materiały papiernicze i wzory Listu do prezydenta dla odpowiedniej liczby grup

Przygotuj przestrzeń do zajęć



pogadanka

### Przeczytaj dzieciom wprowadzenie. Propozycje pytań znajdziesz pod tekstem.

*Witajcie ponownie, drodzy towarzysze ekologiczno-klimatycznej misji! Na ostatnim spotkaniu rozmawialiśmy o źródłach pozyskiwania energii i niszczącym środowisko wpływie przeważającej formy – elektrowni bazujących na paliwach kopalnych. Razem z Panią Wandą i Zosią rozpoczęliśmy przygotowania do edukacji w zakresie źródeł odnawialnych, w skrócie OZE, które są naturalne i nie niszczą naszej planety.*

*Pamiętajcie zapewne, że ich aktualny udział w gospodarce energetycznej jest nadal niewielki, ale stale rośnie, gdyż zobowiązują nas do tego: porozumienie paryskie, Zielony Ład (ang. Green Deal), dzięki któremu Europa do 2050 roku ma być zeroemisyjnym kontynentem, i moralna odpowiedzialność za naszą planetę.*

*Dowiedzieliście się o ekologicznych źródłach pozyskiwania energii, takich jak energia słońca czy wiatru. Z tą pierwszą mogliście poeksperymentować w domu. Być może zechcecie podzielić się obserwacjami?*



praca  
w grupach

## Ćwiczenie 1 - Omówienie eksperymentu

**Omów z uczniami eksperyment z dwoma słoikami (Lekcja 2) i sformułuj wnioski:**

### Wnioski:

Woda w czarnym słoiku pod wpływem słońca powinna być cieplejsza (czarny kolor bardziej przyciąga i skupia promieniowanie), tym cieplejsza, im jest większe nasłonecznienie. Jednak nie każdy miesiąc będzie sprzyjał wykonaniu tego doświadczenia – są okresy zupełnie bezsłoneczne, co nasuwa wniosek, że energii ze słońca nie możemy pozyskiwać w ciągu roku w takim samym stopniu. Zastanów się, kiedy w ciągu roku można korzystać ze słońca, jakie miesiące są w Polsce słoneczne? Jednak woda wykazuje pewne właściwości magazynowania energii – nawet jeśli słońce schowa się za chmurę, pozostanie ona ciepła i stopniowo będzie oddawała temperaturę do otoczenia. To dlatego w letni wieczór woda w jeziorze jest nadal ciepła, mimo że słońce już zaszło, a powietrze się ochłodziło. Zastanów się, czy można w praktyce gdzieś zastosować grzanie wody poprzez umieszczenie jej w ciemnym pojemniku na słońcu? (odp.: np. polowy prysznic).

**Zachęć uczniów do dalszej dyskusji na temat pozyskiwania energii niezależnie od systemu energetycznego (energetyka prosumencka) – panele fotowoltaiczne na dachu, sprzęty napędzane małym panelem słonecznym (np. oświetlenie dróg), ale także możliwość uzyskiwania ciepłej wody z kolektorów słonecznych).**



burza  
mózgów

Poza energią słoneczną jednym z najlepiej rozwijających się sposobów pozyskiwania energii odnawialnej są turbiny wiatrowe. Jednak aby dobrze spełniały swoją rolę, muszą być usytuowane tam, gdzie są dobre warunki wiatrowe. Sami spójrzcie na mapę, gdzie jest najwięcej wiatraków?

**Dodatkowo w ramach zajęć możesz wykorzystać mapę, na której znajdziesz zlokalizowane farmy wiatrowe – Karta pracy\_Lekcja 3\_Farmy wiatrowe.**

W Polsce najlepsze warunki wiatrowe występują na Pomorzu. Średnia roczna prędkość wynosi 5 m/s, co oznacza jakieś 3 w skali Beauforta. Tak jest! Wytrawnym żeglarzom posługującym się skalą Beauforta wystarczy obserwacja siły wiatru, my zaś posłużymy się specjalnym urządzeniem – anemometrem. Wiatraki Polenergii są na tyle efektywne, że można je z powodzeniem instalować na terenie całego kraju.



praca  
w grupach

## Ćwiczenie 2 - Mierzymy prędkość wiatru

**Podziel dzieci na grupy –cztero–pięcioosobowe i rozdaj potrzebne materiały. Poinstruuj, w jaki sposób zbudować anemometr.**

**Pomocnicze materiały znajdziesz – Karta pracy\_Lekcja 3\_Mierzymy prędkość wiatru.**

### Wykonanie:

1. Zszyj słomki w taki sposób, by utworzyły X. Wzmocnij taśmą.
2. Wytnij z papieru kształt czterech stożków. Pomaluj jeden na czerwono.
3. Przyszyj każdy stożek do słomki, tak by wszystkie były zwrócone w jedną stronę.
4. Skręć każdy stożek i sklej taśmą.
5. Wbij za pomocą pinezki słomki do gumki od ołówka.
6. Umieść ołówek w szyjce od butelki, teraz możesz trzymać swój anemometr i mierzyć prędkość wiatru, gdziekolwiek jesteś.

*Zmierzcie, ile obrotów zrobi czerwony stożek w minutę. Prędkość wiatru mierzymy w m/s lub km/h.*

**Po zakończeniu konstrukcji zachęć dzieci do pomiaru siły podmuchu – dwie osoby mierzą czas i liczą obroty, dwie lub trzy pozostałe osoby dmuchają na zmianę przez minutę. Następnie dzieci mogą przeliczyć otrzymany wynik (przy założeniu, że średnica anemometru to ok. 32 cm) na skalę Beauforta – liczba obrotów w minucie/60 s = siła wiatru w m/s i zestawić z tabelą (karta pracy).**

## Komentarz

To zadanie nie powinno polegać jedynie na obliczeniach z fizyki i podstawianiu do wzoru, tylko być eksperymentem, który dość naturalnie pokaże dzieciom, że siłę wiatru można mierzyć i określić skalą. Jeśli jest taka możliwość, zachęć dzieci do pomiarów na zewnątrz. Młodszym dzieciom można zaproponować wspólną grupową obserwację obracającego się anemometru i wyliczyć za nich, tak aby ich jedynym zadaniem było sczytanie z tabeli siły wiatru w skali Beauforta. Można też zachęcić dzieci do próby obserwacyjnego oceniania siły wiatru za oknem (wg tabeli) Karta pracy\_Mierzymy prędkość wiatru.

*Cudownie! Za nami już ponad połowa drogi w edukacji energetyczno-ekologicznej! Była energia słoneczna i wiatrowa; eksperymenty z energią ze spalania biomasy i wodoru odpuścimy, z przyczyn oczywistych. A może zbudować turbinę wodną? Zobaczcie sami, jakie to proste.*

*Ojej! Większość źródeł energii odnawialnej już za nami, ale przecież ich znajomość to nie wszystko. To, czego nauczyła się Zosia, to przede wszystkim – oszczędzać energię!*

*Chyba sami rozumiecie, jak ważne jest oszczędzanie, w każdym zakresie – jeśli chcesz mieć czegoś więcej, a nie masz jak pozyskiwać więcej, to przede wszystkim zacznij oszczędzać!*

*Oszczędzanie pieniędzy robimy w słoju skarbonce albo na koncie w banku, ale jak oszczędzać energię?*

*Przyjrzyjmy się zatem, co ją pochłania w naszych domach.*



praca  
indywidualna

## Ćwiczenie 3 - Energetyczny potworek

Zapewne znacie Ciasteczkowego Potwora z „Ulicy Sezamkowej”, u nas grasuje potworek pożerający energię i wygryza coraz lepsze kąski. Przyjrzyj się ciasteczku i urządzeniom obok – jak myślisz, gdzie wkleić odpowiednie urządzenia?

### Zużycie energii przez urządzenia:

28% – chłodziarko-zamrażarka

20% – oświetlenie

20% – kuchnia elektryczna

9% – pralka

7% – zestaw Hi-Fi

6% – telewizor

5% – czajnik elektryczny

2% – komputer

2% – kuchnia mikrofalowa

1% – zmywarka do naczyń

*Doskonale! Jak zwykle spisaliście się na medal! Macie już tak szeroką wiedzę o źródłach energii i ich wpływie na środowisko, że możecie chyba przyłączyć się do Zosi w jej działaniu – spróbujmy stworzyć list/petycję do Waszych lokalnych władz na temat konieczności działań w sprawie realizacji polityki energetyczno-klimatycznej.*



burza  
mózgów

## Ćwiczenie 4 - List do lokalnych władz

*Napiszmy list do Wójta/ Burmistrza/ Prezydenta miasta, aby wyrazić nasze obawy wobec aktualnej sytuacji energetyczno-klimatycznej i naszych oczekiwań, bo to my będziemy musieli żyć i sprzątać po błędach dzisiejszych decyzji. Zawalczmy dziś o lepsze jutro!*

**Podziel dzieci na grupy i rozdaj materiały merytoryczne na temat OZE, zachęć do twórczego wyrażania własnych odczuć i oczekiwań. Daj grupom wzór listu do lokalnych władz, choć nie muszą się go trzymać. W tym ćwiczeniu chodzi o to, aby wyraziły swój pogląd, obawy i oczekiwania względem polityki energetyczno-klimatycznej i ochrony środowiska. Może być w dowolnej formie: listu, pocztówki, komiksu lub poezji.**

**W jakim świecie chcecie żyć? Co lokalnie powinno się zmienić? (nie tylko źródła OZE, ale także np. nasadzenia drzew - podsuń dzieciom pomysły w dyskusji.**

*Dziękujemy Wam bardzo wraz z Panią Wandą, dopisujemy się do Waszych listów i nie zaniechamy próby ratowania klimatu! Mam nadzieję, że Wy też nie!*

*Do zobaczenia!*

# Scenariusz zajęć dla klas VII-VIII



## SCENARIUSZ OBEJMUJE DWA 45-MINUTOWE SPOTKANIA

### CELE ZAJĘĆ:

- Uświadomienie uczniom, skąd się bierze prąd i jakie mogą być źródła jego pozyskania
- Zapoznanie uczniów z OZE (lokalizacja w Polsce, korzyści, wady)
- Zwrócenie uwagi na konieczność oszczędzania energii
- Nauka formułowania opinii o różnych rodzajach energii odnawialnej

### METODY I FORMY PRACY:

wykład, pogadanka, burza mózgów, karty pracy, eksperyment

---

## Lekcja 1

### CELE ZAJĘĆ:

- Wprowadzenie uczniów w tematykę ekologii
- Zapoznanie uczniów ze zjawiskiem zmian klimatycznych – ich przyczyny i konsekwencje

### METODY I FORMY PRACY:

pogadanka, opowiadanie, burza mózgów, karty pracy, praca w grupach.

### MATERIAŁY DO ZAJĘĆ:

- Plakat *Ekotrendy*
- Karty pracy *Prawdy i mity*
- 2 słoiki, 1 nakrętka na słoik, 2 termometry

### PRZYGOTOWANIE DO ZAJĘĆ:

Przygotuj niezbędne materiały do przeprowadzenia zajęć:

- Powieś plakat z logotypami organizacji ekologicznych
- Powieś plakat *Ekotrendy*
- Wydrukuj odpowiednią liczbę kart pracy *Prawdy i mity*
- Przygotuj 2 słoiki i termometry do eksperymentu

Przygotuj przestrzeń do zajęć





pogadanka

**Opowiedz dzieciom historię. Przerwij we wskazanych miejscach. Propozycje pytań znajdziesz pod tekstem.**

*Witajcie! Pamiętajcie nasze foodtruckowe aktywistki – Zosię i jej mamę, Panią Wandę? Za chwilę zaprosimy Was w kolejną edukacyjną podróż ich niezastąpionym foodtrukiem. Tymczasem zajrzyjmy na wieś, gdzie obie panie odpoczywają i przygotowują się do objazdowych lekcji.*

*Zosia dopiero co wróciła z ekologicznego obozu naukowego pod hasłami „zero waste” i „3R”, gdzie wraz z przyjaciółmi poznawali smaki życia ekologicznego, czyli niemal w pełni niezależnego od prądu, oszczędzając zasoby wody i wystrzegając się plastiku. Zosia już dawno temu podejmowała działania i kierowała swoimi wyborami w zgodzie z naturą. Teraz jednak już dobrze wie, że zmiany klimatu to nie przelewki – są zupełnie prawdziwe i bardzo niebezpieczne.*

*Zosia zaangażowała się w działania Młodzieżowego Strajku Klimatycznego – jeśli ją znasz, to na pewno widziałeś ekonakładki na jej zdjęciach na Facebooku. Ale Zosia nie z tych, co działają tylko na portalach społecznościowych – zaangażowała się w działalność Młodzieżowego Strajku Klimatycznego pełną parą. W internecie co chwila można znaleźć inicjatywy chroniące zwierzęta, mówiące o ekologii i zagrożeniach klimatu czy promujące „zero waste”. Zobaczmy, czy coś o nich wiesz.*



burza  
mózgów

## Ćwiczenie 1 - Burza mózgów

**Nauczyciel pyta, jakie działania, akcje i organizacje ekologiczne młodzież już zna. Na czym polegają? W jakie działania już się angażuje? Co chciałaby wiedzieć, czego potrzebuje więcej?**

*Sami widzicie, że dbanie o planetę stało się dość powszechne. Jak sądzicie, czy to moda, czy potrzeba?*



praca  
indywidualna

## Ćwiczenie 2 - Ekotrendy

**Powieś plakat Ekotrendy – Karta pracy\_Lekcja 1\_Eko trendy.**

**Poproś uczniów, aby rozważyli, czy ekologia, dbanie o planetę i nasz udział w walce ze zmianami klimatu jest tylko przemijającą modą, czy potrzebą. Jakie inne ekotrendy znają?**

**Komentarz:**

Już w pierwszej edycji badania Kantar w 2019 roku do projektu „Ziemia atakuje” zapytał Polaków czy dostrzegają problem związany ze stanem środowiska naturalnego. Już wtedy aż 72% respondentów zgodziła się ze stwierdzeniem, że stan ziemi jest bardzo poważny i wymaga natychmiastowych działań. Kiedy badanie zostało powtórzone

przez UNGC (agendę ONZ), rok później, już 78% powiedziało, że musimy natychmiast zacząć działać.

Ekologia nie jest więc modą i nie powinniśmy traktować dbałości o planetę jako przemijający trend. Jest to konieczność i wyzwanie dla wszystkich mieszkańców Ziemi, którzy powinni pochylić się z troską i odpowiedzialnie podchodzić do każdego aspektu naszego życia - zakupy, segregowanie, a najlepiej niewytwarzanie odpadów, korzystanie z energii odnawialnej, i wszystkie inne działania, które wymieniliście.

*Zosia, angażując się w działania przeciwko zmianom klimatycznym, studiowała doniesienia naukowe i publikowała posty dotyczące zagrożeń. Jeśli ją śledziliście, to zapewne wiecie, że zmiany klimatyczne są zagrożeniem wynikającym głównie z działalności człowieka, szczególnie ze spalania paliw kopalnych, rozwoju przemysłu i hodowli na skalę przemysłową.*

*Zapewne wiecie, czym jest atmosfera i efekt cieplarniany. Jeśli nie wiecie, to wyobraźcie sobie szklarnię – atmosfera ziemską jest jak jej korpus, czyli wpuszcza do środka promieniowanie słoneczne, wewnątrz zamienia je w energię ciepłą i ogrzewa Ziemię. Jest to proces naturalny, ale problem pojawia się, kiedy na skutek działalności człowieka w atmosferze kumuluje się więcej promieniowania, niż powinno. Dzieje się tak przez zwiększenie ilości gazów cieplarnianych emitowanych do atmosfery. To właśnie gazy cieplarniane, takie jak dwutlenek węgla, metan, freony, ozon, węglowodory i tlenki azotu, wychwytują promieniowanie i zatrzymują ciepło, co jest korzystne i niezbędne dla życia na Ziemi. Jeśli jednak gazów cieplarnianych jest zbyt dużo, promieniowanie ciepłe pozostaje w nim skumulowane i powoduje podwyższenie temperatury. Dochodzi wówczas do zjawiska globalnego ocieplenia, które ma niekorzystny wpływ na kształtowanie się klimatu.*



praca  
indywidualna

## Ćwiczenie 3 - Sprawdzamy efekt cieplarniany

**Naszykuj dwa słoiki i dwa termometry, postaw w nasłonecznionym miejscu oba słoiki z termometrami w środku, jeden zakręcony, drugi otwarty. Pod koniec lekcji możecie sprawdzić różnicę wskazań na termometrze. Możecie spisywać temperaturę w obu słoikach w kilku kolejnych dniach.**

### **Komentarz do zadania:**

Atmosfera jest jak słoik bez zakrętki, ale nagromadzenie gazów cieplarnianych w atmosferze wiąże ciepło i nie pozwala mu się rozchodzić tak jak w zakręconym słoiku.

**Pomocniczo możesz wykorzystać Kartę pracy\_Lekcja 1\_Sprawdzamy efekt cieplarniany.**

### Wnioski:

Woda w czarnym słoiku pod wpływem słońca powinna być cieplejsza (czarny kolor bardziej przyciąga i skupia promieniowanie), tym cieplejsza, im jest większe nasłonecznienie. Jednak nie każdy miesiąc będzie sprzyjał wykonaniu tego doświadczenia – są okresy zupełnie bezsłoneczne, co nasuwa wniosek, że energii ze słońca nie możemy pozyskiwać w ciągu roku w takim samym stopniu. Zastanów się, kiedy w ciągu roku można korzystać ze słońca, jakie miesiące są w Polsce słoneczne? Jednak woda wykazuje pewne właściwości magazynowania energii – nawet jeśli słońce schowa się za chmurę, pozostanie ona ciepła i stopniowo będzie oddawała temperaturę do otoczenia. To dlatego w letni wieczór woda w jeziorze jest nadal ciepła, mimo że słońce już zaszło, a powietrze się ochłodziło. Zastanów się, czy można w praktyce gdzieś zastosować grzanie wody poprzez umieszczenie jej w ciemnym pojemniku na słońcu? (odp.: np. polowy prysznic). Tak działają też kolektory słoneczne.



praca  
indywidualna

## Ćwiczenie 4 - Co by było gdyby

**Nauczyciel proponuje uczniom zabawę w skojarzenia – każda kolejna osoba odpowiada na wypowiedź przedmówcy „co by było, gdyby...”. Można zacząć na przykład od sentencji „co by było, gdyby... ludzie nie wymyślili prądu/nie segregowali odpadów/możliwe byłoby naprawienie jednej rzeczy na planecie”.**

*Zosia nie ma wątpliwości, że w ekologii cała nadzieja. W codziennym życiu podejmuje decyzje o działaniach, które jak najmniej ingerują w naszą planetę. Jednak niekiedy spotykają się one z ostrym hejtem, wiele osób zarzuca jej fałszywe intencje, powołując się na fałszywe dane. Pomóż Zosi odsiać prawdę od fałszu i odpowiedzieć na nieprawdziwe zarzuty.*



praca  
w grupach

## Ćwiczenie 5 - Prawdy i mity

**Rolą uczniów jest zaznaczyć mity i w dyskusji grupowej przedstawić argumenty na rzecz ich obalenia. Materiały dla uczniów – Karta pracy\_Lekcja 1\_Prawdy i mity.**

*Dzięki Tobie Zosia obroniła się przed niesłusznymi zarzutami i hejtem. Jeśli zechcesz, może znajdziesz sposób, aby pomóc jej w kolejnych ekodziałaniach. Zaplanujcie wspólną, ekologiczną działalność na terenie Waszej szkoły.*



praca  
indywidualna

## Ćwiczenie 6 - Działamy

**Zaplanujcie działania na rzecz ochrony środowiska, jakie można Waszym zdaniem podjąć na terenie szkoły.**

## Lekcja 2

### CELE ZAJĘĆ:

- Uświadomienie uczniom, skąd się bierze prąd i jakie mogą być źródła jego pozyskania
- Zapoznanie uczniów z OZE (lokalizacja w Polsce, korzyści, wady)
- Zwrócenie uwagi na konieczność oszczędzania energii
- Nauka formułowania opinii o różnych rodzajach energii odnawialnej

### MATERIAŁY DO ZAJĘĆ:

- Zdjęcia różnych rodzajów prądnic
- Materiały merytoryczne na temat OZE (w formie ikonografiki)
- Karta pracy *Palcem po mapie*
- Zdjęcia różnych farm wiatrowych i PV w różnych lokalizacjach (do omówienia ćwiczenia z mapą)
- 2–3 dzwonki naciskane z góry („receptyjne”) do *Familiady*
- Długopisy, kartki,
- Materiały do *Energii z ziemniaka*
- 2 małe ziemniaki (gotowane przez 8 minut)
- 3 miedziane kabelki
- 2 miedziane pręty
- 2 cynkowe pręty
- mała żarówka, 1,5 V

### PRZYGOTOWANIE DO ZAJĘĆ:

 Przygotuj niezbędne materiały do przeprowadzenia zajęć:

- Powieś plakat OZE
- Powieś plakat *Pani Wandy i Zosi*
- Przygotuj zdjęcia prądnic

- Przygotuj karty pracy *Palcem po mapie* dla każdego ucznia
- Przygotuj plakat *Działamy z energią*
- Przygotuj materiały potrzebne do eksperymentu *Prąd z ziemniaka*
- Przygotuj dzwonki do *Energetycznej Familiady* i zestaw pytań z kluczem
- Przygotuj wzór *Listu do lokalnych władz* oraz kartki i długopisy dla każdej grupy

Przygotuj przestrzeń do zajęć:



pogadanka

**Opowiedz dzieciom historię. Przerwij we wskazanych miejscach. Propozycje pytań znajdziesz pod tekstem.**

*Witajcie, moi mili! Przed nami kolejna niesamowita przygoda, w którą ruszamy z Panią Wandą i jej córką Zosią ich wielozadaniowym foodtruckiem. Podróżowaliśmy już z nimi po różnych zakątkach Polski i świata, aby rozpowszechnić wiedzę na temat zdrowego żywienia i uczyć dbałości o swój organizm. Zaraz po tym nasze bohaterki wyznaczyły sobie kolejny cel – uczyć ludzi, jak dbać o planetę, czyli ekologię. Na pierwszy ogień wzięły walkę z coraz większym zaśmieceniem otoczenia – postanowiły uczyć ekologicznego modelu gospodarowania odpadami na całym świecie. Mają już za sobą pilotażowe tournée po Polsce i dzięki Waszej pomocy materiały na temat gospodarowania odpadami mają dopięte na ostatni guzik.*

*W czasie swoich podróży trafiły do Bełchatowa, gdzie zobaczyły dymiące kominy elektrowni i grupę protestujących aktywistów z różnych ekoorganizacji. Nasze bohaterki bardzo przejęły się zastaną sytuacją i postulatami protestujących, więc postanowiły wspomóc ich działania na rzecz środowiska. W końcu ich misją jest edukacja ekologiczna, więc nie mogły przejść obojętnie obok tak ważnego tematu. Wspólnie spędziły wiele godzin na dyskusjach, wymianie informacji i szukaniu rozwiązań. Dowiedziały się, że elektrownia w Bełchatowie jest jedną z największych na świecie elektrowni wytwarzającą energię z węgla brunatnego, a także że zajmuje niechlubne pierwsze miejsce w Europie pod względem ilości emitowanego dwutlenku węgla. Aktywiści złożyli już pozew klimatyczny przeciwko elektrowni, w którym nawołują do zaniechania nowych inwestycji węglowych oraz ograniczenia emisji gazów cieplarnianych. Zosia załamała się na widok trującego dymu unoszącego się z kominów, ale także ze łzami w oczach spoglądała na ogromną dziurę w ziemi, z której wydobywa się węgiel. Sceneria kopalni – ogrom zniszczenia krajobrazu wraz z całą maszyną – przypominała kadry z filmu „Mad Max”.*

- *Córciu, to chyba najgorszy widok na świecie – powiedziała Pani Wanda.*
- *Może na świecie, ale z pewnością jest to jeden z największych problemów środowiskowych w Europie – dodała Zosia.*
- *To się musi skończyć! Tylko skąd brać całą tę energię elektryczną, kiedy nie będziemy używać węgla? – spytała Pani Wanda.*



praca  
indywidualna

## Ćwiczenie 1 - Prądnica

Zaprezentuj dzieciom zdjęcia prądnicy klasycznej, na korbę, turbiny wiatrowej oraz dynama – *Karta pracy\_Lekcja 2\_Prądnica*. Porozmawiaj z uczniami, czy rozpoznają te przedmioty, jakie jest ich zastosowanie, w jaki sposób generują prąd (ruch zamieniany na energię elektryczną).

### Komentarz

W tym zadaniu nie chodzi o to, aby dzieci stały się ekspertami z fizyki, tylko żeby zrozumiały, że żeby otrzymać energię elektryczną, musi być włożona jakaś inna energia, np. mechaniczna lub cieplna.



### PYTANIE POMOCNICZE:

- » Czym jest energia elektryczna i jak powstaje?
- » Jakie mogą być źródła pozyskiwania energii?
- » Czy energię można pozyskać z owoców lub warzyw?

Rozdaj uczniom *Kartę pracy\_Lekcja 2\_Ikonografiki* na temat OZE i pokrótce omów każdą z nich. We wprowadzeniu merytorycznym dla prowadzącego znajdują się wszystkie szczegółowe informacje.



praca  
indywidualna

## Ćwiczenie 2 - Prąd z ziemniaka

Kto z Was twierdził, że nie można uzyskać prądu z warzyw i owoców, to się pomylił. Przekonajmy się.

### Wykonanie:

1. Owiń miedziane kable wokół dwóch miedzianych prętów
2. Wciśnij po jednym w każdego ziemniaka
3. Owiń pręt cynkowy trzecim kabelkiem miedzianym i wciśnij go w jeden z ziemniaków
4. Chwyć końcówkę tego samego kabelka miedzianego i owiń nim drugi pręt cynkowy
5. Umieść owinięty pręt cynkowy w drugim ziemniaku
6. Ulokuj dwie wystające końcówki kabelka tak, aby miały styczność z żarówką (uważaj, żeby nie dotknąć miedzi)

### Wyjaśnij uczniom eksperyment:

Ziemniak sam w sobie nie produkuje prądu elektrycznego. Zawiera jednak kwas askorbinowy. Składnik ten, w połączeniu z miedzianą elektrodą i cynkiem, wywołuje ruch elektronów, które zaczynają poruszać się w tę i z powrotem, wykorzystując ten naturalny produkt jako moc napędową.

Jak stwierdził Haim Rabinowitch, profesor Uniwersytetu w Jerozolimie, który zbudował baterię z ziemniaka – gotowanie ziemniaków zmniejsza ich opór. Właśnie dzięki temu gotowane ziemniaki mogą wytworzyć 10 razy więcej prądu niż surowe.



### PRZEDYSKUTUJ CIE:

- » Czy zastosowanie takiej energii na większą skalę byłoby możliwe?
- » Czy taki rodzaj energii można byłoby uznać za marnowanie jedzenia?
- » Czy gdyby zliczyć koszty produkcji i gotowania ziemniaków, to uzyskanie energii w ten sposób można by uznać za opłacalne?
- » Jakie plusy i minusy takiego pozyskiwania energii dostrzegają uczniowie?

„Kiedy obliczono koszty budowy i eksploatacji ogniwa i porównano z kosztami baterii AA, okazało się, że prąd z ziemniaków kosztuje 9 USD/kWh, podczas gdy ten z baterii AA – 450 USD/kWh. Różnica chyba nie wymaga komentarza. Według autorów eksperymentu opracowana przez nich technologia może zostać zastosowana do ładowania przenośnych urządzeń codziennego użytku jak radio, telefony komórkowe, a nawet komputer czy prosty sprzęt medyczny”. Źródło: <https://www.badania.net/prad-z-ziemniakow-na-powaznie>



praca  
indywidualna

## Ćwiczenie 3 - Palcem po mapie

Dowiedzieliśmy się już, że poza węglem prąd można czerpać z różnych źródeł. Zosia razem z Panią Wandą dołączyły do protestujących w obronie klimatu, gdyż same zobaczyły, jak okropne dla środowiska jest działanie elektrowni węglowych. Niestety ich udział w gospodarce energetycznej nadal jest bardzo wysoki, bo wynosi aż 70% całej produkowanej energii. Celem światowej polityki klimatyczno-energetycznej jest rozszerzenie udziału elektrowni ze źródeł odnawialnych, a tych na całym świecie i w Polsce powstaje coraz więcej. Może zechcecie dołączyć do małej podróży, palcem po mapie, w poszukiwaniu hasła dla Zosi i Pani Wandy do ich kampanii ekologiczno-klimatycznej, i poznać niektóre z istniejących elektrowni.

**Rozdaj dzieciom karty pracy Palcem po mapie i wyjaśnij instrukcję zadania: Odszukaj na mapie określone miejscowości wskazane według kolejności poniżej – zamiast nazwy miejscowości na mapie widnieje jedynie symbol mieszczącej się tam elektrowni. Aby otrzymać hasło, wpisz w odpowiedniej kolejności sylaby znalezione na mapie.**

### HASŁO: DZIA-ŁA-MY-Z-EN-ER-GIA

**Możesz w tym miejscu opowiedzieć więcej o przedstawionych na mapie lokalizacjach, prezentując zdjęcia. Na forum klasy omów otrzymane hasło: Działamy z energią!**

### **Powieś plakat Działamy z energią**

- Sprawdź, co w Twoim domu „pożera” energię
- Nie używaj, jeśli nie musisz
- Oszczędzaj, mądrze korzystaj
- Poznaj odnawialne źródła energii (OZE)



praca  
w grupach

## **Ćwiczenie 4 - Energetyczna Familiada**

*Kochani, chyba wiecie już wszystko na temat odnawialnych źródeł energii, sprawdźmy, co wiecie na temat oszczędzania energii. Zapraszam Was do Energetycznej Familiady.*

Podziel dzieci na dwie lub trzy grupy (w zależności od liczebności klasy). Każda grupa ustala kolejność osób, które będą odpowiadać (pomocne może być ustawienie krzesel i zajęcie miejsc w określonej kolejności). Na stole ustaw liczbę dzwonek odpowiednią do liczby grup. Po kolei do stołu z dzwonekami podchodzą przedstawiciele każdej z grup, stają w odległości ok. 20 cm od niego, z rękami trzymanymi blisko ciała. Po odczytaniu pytania odpowiedzi udziela osoba, która pierwsza nacisnęła dzwonek. W przypadku błędnej odpowiedzi – jeśli są dwie drużyny – pytanie wędruje do przeciwników, jeśli trzy – pozostałe dwie osoby znowu stają 20 cm od stołu, z rękami przy sobie, i słuchają pytania ponownie. Kto tym razem będzie pierwszy – odpowiada, falstart dyskwalifikuje.

### **ROZWIĄZANIE ZADANIA:**

1. Co zużywa w domu więcej prądu - komputer czy lodówka?

Odpowiedź: LODÓWKA

2. Na co spożytkowane jest więcej energii - ogrzewanie mieszkań czy oświetlenie?

Odpowiedź: OGRZEWANIE

3. Co zużywa więcej prądu - kuchnia elektryczna czy telewizor?

Odpowiedź: KUCHNIA ELEKTRYCZNA

4. Jaki symbol oznacza najwyższą klasę energetyczną, czyli najmniejsze zużycie energii?

Odpowiedź: A+++

5. Czy ładowarki podłączone do sieci zużywają prąd?

Odpowiedź: TAK

6. Co pozwoli zaoszczędzić więcej prądu - wymiana żarówek na energooszczędne czy kuchenki gazowej na płytę indukcyjną?

Odpowiedź: WYMIANA ŻARÓWEK

7. Co zużywa więcej prądu - pralka czy zmywarka?

Odpowiedź: PRALKA





praca  
indywidualna

## Ćwiczenie 5 - List do lokalnych władz

*Wspaniale! Macie już tak szeroką wiedzę o źródłach energii i ich wpływie na środowisko, że możecie chyba przyłączyć się do Zosi i jej mamy w najważniejszym działaniu. Spróbujmy ogłosić osobom rządzącym tym krajem, jakie jest stanowisko młodzieży w sprawach polityki energetyczno- klimatycznej.*

*Napiszmy list do Wójta / Burmistrza/ Prezydenta miasta, aby wyrazić nasze stanowisko wobec aktualnej sytuacji energetyczno-klimatycznej i naszych oczekiwań, bo to my będziemy musieli żyć i sprzątać po błędach dzisiejszych decyzji. Zawalczmy dziś o lepsze jutro!*

*Może znacie jakieś rozwiązania ? (np. montaż paneli PV na dachach budynków użyteczności publicznej np. waszej szkoły)*

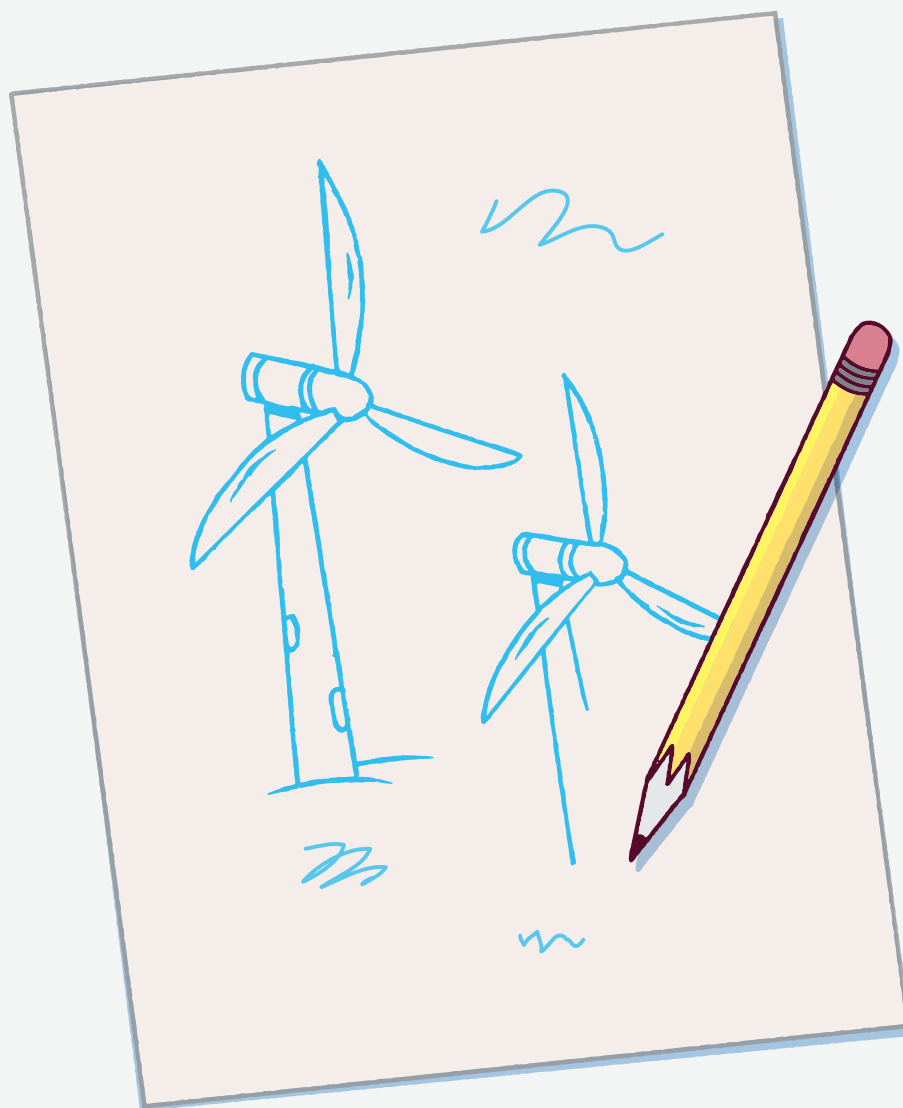
**Podziel dzieci na grupy cztero–pięciosobowe. Rozdaj wzór listu do prezydenta, zaznaczając, że mogą wybrać inną formę. W swoich listach powinni zawrzeć argumenty przemawiające za potrzebą i wskazujące kierunek zmian (uwzględniając pewne ograniczenia, koszty tych zmian); argumenty sięgające do języka emocji; argumenty sięgające po mocne dane liczbowe.**

**Powiedz o innych działaniach - walka ze zmianami klimatu to także np. sadzenie drzew. Może zaangażujesz się w to działanie?**

*Dziękujemy Wam bardzo wraz z Panią Wandą i Zosią, dopisujemy się do Waszych listów i nie zaniechamy próby ratowania klimatu! Mam nadzieję, że Wy też nie!*

*Do zobaczenia!*

# Materialy do ćwiczeń

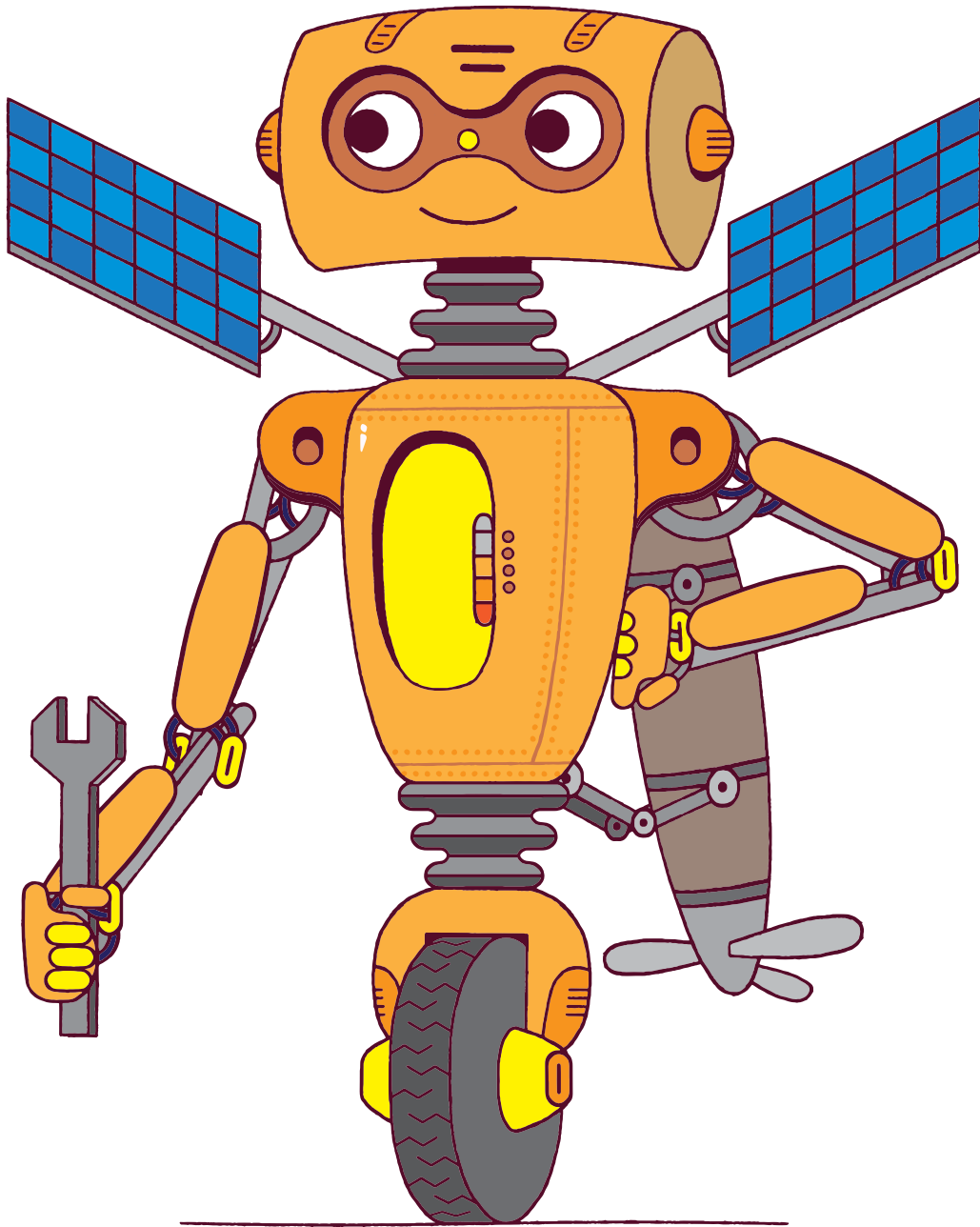


# DZIAŁAMY Z ENERGIA



# Zosia i Pani Wanda





## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS I–III

### Karta pracy\_Lekcja 1\_Pogoda vs. klimat

Dopasuj zdjęcia oraz określenia do odpowiedniej kategorii – „pogoda” czy „klimat”.

a. charakterystyczny dla danego regionu ogół zjawisk pogodowych – .....

b. aktualny stan atmosfery w danym miejscu o określonym czasie – .....

c. może się zmieniać z godziny na godzinę – .....

d. ustalony na podstawie wieloletnich obserwacji – .....

e. tropikalny – .....

f. burzowa – .....

g. polarny – .....

h. wietrzna – .....

1.



2.



3.



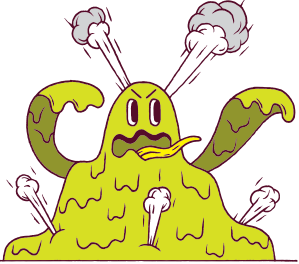
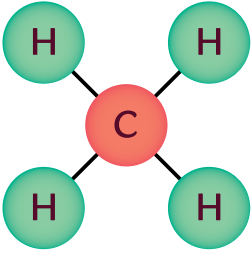
4.

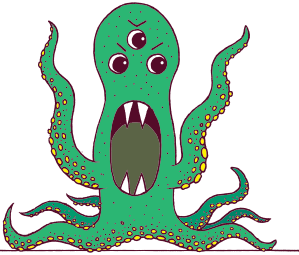
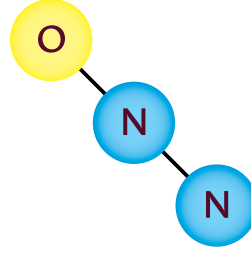


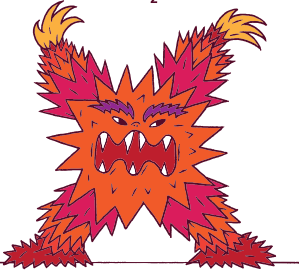
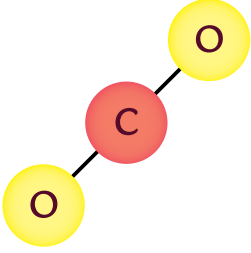
## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS I–III

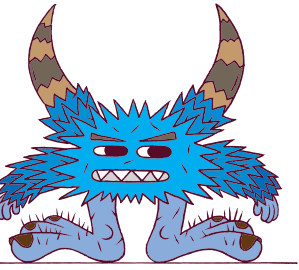
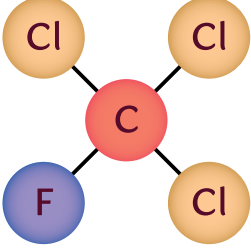
### Karta pracy\_Lekcja 1\_Poznaj gazy cieplarniane

Dopasuj nazwę do opisu i wzoru

<p><b>METAN</b> <math>\text{CH}_4</math></p> 	<p>Składa się z węgla i wodoru. Powstaje w przyrodzie, np. na bagnach, tworząc tzw. gaz błotny. Jest też składnikiem gazu kopalnianego i ziemnego</p>	
--	---	--

<p><b>PODTLENEK AZOTU</b> <math>\text{N}_2\text{O}</math></p> 	<p>Występuje w atmosferze Ziemi. Stosowany jest w stomatologii jako środek znieczulający oraz jako dodatek do żywności (np. bitej śmietany) a także w tuningu samochodowym (nitro)</p>	
--	--	---

<p><b>DWUTLENEK WĘGLA</b> <math>\text{CO}_2</math></p> 	<p>Składa się z tlenu i węgla. Występuje naturalnie wokół nas i w naszych organizmach. Wytwarzany przez organizmy żywe a także wulkany</p>	
--	--	--

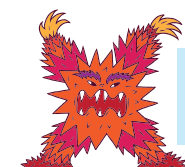
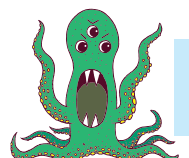
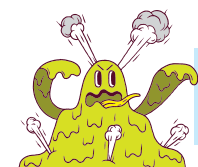
<p><b>CHLOROFLUOROWĘGLOWODORY</b> CFC</p> 	<p>Gazy fluorowe nie występują w naturze. Emisja tych gazów do atmosfery powoduje niszczenie warstwy ozonowej i tworzenie efektu cieplarnianego</p>	
---	---	--



# SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS I-III

Karta pracy\_Lekcja 1\_Ukryte gazostwory

Odszukaj i policz gazy cieplarniane.



## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS I–III

### Karta pracy\_Lekcja 1\_Przed laty i teraz

Dopasuj do siebie zdjęcia obrazujące to samo miejsce zmienione na skutek zmian klimatu. Zobacz, jak ogromne i nieodwracalne mogą być zmiany klimatu.

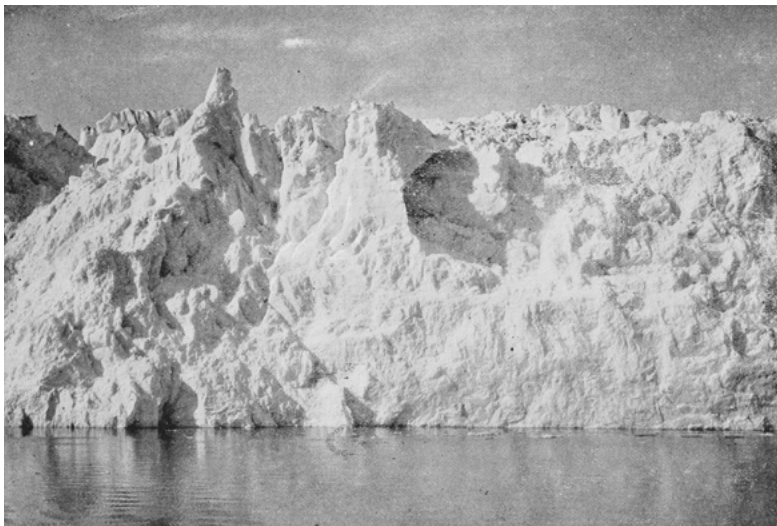


1.

2.



3.



4.

5.

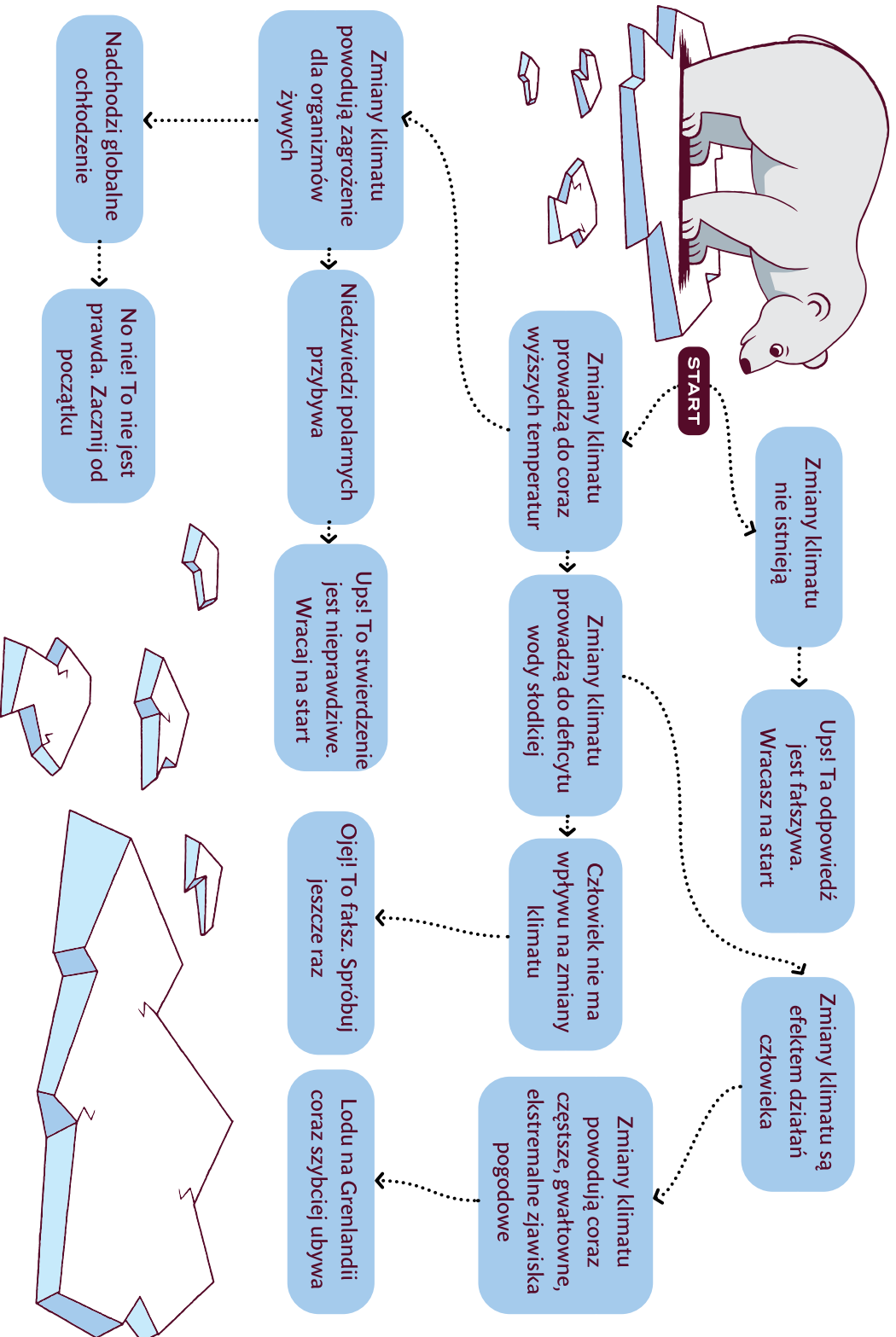


6.

## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS I-III

Karta pracy\_Lekcja 1\_Prawdy i mity (indywidualne)

Zaprowadź niedźwiedzia polarnego na lodowiec. Znajdź właściwą drogę, poruszając się po kolejnych polach zawierających prawdziwe stwierdzenia na temat zmian klimatu.



## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS I–III

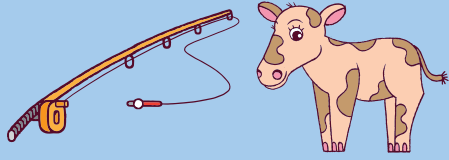
Karta pracy\_Lekcja 2\_Co czerpie prąd? - wykreślanka

Pomóż Zosi przygotować listę sprzętów, które mogłyby zostać zmodernizowane, by być bardziej ekologiczne.



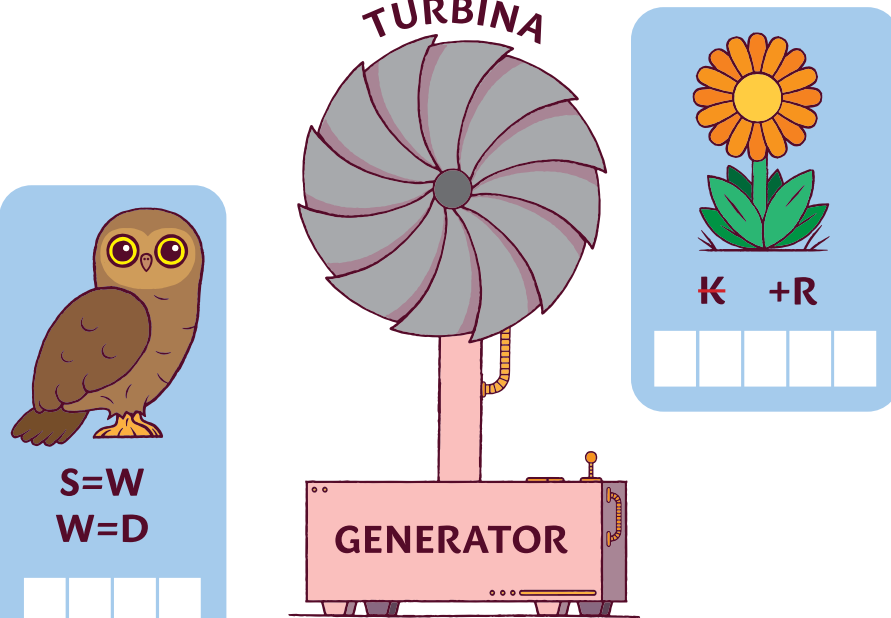
**SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS I-III**  
 Karta pracy\_Lekcja 2\_Skąd się bierze prąd

Pomóż Zosi rozwiązać rebus.



**DKA**      **C=G**    **Ę**

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



**TURBINA**

**S=W**  
**W=D**

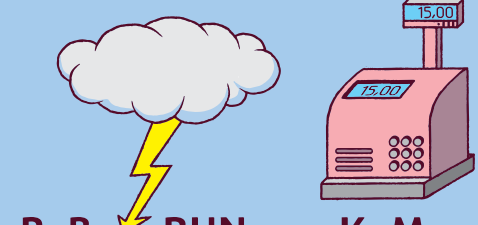
**K**    **+R**

**GENERATOR**

Co napędza turbinę?

--	--	--	--

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



**P=B**    ~~**RUN**~~      **K=M**

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

## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS I–III

Karta pracy\_Lekcja 2\_Mapy (Mapa projektów Polenergii)



## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS I–III

Karta pracy\_Lekcja 2\_Mapa



Bełchatów (Kopalnia węgla brunatnego)



Wrocław (Instalacja fotowoltaiczna na dachach bloków) / fot. Bartosz Mrówka





Sulechów (Panele fotowoltaiczne ustawione szeregowo na ziemi)

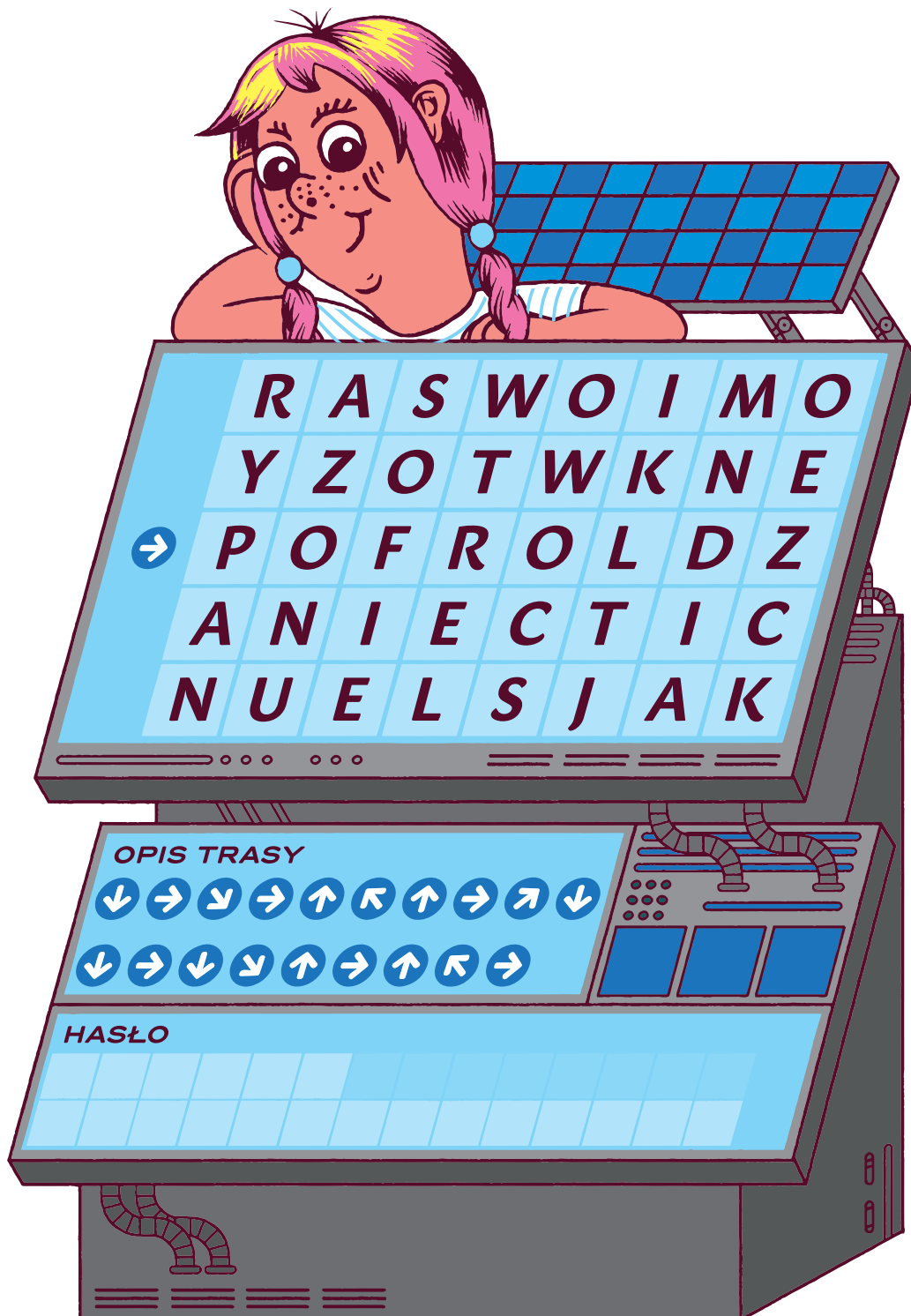


Szymankowo (Farma wiatrowa)

## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS I-III

Karta pracy\_Lekcja 3\_Po strzałkach do celu

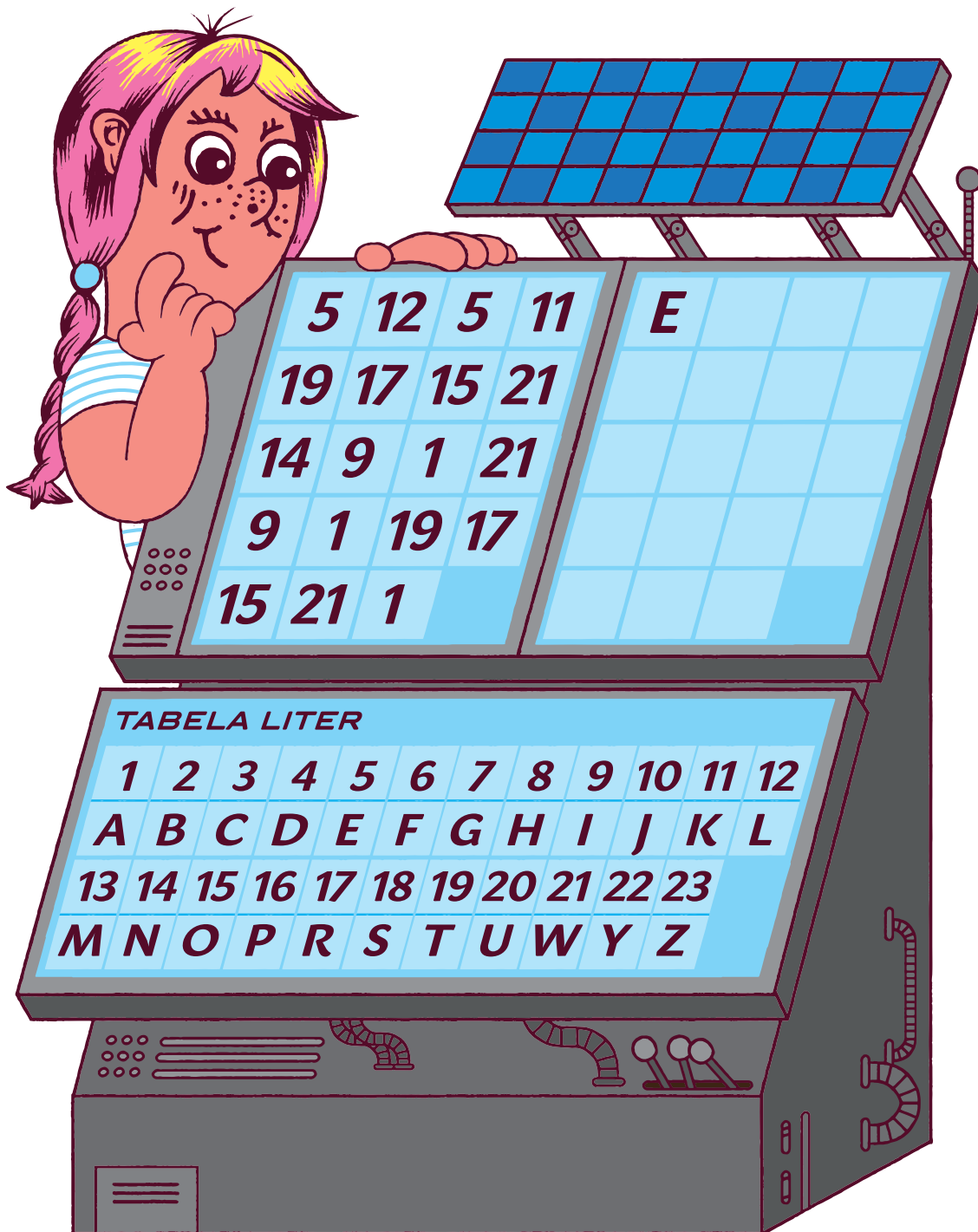
Pomóż Zosi odszyfrować informację: odczytaj kolejne litery, poruszając się po planszy zgodnie z opisem trasy poniżej.



## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS I–III

Karta pracy\_Lekcja 3\_Cyfrowy bałagan

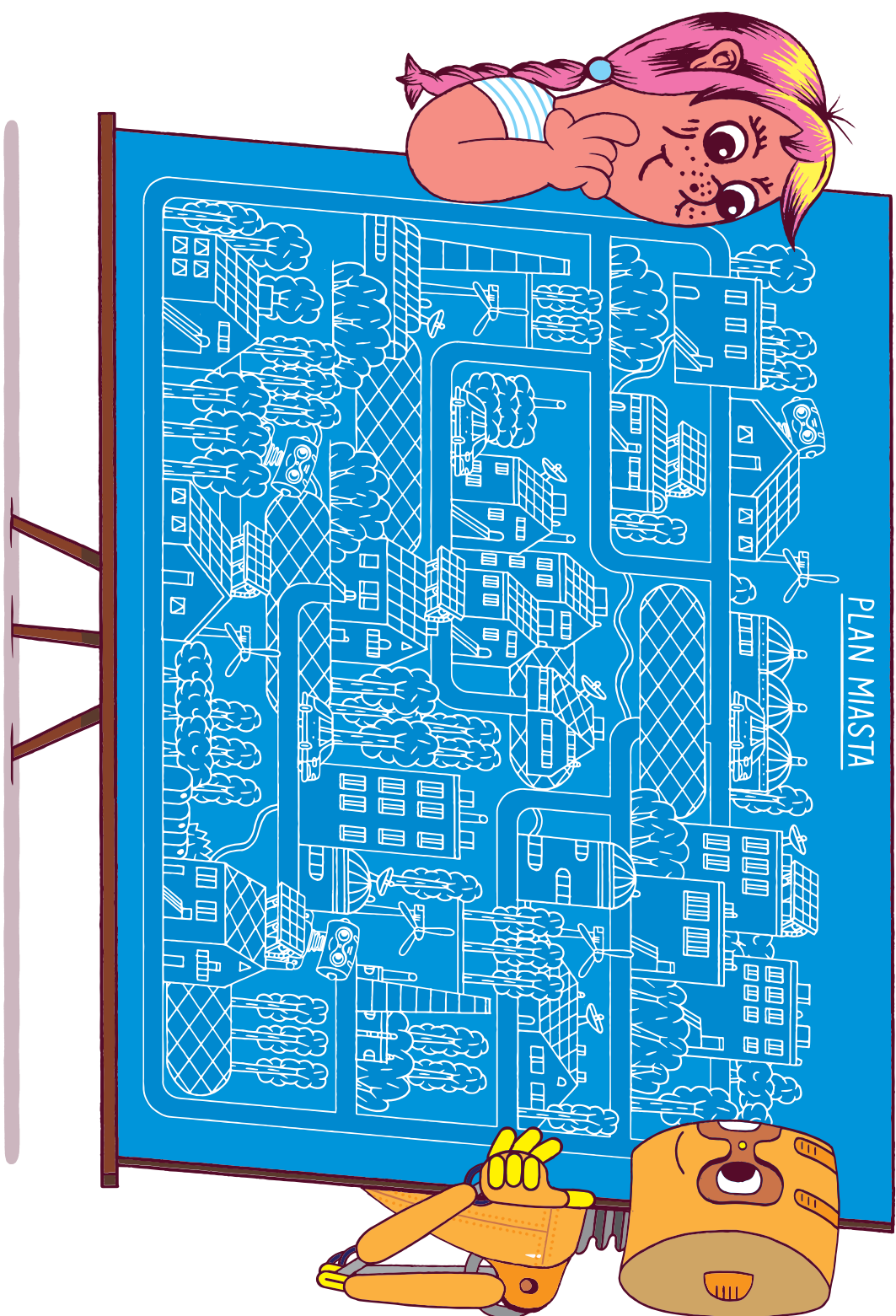
Podstaw litery w miejsce numerów, zgodnie z tabelą poniżej.



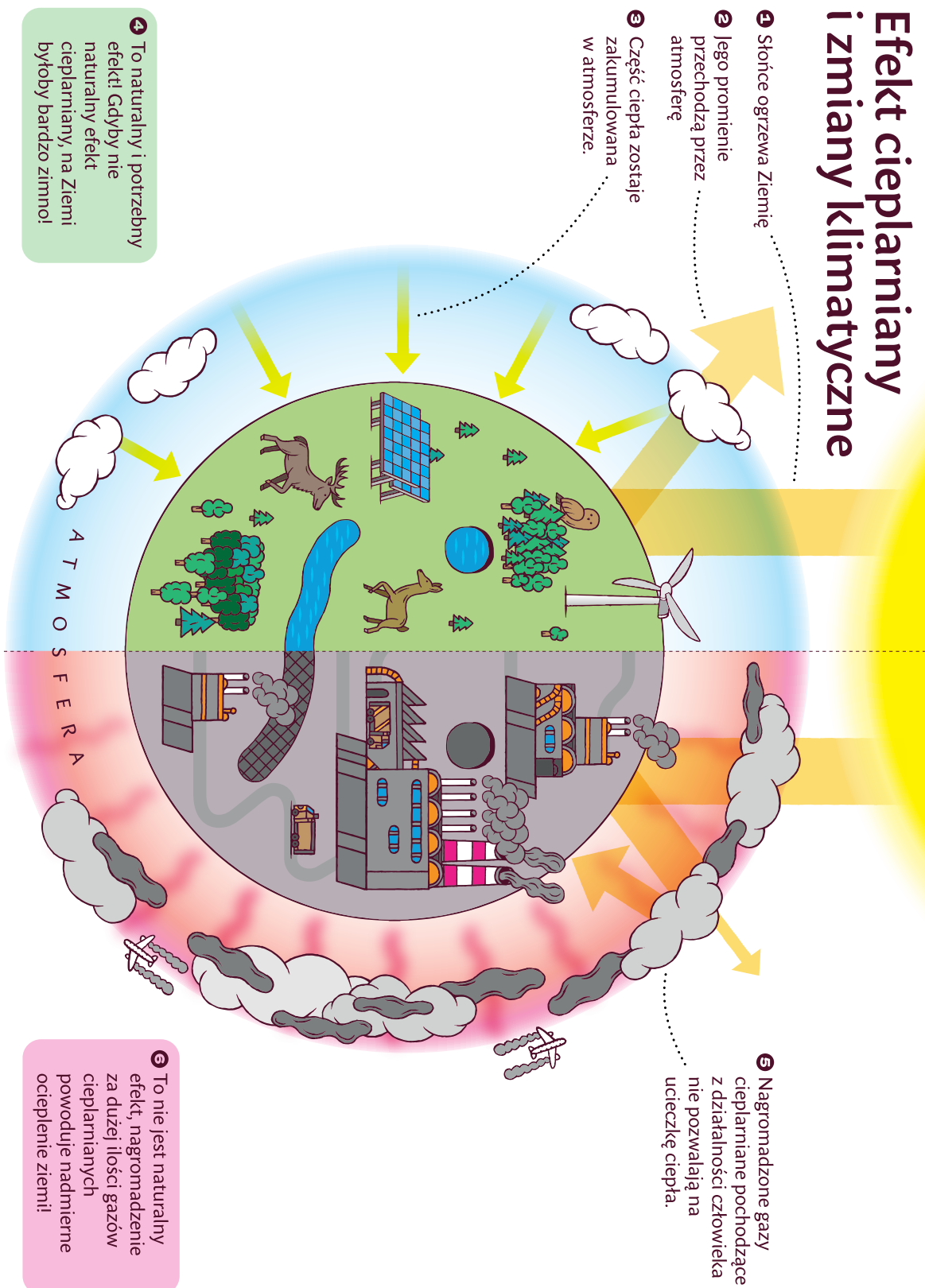
## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS I-III

Karta pracy\_Lekcja 3\_Projektowy zawrót głowy

Pomóż Zosi uporządkować plany, odszukując na obrazku: 5 wiatraków, 5 paneli fotowoltaicznych, 3 Robociki.



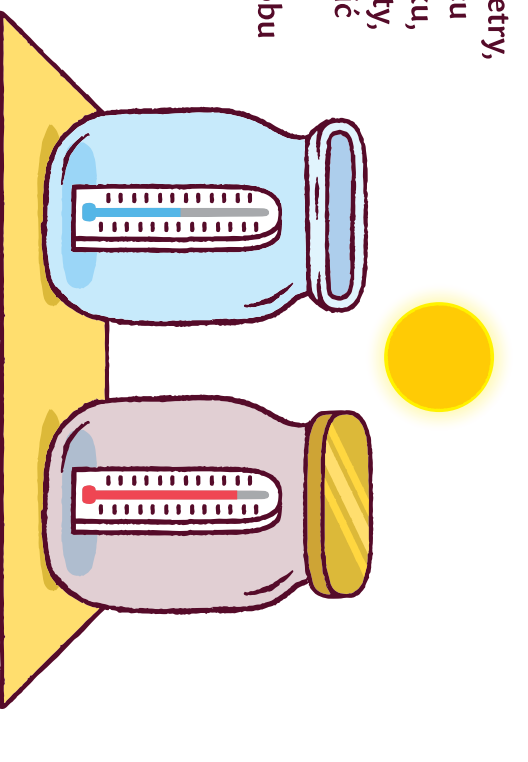
# Efekt cieplarniany i zmiany klimatyczne



## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS I-III

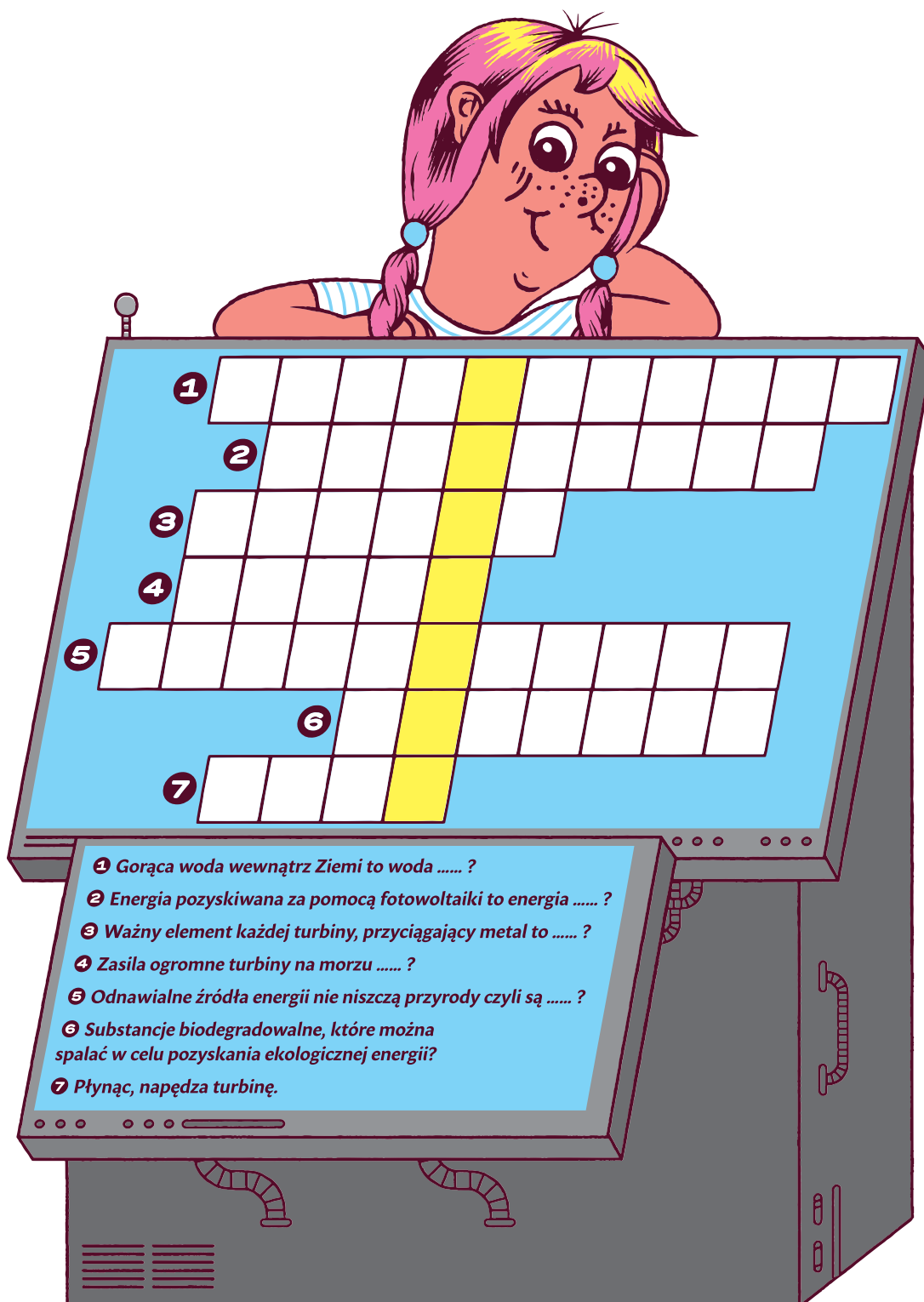
Karta pracy\_Lekcja 3\_Sprawdzamy efekt cieplarniany

Naszykuj dwa słoiki i dwa termometry, postaw w następnym miejscu oba słoiki z termometrami w środku, jeden słoik zakręcony, jeden otwarty, pod koniec lekcji możecie sprawdzić różnicę wskazań na termometrze. Możecie spisywać temperaturę w obu słoikach w kilku kolejnych dniach.



Atmosfera jest jak słoik bez zakrętki, ale nagromadzenie gazów cieplarnianych w atmosferze wiąże ciepło i nie pozwala mu się rozchodzić tak jak w zakręconym słoiku.

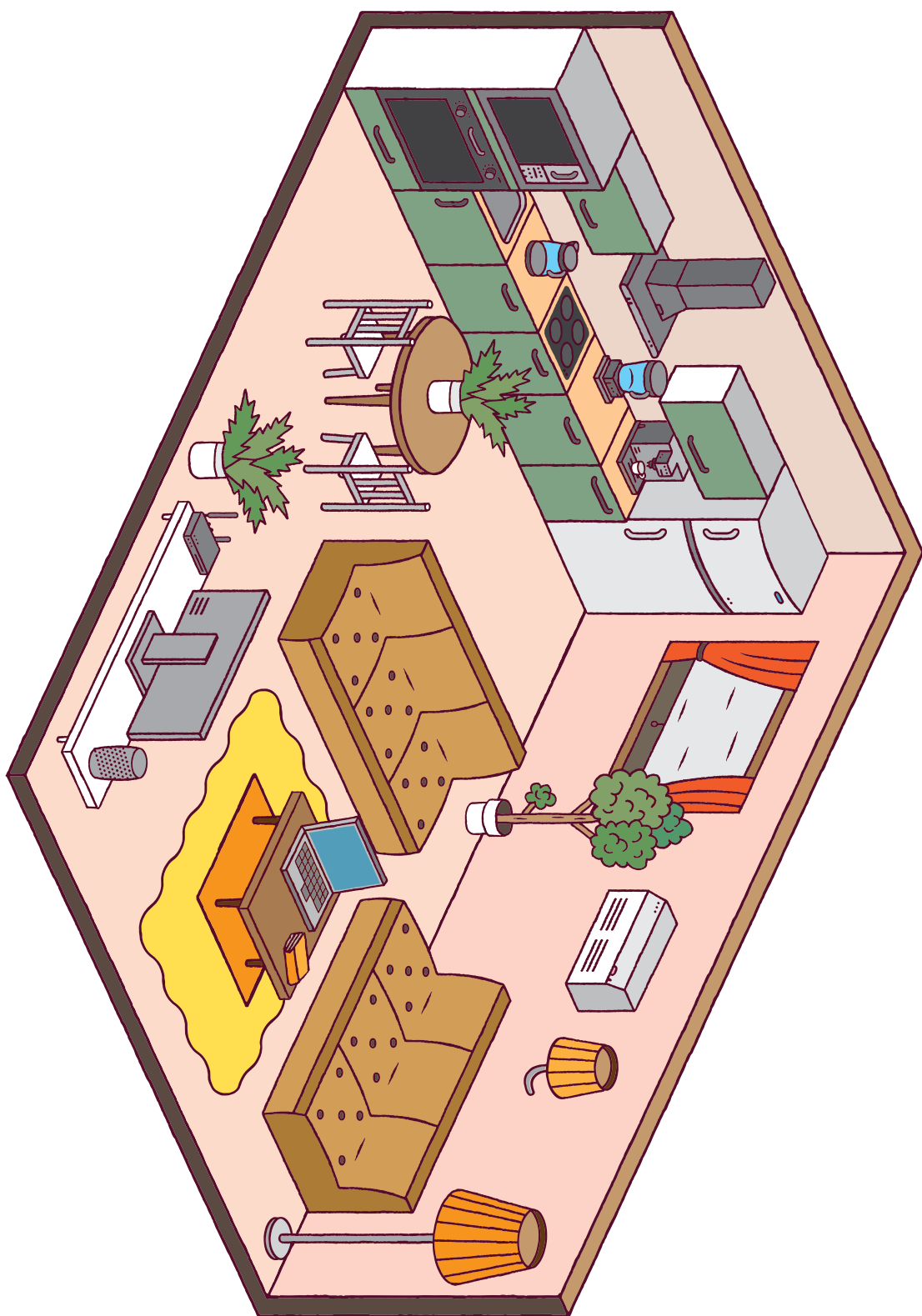
SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS I–III  
Karta pracy\_Lekcja 4\_Krzyżówka.



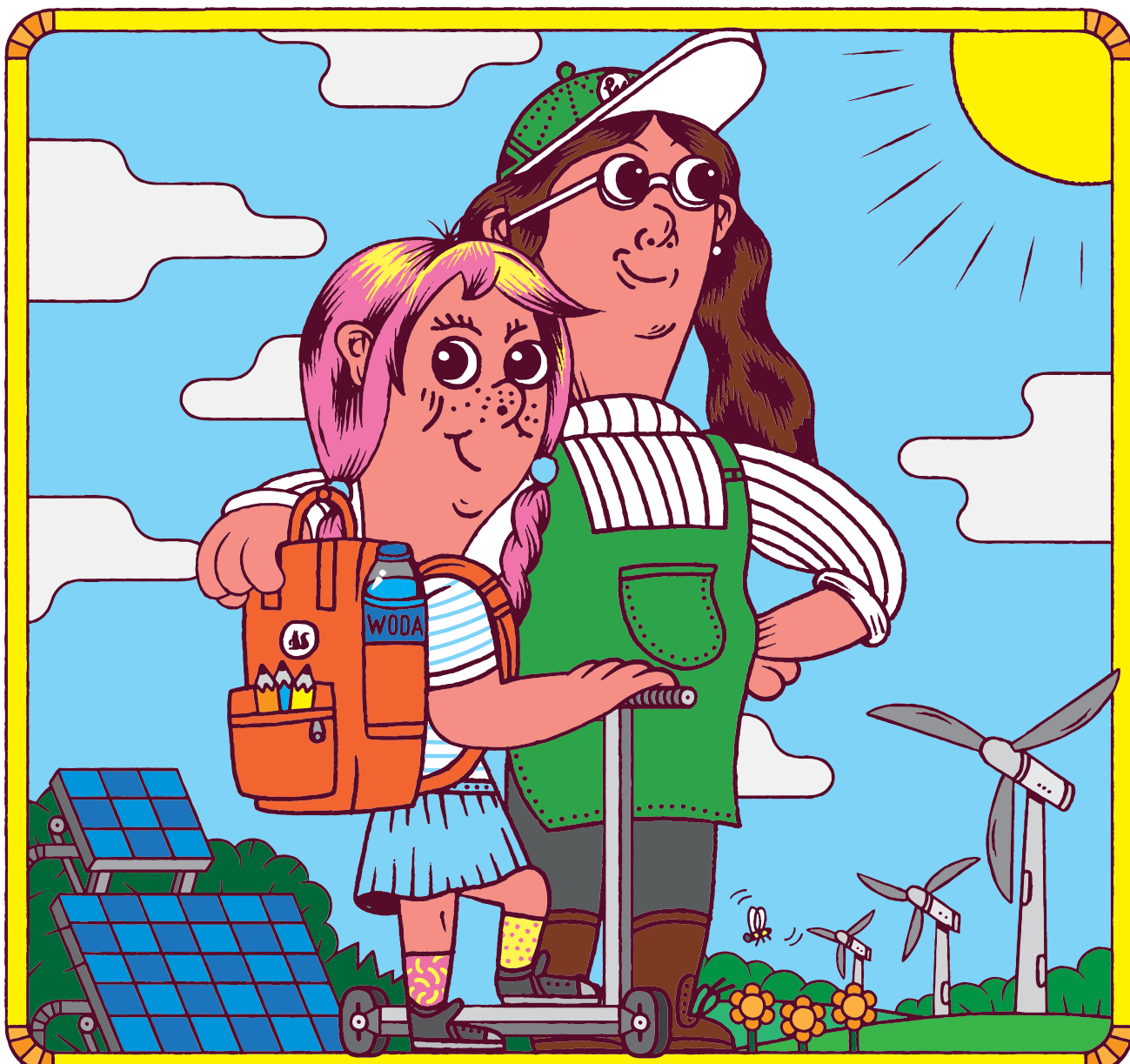
## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS I-III

### Karta pracy\_Lekcja 4\_Pożeracze prądu

Policz na obrazku wszystkie urządzenia zasilane energią elektryczną.







DYPLOM

dla

---

za ekologiczną podróż  
z Zosią i Wandą

## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS IV-VI

### Karta pracy\_Lekcja 1\_Pogoda vs. klimat

Dopasuj zdjęcia oraz określenia do odpowiedniej kategorii – „pogoda” czy „klimat”.

A. charakterystyczny dla danego regionu ogół zjawisk pogodowych – .....

B. aktualny stan atmosfery w danym miejscu o określonym czasie – .....

C. może się zmieniać z godziny na godzinę – .....

D. ustalony na podstawie wieloletnich obserwacji – .....

E. tropikalny – .....

F. burzowa – .....

G. polarny – .....

H. wietrzna – .....

1.



2.



3.



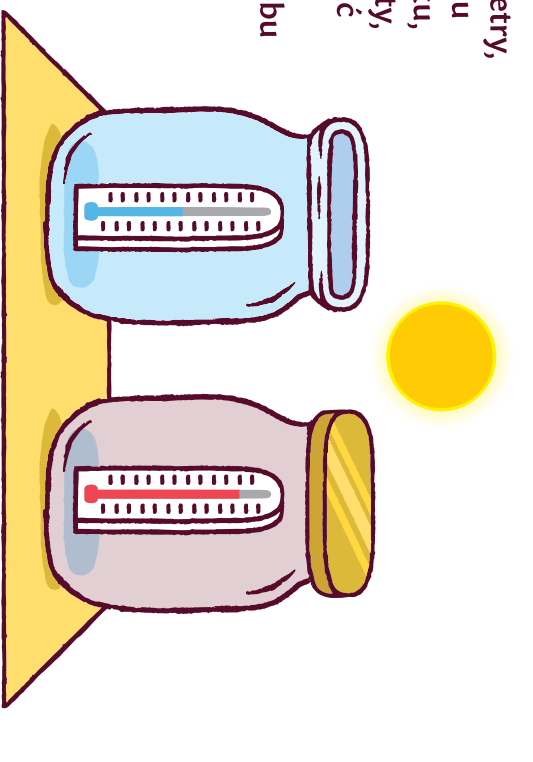
4.



## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS IV-VI

Karta pracy\_Lekcja 1\_Sprawdzamy efekt cieplarniany

Naszykuj dwa stoiki i dwa termometry, postaw w następnym miejscu oba stoiki z termometrami w środku, jeden stoik zakreślony, jeden otwarty, pod koniec lekcji możecie sprawdzić różnicę wskazań na termometrze. Możecie spisywać temperaturę w obu stoikach w kilku kolejnych dniach.

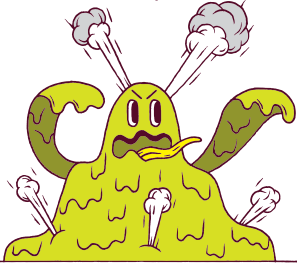
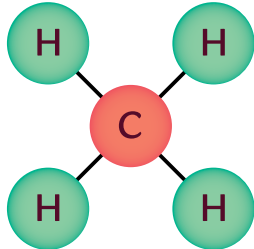


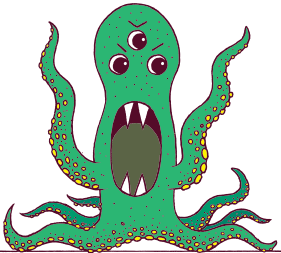
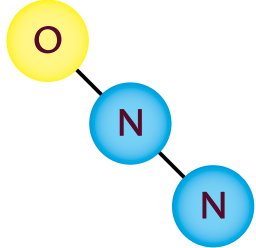
Atmosfera jest jak stoik bez zakrętki, ale nagromadzenie gazów cieplarnianych w atmosferze wiąże ciepło i nie pozwala mu się rozchodzić tak jak w zakreślonym stoiku.

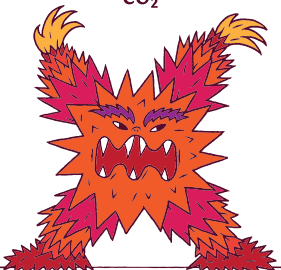
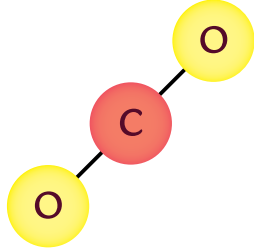
## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS IV-VI

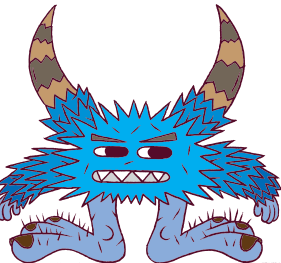
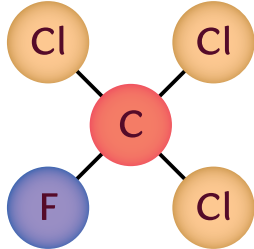
### Karta pracy\_Lekcja 1\_Poznaj gazy cieplarniane

Dopasuj nazwę do opisu i wzoru

<p><b>METAN</b> <math>\text{CH}_4</math></p> 	<p>Składa się z węgla i wodoru. Powstaje w przyrodzie, np. na bagnach, tworząc tzw. gaz błotny. Jest też składnikiem gazu kopalnianego i ziemnego</p>	
--	---	---

<p><b>PODTLENEK AZOTU</b> <math>\text{N}_2\text{O}</math></p> 	<p>Występuje w atmosferze Ziemi. Stosowany jest w stomatologii jako środek znieczulający oraz jako dodatek do żywności (np. bitej śmietany) a także w tuningu samochodowym (nitro)</p>	
--	--	--

<p><b>DWUTLENEK WĘGLA</b> <math>\text{CO}_2</math></p> 	<p>Składa się z tlenu i węgla. Występuje naturalnie wokół nas i w naszych organizmach. Wytwarzany przez organizmy żywe a także wulkany</p>	
--	--	---

<p><b>CHLOROFLUOROWĘGLOWODORY</b> CFC</p> 	<p>Gazy fluorowe nie występują w naturze. Emisja tych gazów do atmosfery powoduje niszczenie warstwy ozonowej i tworzenie efektu cieplarnianego</p>	
---	---	---

## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS IV-VI

### Karta pracy\_Lekcja 1\_Przed laty i teraz

Dopasuj do siebie zdjęcia obrazujące to samo miejsce zmienione na skutek zmian klimatu. Zobacz, jak ogromne i nieodwracalne mogą być zmiany klimatu.



1.

2.



3.



4.

5.



6.



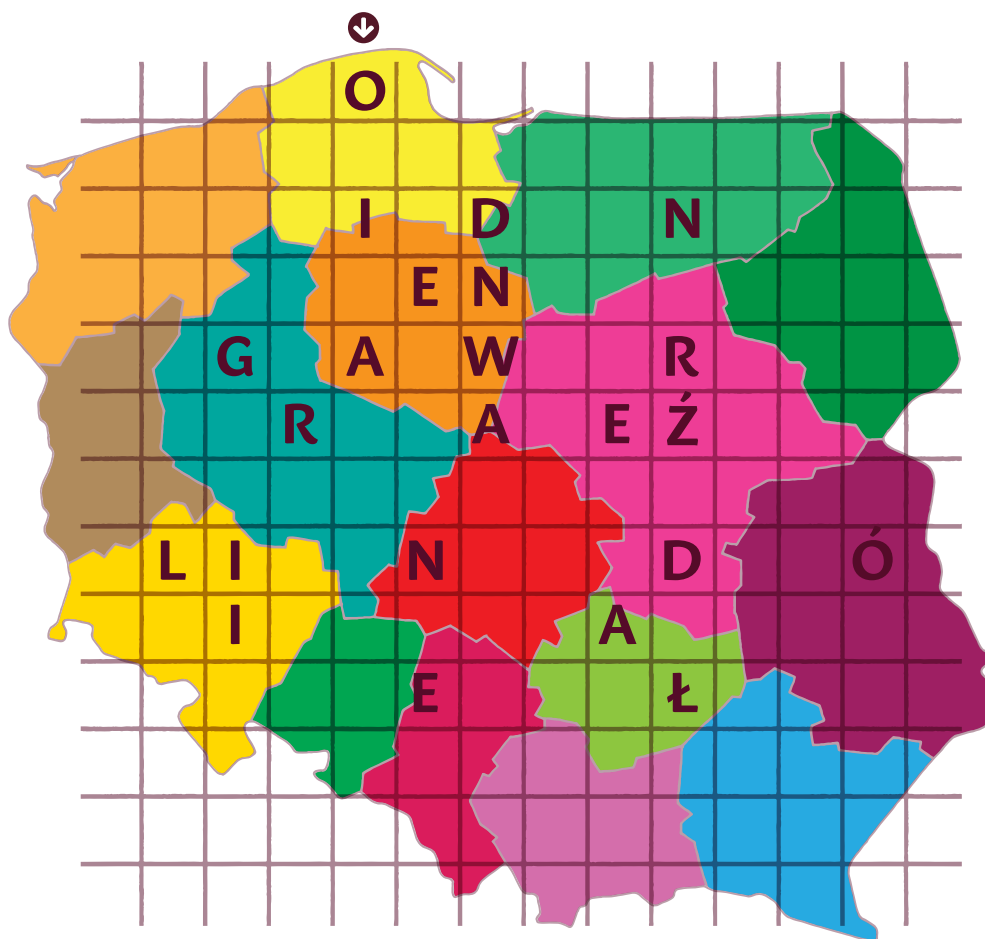
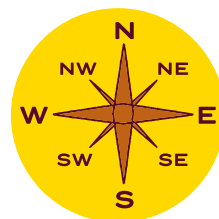


**SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS IV-VI**  
 Karta pracy\_Lekcja 2\_Z kompasem do celu

Poruszając się zgodnie ze wskazówkami, kolejno napotkane litery wpisz poniżej.

**WSKAZÓWKI**

- ☞ 2 pola na SE • 3 pola na E • 3 pola na SW • 1 pole na N • 2 pola na NW
- 2 pola na S • 3 pola na SW • 4 pola na E • 2 pola na S • 4 pola na NE
- 1 pole na N • 3 pola na SE • 3 pola na W • 2 pola na S • 1 pole na NW
- 3 pola na N • 2 pola na NW • 1 pole na W • 2 pola na SW • 1 pole na NW
- 3 pola na S • 1 pole na S



Poruszaj się zgodnie ze wskazówkami.  
 Kolejno napotkane litery wpisz poniżej.

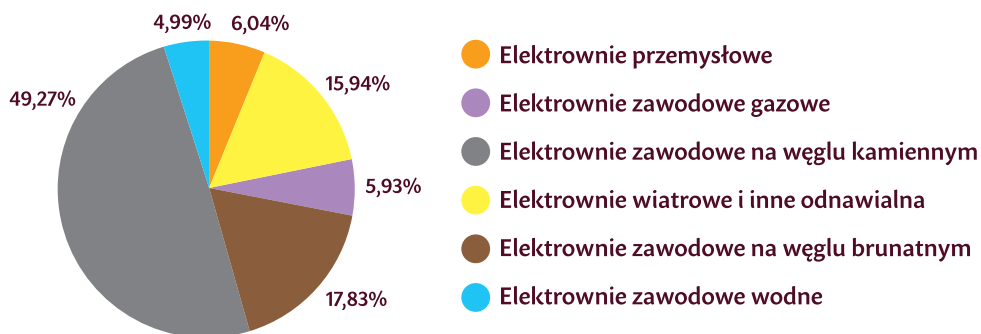
**HASŁO**

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

## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS IV-VI

### Karta pracy\_Lekcja 2\_Pizza energetyczna

Podczas pewnego spotkania na temat energii elektrycznej kilku uczestników prezentowało swoje preferencje dotyczące źródła czerpania energii. Zapoznaj się z ich wypowiedziami i porównaj z wykresem powyżej, tak aby wskazać, z jakiego źródła czerpią poszczególne osoby.



Struktura procentowa mocy zainstalowanej w KSE (stan na 31.12.2019 roku)

Moje źródło energii jest najważniejsze, bo jego udział w miksie energetycznym jest niemal równy udziałowi wszystkich pozostałych źródeł.

Moje źródło pozyskiwania energii jest najważniejsze, choć aktualnie dostarcza nieco mniej energii niż źródło Michała, ale jest szansą na przyszłość. W najbliższych latach będzie się stale rozwijać i wzrastać jego udział w miksie energetycznym, tak by chronić klimat i środowisko.

Moje źródło dostarcza ilość energii równą jednej dziesiątej energii ze źródła Adriana.

Moje źródło dostarcza nieco więcej energii niż źródło Gosi. Razem ze źródłem Adriana dostarczamy około 70% produkowanej energii.

Moje źródło będzie wspierać rozwój OZE i będzie zamieniane na wodór.

Adrian korzysta z

Źródło energii Gosi to

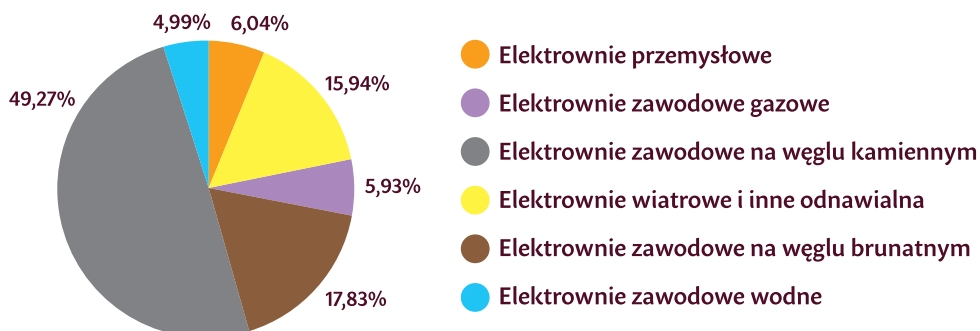
Michał korzysta z

Źródło energii Włodka to

Ania korzysta z

## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS IV-VI

Karta pracy\_Lekcja 2\_Pizza energetyczna\_karta dla nauczyciela



Struktura procentowa mocy zainstalowanej w KSE (stan na 31.12.2019 roku)

**Adrian** korzysta z Elektrowni zawodowych na węglu kamiennym. **Moje źródło energii jest najważniejsze, bo jego udział w miksie energetycznym jest niemal równy udziałowi wszystkich pozostałych źródeł.**

**Gosi** korzysta z Elektrowni wiatrowe i inne odnawialne. **Moje źródło dostarcza nieco więcej energii niż źródło Gosi. Razem ze źródłem Adriana dostarczamy około 70% produkowanej energii.**

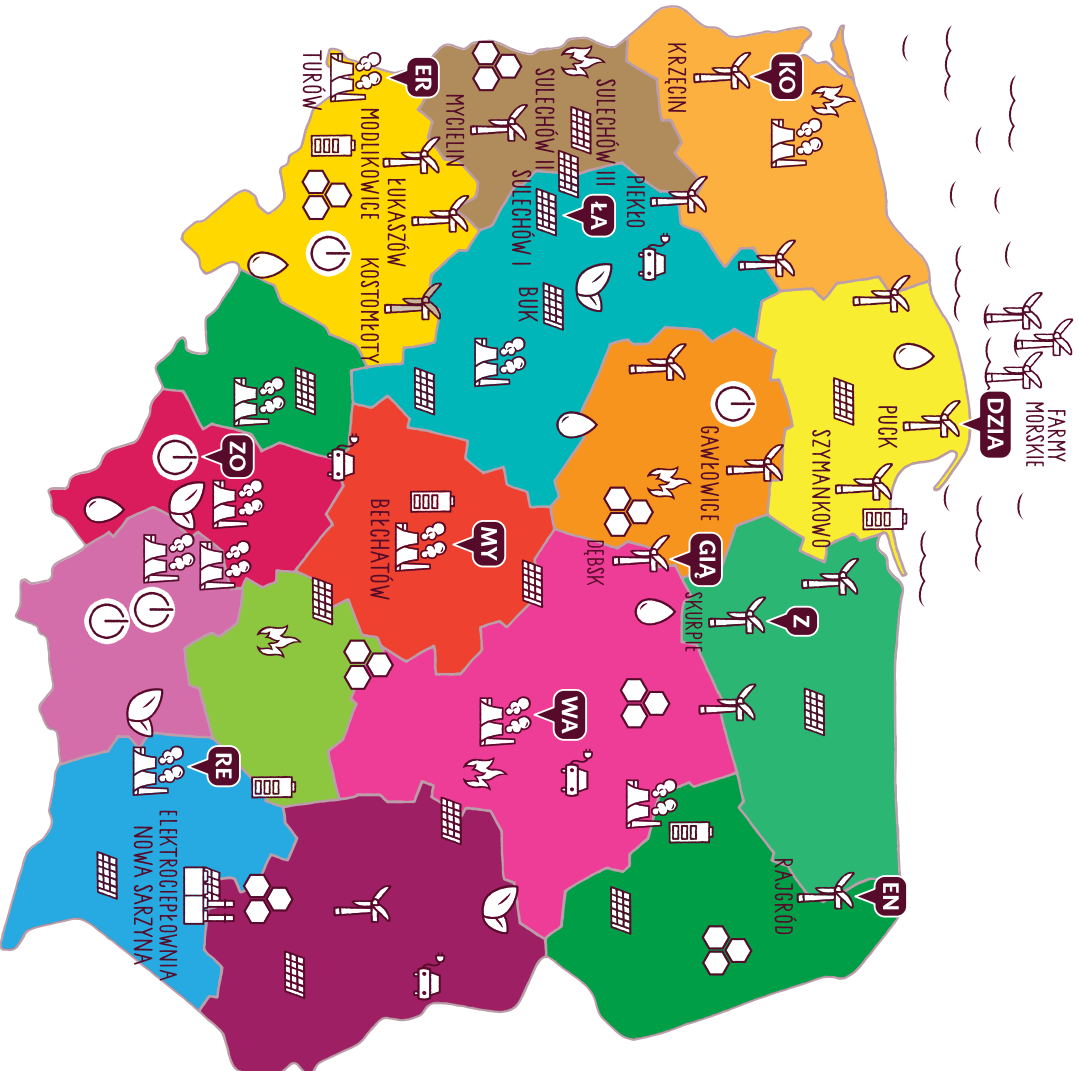
**Michał** korzysta z Elektrowni zawodowych na węglu brunatnym. **Moje źródło pozyskiwania energii jest najważniejsze, choć aktualnie dostarcza nieco mniej energii niż źródło Michała, ale jest szansą na przyszłość. W najbliższych latach będzie się stale rozwijać i wzrastać jego udział w miksie energetycznym, tak by chronić klimat i środowisko.**

**Włodka** korzysta z Elektrowni zawodowe gazowe. **Moje źródło będzie wspierać rozwój OZE i będzie zamieniane na wodór.**

**Ania** korzysta z Elektrowni zawodowych wodnych. **Moje źródło dostarcza ilość energii równą jednej dziesiątej energii ze źródła Adriana.**

## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS IV-VI Karta pracy\_Lekcja 2\_Palcem po mapie

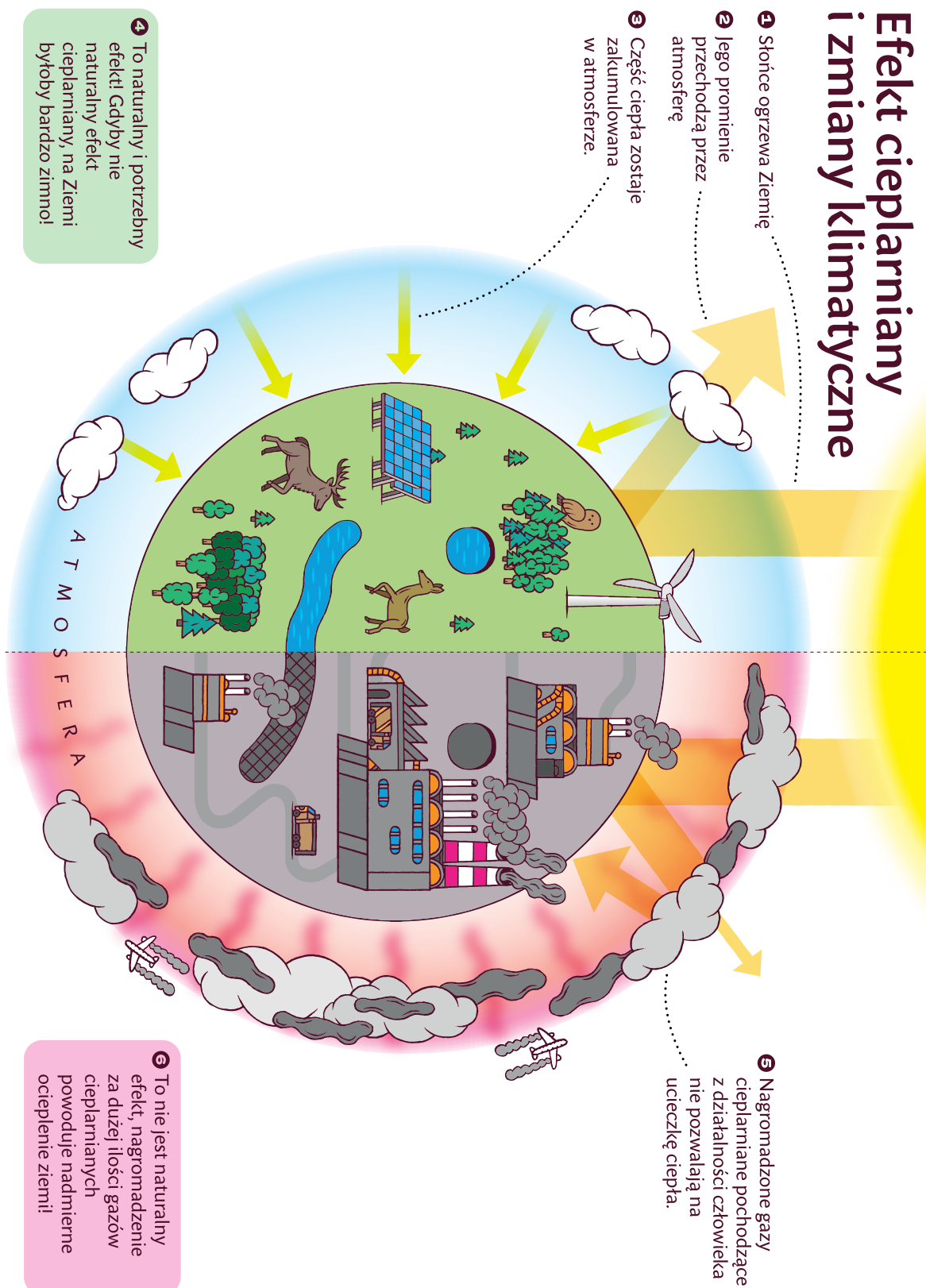
Odszukaj na mapie określone miejscowości wskazane według kolejności poniżej – zamiast nazwy miejscowości widzicie na niej jedynie symbol mieszczącej się tam elektrowni. Aby otrzymać hasło, wpisz w odpowiedniej kolejności sylaby znalezione na mapie.



1	Puck	
2	Sulechów	
3	Betchatów	
4	Skurpie	
5	Raigród	
6	Turów	
7	Dębisk	

1	2	3
4	5	6
7		

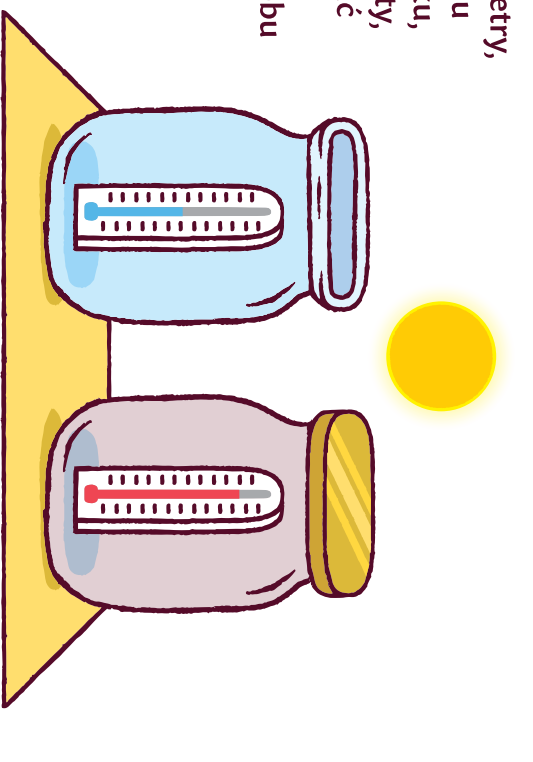
# Efekt cieplarniany i zmiany klimatyczne



## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS IV-VI

Karta pracy\_Lekcja 3\_Sprawdzamy efekt cieplarniany

Naszykuj dwa stoiki i dwa termometry, postaw w następnym miejscu oba stoiki z termometrami w środku, jeden stoik zakreślon, jeden otwarty, pod koniec lekcji możecie sprawdzić różnicę wskazań na termometrze. Możecie spisywać temperaturę w obu stoikach w kilku kolejnych dniach.



Atmosfera jest jak stoik bez zakrętki, ale nagromadzenie gazów cieplarnianych w atmosferze wiąże ciepło i nie pozwala mu się rozchodzić tak jak w zakreśonym stoiku.

## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS IV-VI

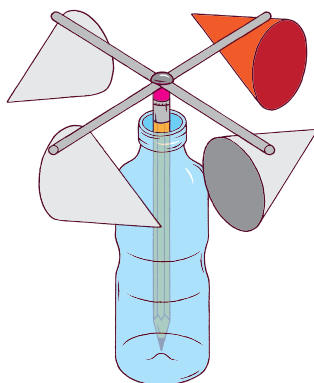
Karta pracy\_Lekcja 3\_Farmy wiatrowe (Mapa projektów Polenergii)

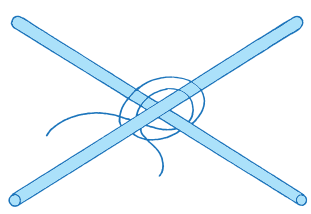
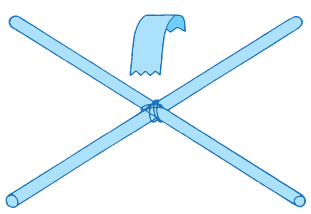
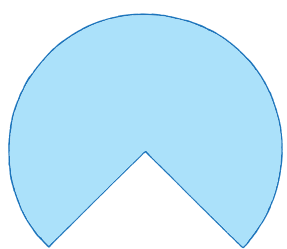

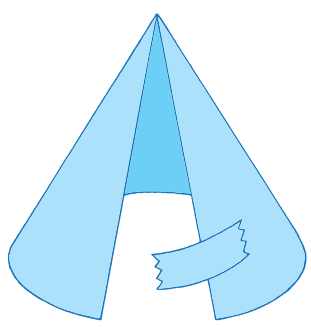
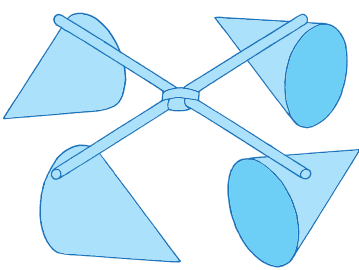
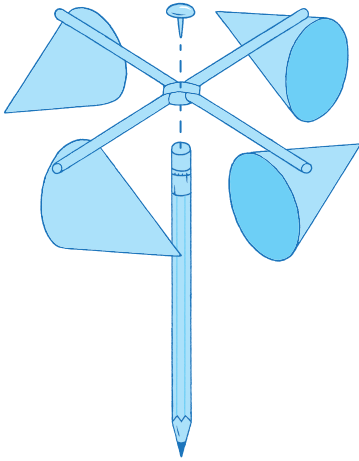
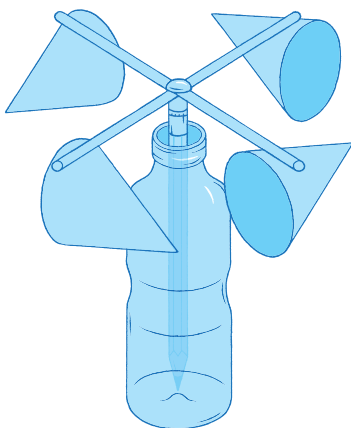


## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS IV-VI

Karta pracy\_Lekcja 3\_Mierzymy prędkość wiatru\_karta dla nauczyciela

### Projekt anemometru



<p>1. Zszyj słomki w taki sposób, by utworzyły X.</p>  <p>Wzmocnij taśmą.</p> 	<p>2. Wycinaj z papieru kształt 4 stożków.</p>  <p>Pomaluj jeden na czerwono.</p> 	<p>3. Skręć każdy stożek i sklej taśmą.</p> 
<p>4. Przyszyj każdy stożek do słomki, tak by wszystkie były zwrócone w jedną stronę.</p> 	<p>5. Przy pomocy pinezki przymocuj słomki do gumki od ołówka.</p> 	<p>6. Umieść ołówek w szyjce od butelki. Teraz możesz trzymać swój anemometr i mierzyć prędkość wiatru gdziekolwiek jesteś.</p> 



## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS IV-VI

Karta pracy\_Lekcja 3\_Mierzymy prędkość wiatru\_karta dla nauczyciela

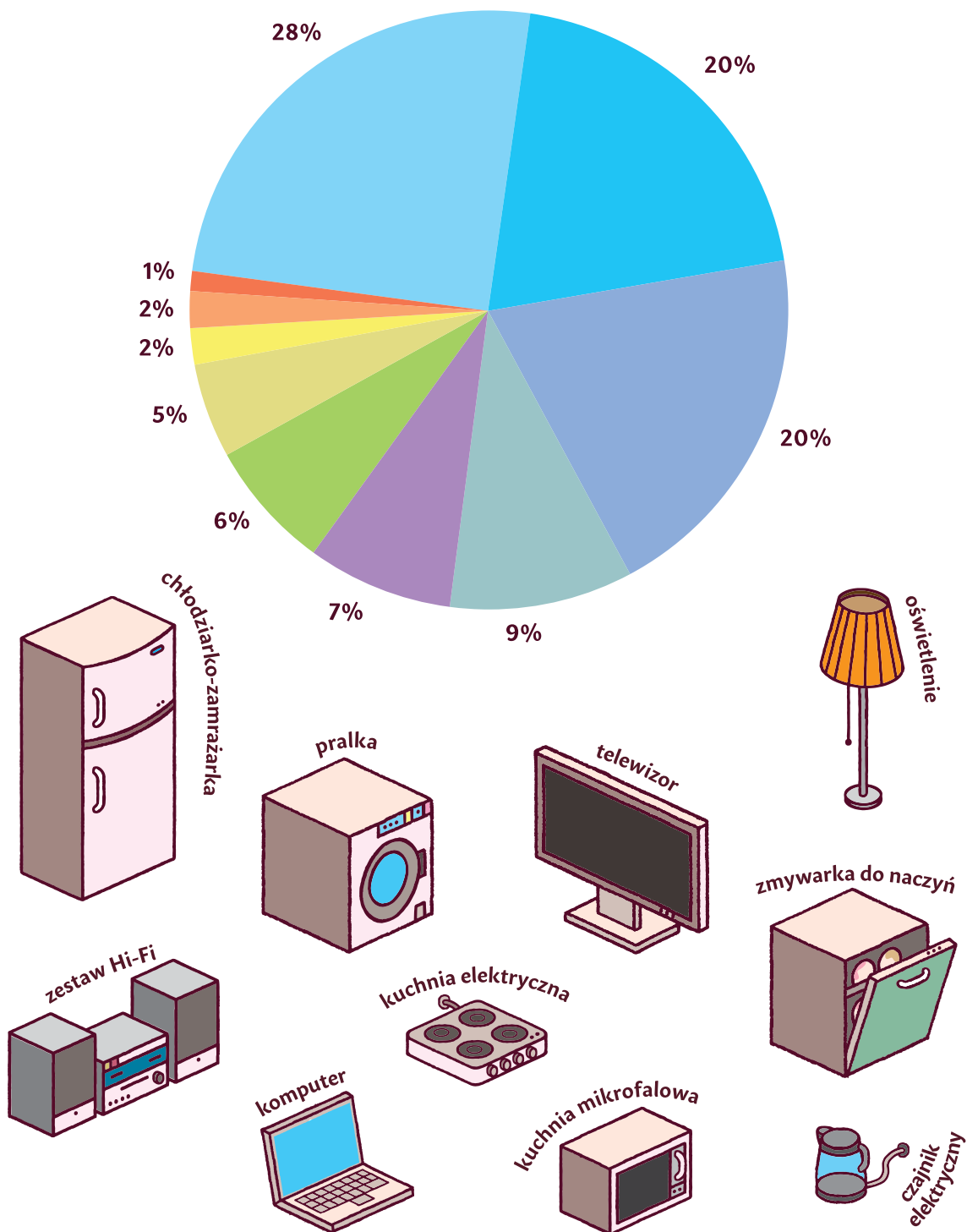
# Skala pomiaru

STOPIEŃ	OKREŚLENIE POLSKIE	OKREŚLENIE ANGIELSKIE	m/s	w
0	cisza	calm	0,0 – 0,2	do 1
1	powiew	light air	0,2 – 1,5	1 – 3
2	słaby wiatr	light breeze	1,6 – 3,3	4 – 6
3	łagodny wiatr	gentle breeze	3,4 – 5,4	7 – 10
4	umiarkowany wiatr	moderate breeze	5,5 – 7,9	11 – 15
5	dość silny wiatr	fresh breeze	8,0 – 10,7	16 – 21
6	silny wiatr	strong breeze	10,8 – 13,8	22 – 27
7	bardzo silny wiatr	near gale	13,9 – 17,1	28 – 33
8	sztorm	gale	17,2 – 20,7	34 – 40
9	silny sztorm	strong gale	20,8 – 24,4	41 – 47
10	bardzo silny sztorm	storm	24,5 – 28,4	48 – 55
11	gwałtowny sztorm	violent storm	28,5 – 32,6	56 – 63
12	huragan	hurricane	> 32,6	> 32,6

## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS IV-VI

### Karta pracy\_Lekcja 3\_Energetyczny potworek

Zapewne znacie Ciasteczkowego Potwora z „Ulicy Sezamkowej”, u nas grasuje potworek pożerający energię i wygryza coraz lepsze kąski. Przyjrzyj się ciasteczku i urządzeniom obok – jak myślisz, gdzie wkleić odpowiednie urządzenia?



**SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS IV-VI**  
Karta pracy\_Lekcja 3\_List do lokalnych władz

\_\_\_\_\_ (miejsowość, data)

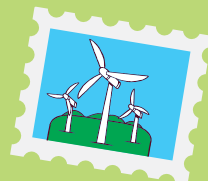
Jako uczniowie \_\_\_\_\_  
a także obywatele zaniepokojeni stanem klimatu, przyrody, ekosystemów oraz sytuacją energetyczną  
Polski apelujemy o niezwłoczne podjęcie adekwatnych działań wobec pogarszającego się stanu  
atmosfery i zmian klimatycznych.

Pogłębianie się tego stanu rzeczy i brak adekwatnej reakcji może doprowadzić do \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Konieczne jest podjęcie natychmiastowych działań, spośród których wskazujemy i apelujemy o:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

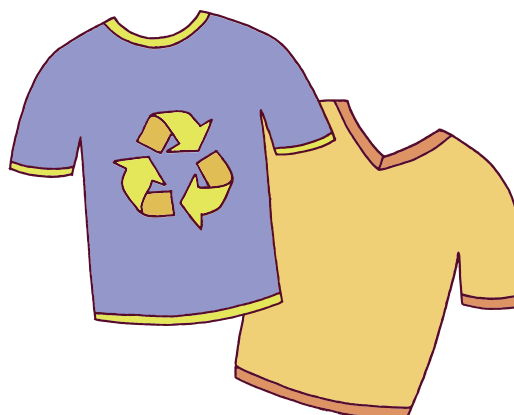
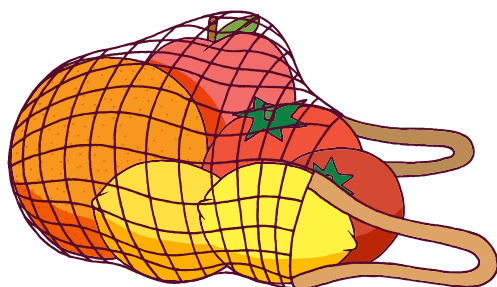
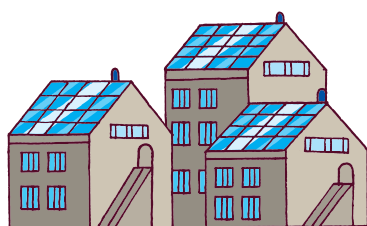
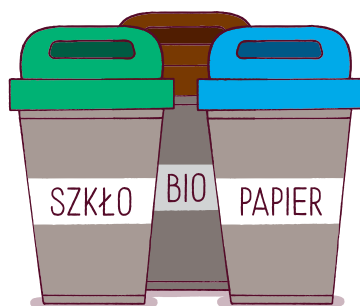
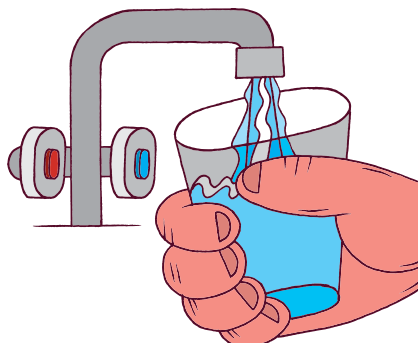
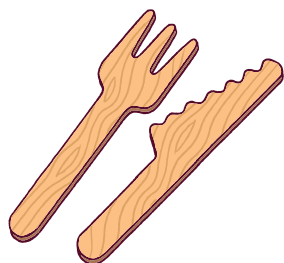
Prośbę swoją motywujemy \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Z poważaniem  
Uczniowie

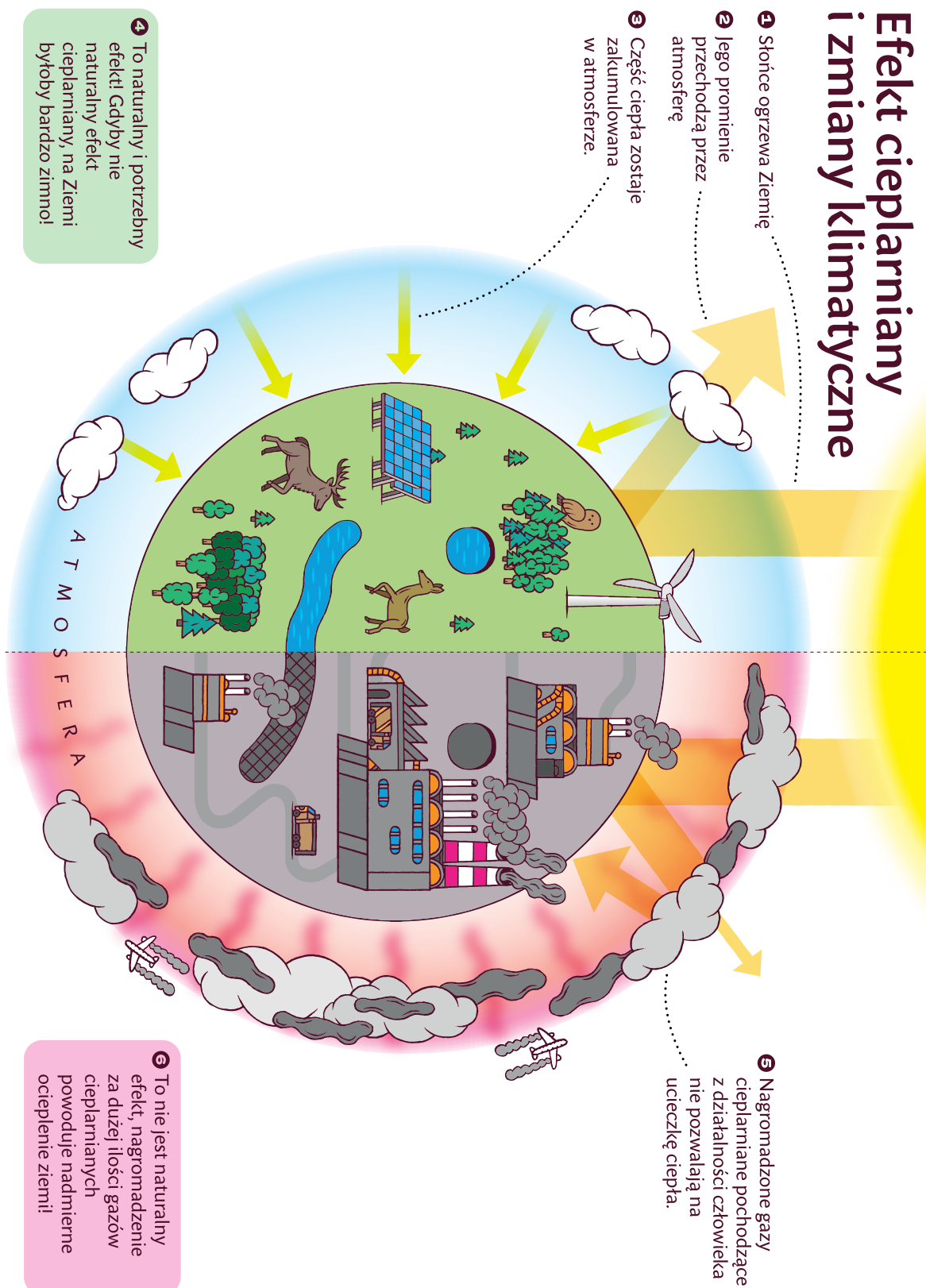


# SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS VII-VIII

Karta pracy\_Lekcja 1\_Ekotrendy



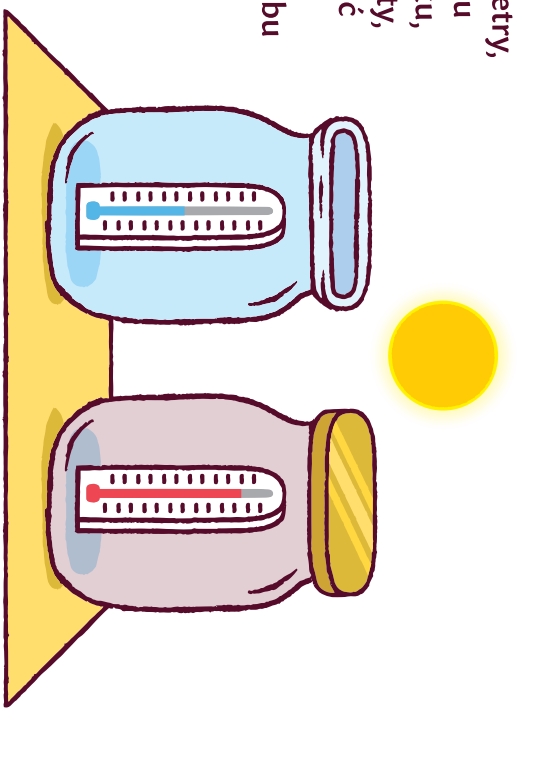
# Efekt cieplarniany i zmiany klimatyczne



## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS VII-VIII

Karta pracy\_Lekcja 3\_Sprawdzamy efekt cieplarniany

Naszykuj dwa słoiki i dwa termometry, postaw w następnym miejscu oba słoiki z termometrami w środku, jeden słoik zakręcony, jeden otwarty, pod koniec lekcji możecie sprawdzić różnicę wskazań na termometrze. Możecie spisywać temperaturę w obu słoikach w kilku kolejnych dniach.



Atmosfera jest jak słoik bez zakrętki, ale nagromadzenie gazów w cieplarnianych w atmosferze wiąże ciepło i nie pozwala mu się rozchodzić tak jak w zakręconym słoiku.

## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS VII-VIII

Karta pracy\_Lekcja 1\_Prawdy i mity

Wulkany emitują więcej dwutlenku węgla niż człowiek.

Im więcej CO<sub>2</sub>, tym lepiej dla roślin.

Topnienie lodu nie podnosi poziomu wody.

Rząd Światowy kontroluje klimat za pomocą chemtrails.

Gazy powstające wskutek procesów trawiennych zwierząt bydła i owiec stanowią obecnie prawie 15% światowej emisji gazów cieplarnianych.

Chemtrails nie istnieją. To nazwa stworzona przez zwolenników teorii spiskowych, którzy mianem chemtrails określają smugi kondensacyjne lub naturalnie występujące chmury. Wszystkie „podejrzane” cechy smug kondensacyjnych wyjaśnia fizyka atmosfery.

Wzrost stężenia CO<sub>2</sub> może być dla roślin korzystny – ale tylko lokalnie i krótkoterminowo. W dłuższej perspektywie wzrośnie powierzchnia obszarów suchych i pustynnych. Skurczą się obszary dostępne dla roślinności, i tak osłabianej przez szkodniki, niedobory wody i składników odżywczych.

Topnienie lodu pływającego nie powoduje istotnej zmiany poziomu wody. Natomiast zanik lodowców i lądolodów spoczywających na lądzie lub na dnie morskim – już tak. Spływająca z nich woda podnosi poziom oceanów. Stopnienie wszystkich ziemskich lądolodów, szczególnie Antarktydy i Grenlandii, podniosłoby średni poziom morza o około 70 metrów.

Hodowla zwierząt odpowiada za ok. 18% antropogenicznych emisji gazów cieplarnianych, ale nie są to jedynie emisje pochodzące z układów trawiennych bydła. Największą część związanych z hodowlą bydła emisji pochodzi z wylesiania. „Krowie beknięcia” (czyli bardziej uczenie mówiąc emisja metanu pochodzącego z fermentacji materii organicznej we wnętrznościach przeżuwaczy) to kilka procent całości naszych emisji gazów cieplarnianych.

Wulkany wydzielają około 0,3 mld ton CO<sub>2</sub> na rok. To około 1% ludzkich emisji, które przekraczają znacznie 30 mld ton na rok.

## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS VII-VIII

Karta pracy\_Lekcja 1\_Prawdy i mity

By zwalczyć globalne ocieplenie, wystarczy sadzić więcej drzew.



Jest zimno, więc globalne ocieplenie się skończyło.



Kiedys w atmosferze było więcej CO<sub>2</sub>, więc teraz nie ma się czym martwić.



Globalne ocieplenie jest powodowane wzrostem aktywności słonecznej.



Wzrost średnich temperatur na świecie wynika z przyczyn naturalnych.



Wyższym stężeniom atmosferycznego CO<sub>2</sub> w historii geologicznej towarzyszyło słabsze natężenie promieniowania słonecznego. Łączne działanie tych dwóch czynników dobrze tłumaczy prehistoryczny klimat Ziemi.

Lokalne i chwilowe fluktuacje to rzecz normalna – pogoda nakłada na długofalowy trend ocieplenia gwałtowne górki i dołki. Owszem, dni wyjątkowo zimne wciąż występują, tyle że rzadziej. Za to rośnie ilość dni rekordowo ciepłych. W ciągu ostatniej dekady dzienne rekordy ciepła pojawiały się 2 razy częściej niż rekordy zimna.

Ochrona i sadzenie lasów nie skompensują emisji dwutlenku węgla emitowanych w wyniku działalności człowieka. Jednak ochrona drzew i ogólnie bioróżnorodności ma fundamentalne znaczenie dla mitygacji (czyli minimalizowania efektów jakie niosą nam zmiany klimatu) i walki ze zmianami klimatu. Unia Europejska w ramach polityki Zielonego Ładu, w Strategii bioróżnorodności przyjęła, że do 2030 roku zostanie posadzonych nie mniej niż 3 miliardy drzew! Dbanie o przyrodę, bioróżnorodność, owady zapylające i dziką przyrodę mają olbrzymie znaczenie dla walki ze zmianami klimatu!

Na klimat wpływa wiele czynników, zarówno naturalnych (np. zmiany aktywności Słońca, zmiany orbity Ziemi, wybuchy wulkanów), jak i powodowanych przez ludzi (np. emisja gazów cieplarnianych, emisja aerozoli siarkowych, sadzy, zmiany w użytkowaniu terenów). Co interesujące, działanie samych czynników naturalnych w ostatnich dekadach spowodowałyby ochłodzenie, można więc powiedzieć, że zaobserwowane ocieplenie w ponad 100% jest powodowane naszą działalnością.

W ciągu ostatnich 35 lat – podczas których miało miejsce szybkie ocieplenie się klimatu Ziemi – aktywność słoneczna spadała. Od kilkudziesięciu lat zmiany klimatu postępują w kierunku odwrotnym, niż wskazywałyby zmiany na Słońcu.



## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS VII-VIII

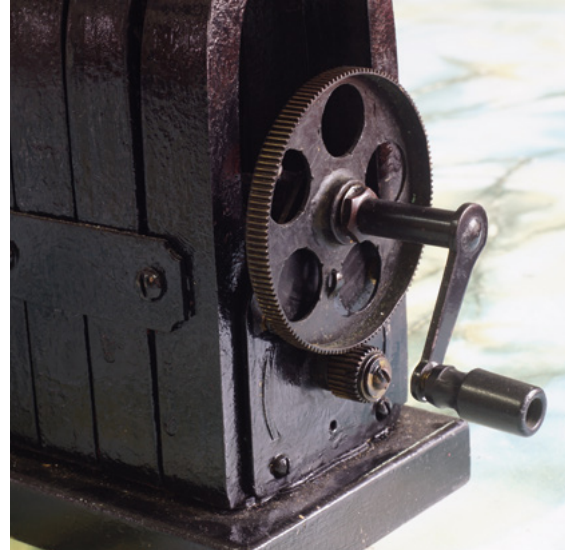
### Karta pracy\_Lekcja 2\_Prądnica

Czy rozpoznasz te przedmioty? Jakie jest ich zastosowanie, w jaki sposób generują prąd?

1.



2.



3.



4.

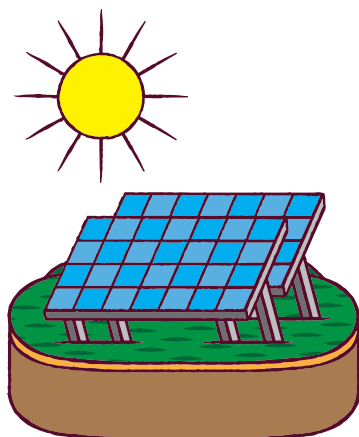


ODPOWIEDZI: 1. prądnica / 2. prądnica na korbę / 3. turbina wiatrowa / 4. dynamo

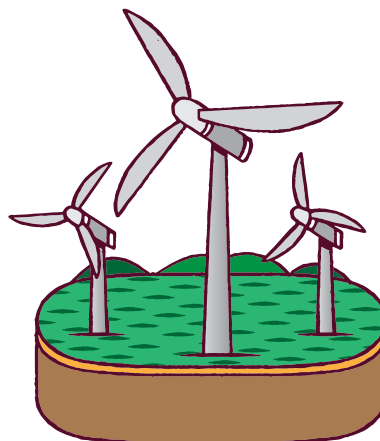
## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS VII-VIII

### Karta pracy\_Lekcja 2\_Ikonografiki

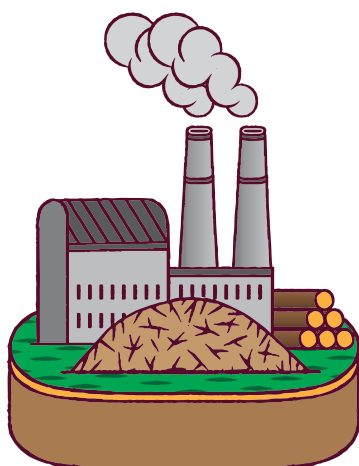
Pokrótcie omów poniższe ikonografiki.



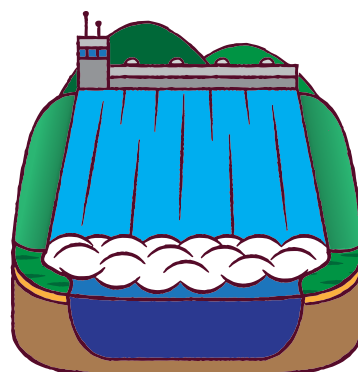
ENERGIA SŁONECZNA



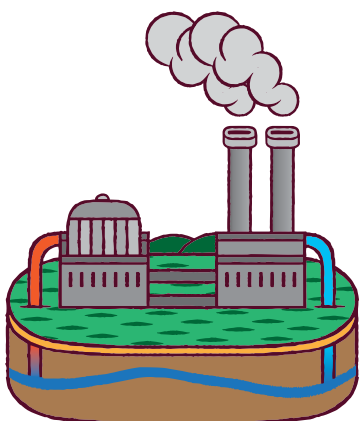
ENERGIA WIATROWA



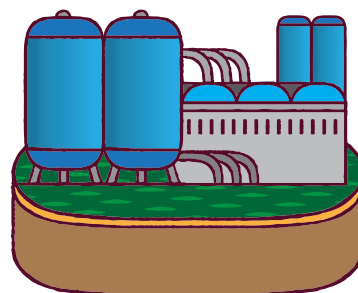
ENERGIA BIOMASY



ENERGIA WODNA



ENERGIA GEOTERMALNA

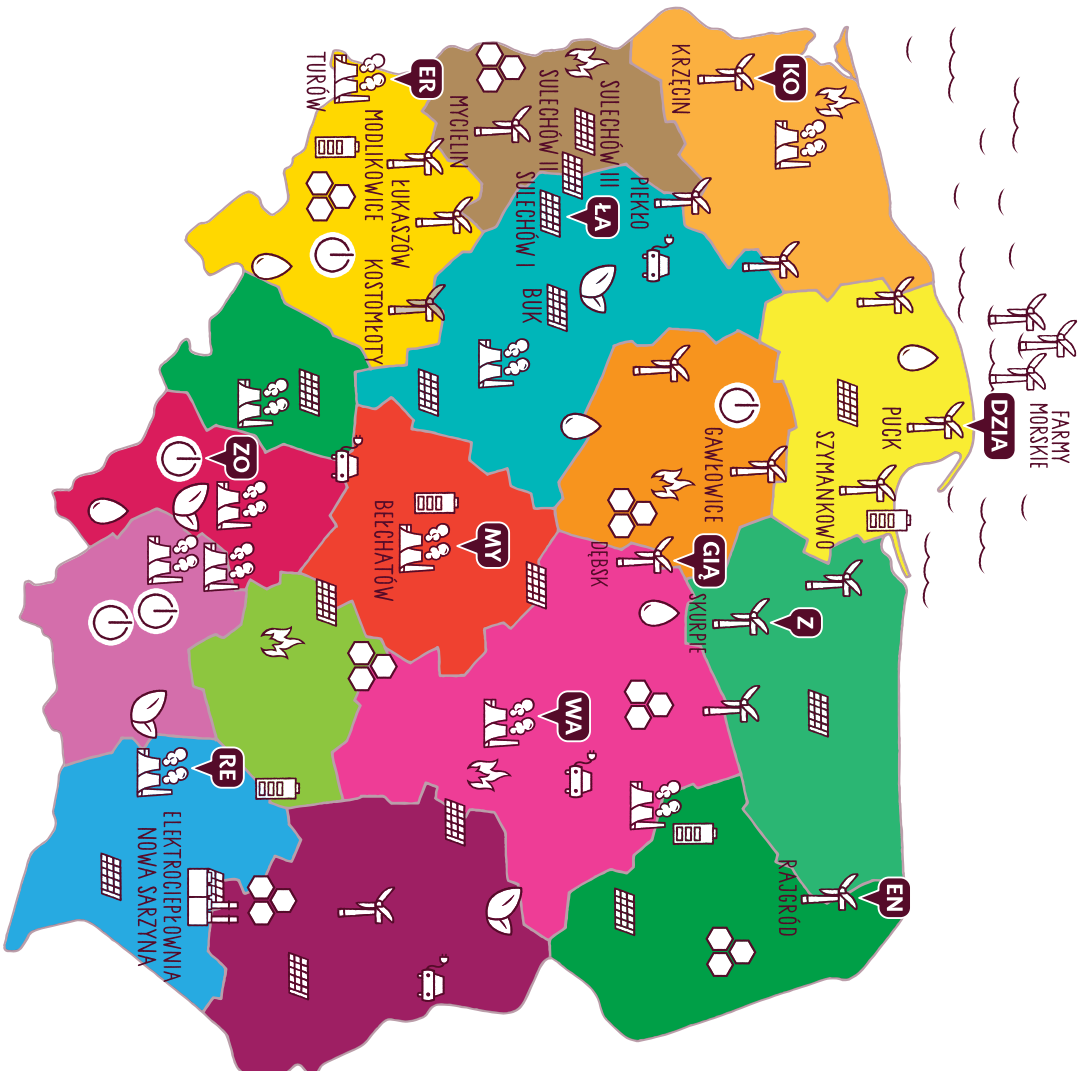


ENERGIA WODOROWA

## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS VII-VIII

### Karta pracy\_Lekcja 2\_Palcem po mapie

Odśledź na mapie określone miejscowości wskazane według kolejności poniżej – zamiasz nazwy miejscowości widniejące na niej jedynie symbol mieszczący się tam elektrowni. Aby otrzymać hasło, wpisz w odpowiedniej kolejności sylaby znalezione na mapie.



1	Puck	
2	Sulechów	
3	Betchatów	
4	Skurpie	
5	Rajgród	
6	Turów	
7	Dębisk	

1	2	3
4	5	6
7		

## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS VII-VIII

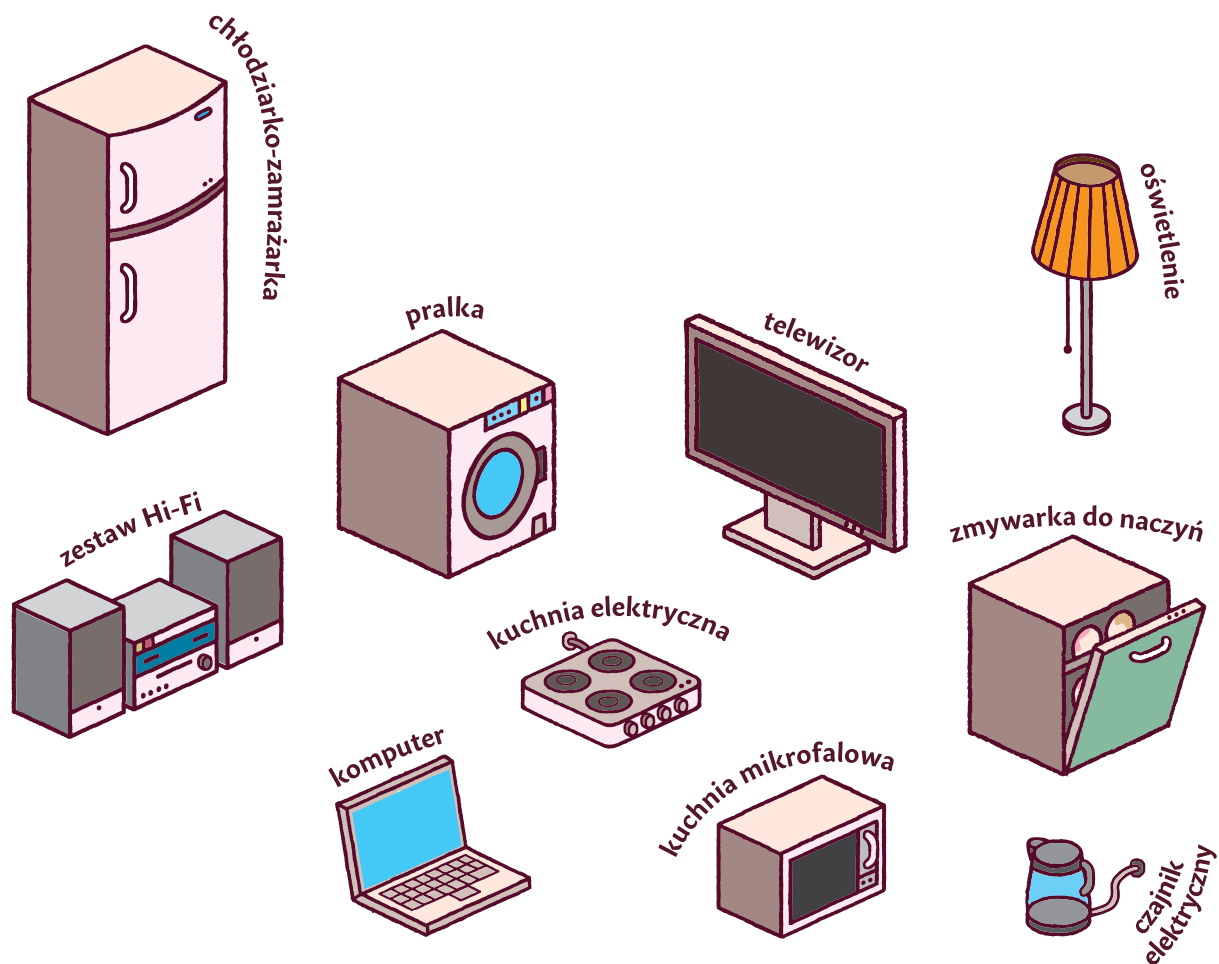
Karta pracy\_Lekcja 3\_Farmy wiatrowe (Mapa projektów Polenergii)



## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS VII-VIII

### Karta pracy\_Lekcja 2\_Energetyczna Familiada

1. Co zużywa w domu więcej prądu – komputer czy lodówka?
2. Na co spożytkowane jest więcej energii – ogrzewanie mieszkań czy oświetlenie?
3. Co zużywa więcej prądu – kuchnia elektryczna czy telewizor?
4. Jaki symbol oznacza najwyższą klasę energetyczną, czyli najmniejsze zużycie energii?
5. Czy ładowarki podłączone do sieci zużywają prąd?
6. Co pozwoli zaoszczędzić więcej prądu – wymiana żarówek na energooszczędne czy kuchenki gazowej na płytę indukcyjną?
7. Co zużywa więcej prądu – pralka czy zmywarka?



**SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS VII-VIII**  
Karta pracy\_Lekcja 3\_List do lokalnych władz

\_\_\_\_\_ (miejsowość, data)

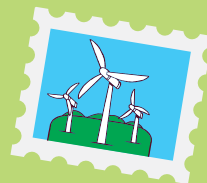
Jako uczniowie \_\_\_\_\_  
a także obywatele zaniepokojeni stanem klimatu, przyrody, ekosystemów oraz sytuacją energetyczną  
Polski apelujemy o niezwłoczne podjęcie adekwatnych działań wobec pogarszającego się stanu  
atmosfery i zmian klimatycznych.

Pogłębianie się tego stanu rzeczy i brak adekwatnej reakcji może doprowadzić do \_\_\_\_\_

Konieczne jest podjęcie natychmiastowych działań, pośród których wskazujemy i apelujemy o:

Prośbę swoją motywujemy \_\_\_\_\_

Z poważaniem  
Uczniowie





## DRUK

Magda Kępińska

Drukarnia Piotra Włodarskiego, 02-656 Warszawa ul. Ksawerów 21, tel. 22 853 50 98 , 22 566 42 40

Papier Munken produkcji Arctic Paper Munkedals wykorzystany do druku tej książki posiada brązowy certyfikat Cradle to Cradle Certified®. Program Cradle to Cradle Certified® jest uznanym na całym świecie standardem gospodarki o obiegu zamkniętym.

