

Katowicki program edukacji klimatycznej

Klimatyczne Katowice

Scenariusze zajęć

TRANSFORMACJA ENERGETYCZNA



Europejskie
Miasto Nauki
Katowice 2024



Przy wsparciu Funduszu Narodów Zjednoczonych na Rzecz Dzieci (UNICEF)
За підтримки Дитячого фонду ООН (ЮНІСЕФ)



UNIWERSYTET ŚLĄSKI
UNIWERSYTET OTWARTY



Szanowni Państwo,

z wielką przyjemnością oddaję w Państwa ręce rezultat autorskiego programu „Klimatyczne Katowice”, który jest jedną z naszych odpowiedzi na wyzwania stojące przed nami w zakresie edukacji klimatycznej.

Nie ulega wątpliwości, że zmiany klimatu stanowią jedno z największych wyzwań naszych czasów. W ostatnich latach jako społeczeństwo stajemy się bardziej świadomi realnych zagrożeń, jakie niosą z sobą zmiany klimatu i ich wpływ na większość aspektów naszego życia. Program ten dotyczy edukacji klimatycznej, która jest kluczowa w lepszym zrozumieniu pojęcia „globalne ocieplenie” i skutków tego procesu. W dobie szerzących się denializmów klimatycznych bardzo istotne jest wyczulenie młodych ludzi na ten aspekt, wykształcenie u nich umiejętności logicznego myślenia, analizy danych i weryfikacji ich źródeł. Edukacja klimatyczna stanowi ogół interdyscyplinarnego kształcenia i wychowania w zakresie procesów klimatotwórczych, wpływu procesów naturalnych i antropogenicznych na zmiany klimatu, jak i wskazaniem działań, które musimy podjąć, aby sprostać współczesnym wyzwaniom cywilizacyjnym. Edukacja klimatyczna w przedstawionym programie nauczania jest wielotorowa, ściśle powiązana z edukacją ekologiczną, edukacją na rzecz zrównoważonego rozwoju oraz edukacją obywatelską w aspekcie zarówno lokalnym, jak i globalnym.

W programie tym prezentujemy kilkadziesiąt scenariuszy lekcji dla uczniów klas siódmych szkół podstawowych. Scenariusze zostały przygotowane przez nauczycieli niemal wszystkich przedmiotów szkolnych. Dziękuję całemu zespołowi, nauczycielom szkolnym i akademickim, za kreatywność, inwencję i wielogodzinną pracę włożoną w przygotowanie materiałów. Dziękuję także dyrektorom oraz nauczycielom szkół podstawowych za gotowość do wdrożenia edukacji klimatycznej i motywowanie uczniów do aktywności na rzecz ochrony klimatu.

Jestem przekonany, że ta interdyscyplinarna ścieżka pomoże młodemu pokoleniu zrozumieć wpływ degradacji środowiska przyrodniczego na przyszłość ludzi i rozwinięte postawy potrzebne do skutecznego działania i odpowiedzi na globalne wyzwania.

Marcin Krupa
Prezydent Miasta Katowice

TRANSFORMACJA ENERGETYCZNA

Autorski program miasta Katowice „Klimatyczne Katowice”

jest z jednej strony propozycją odpowiedzi na potrzebę rzetelnej i wartościowej edukacji dotyczącej zmian klimatycznych, z drugiej zaś próbą zbudowania ścieżek międzyprzedmiotowych w odniesieniu do edukacji o klimacie. Program został opracowany z myślą o uczniach klasy siódmej szkoły podstawowej. Celem przygotowanych scenariuszy lekcji jest uruchomienie w młodych ludziach namysłu nad najważniejszymi kwestiami, z którymi przyszło nam się mierzyć w związku z globalnym ociepleniem i degradacją środowiska naturalnego, wskazanie kierunków niezbędnych zmian, a co najważniejsze, zbudowanie zaangażowania i poczucia sprawstwa przekładających się na aktywne postawy uczniów i chęć przeciwdziałania skutkom katastrofy klimatycznej. Realizatorzy programu mogą pomóc uczniom dostrzec – taką nadzieję mają jego autorzy – że wiedza zdobywana na poszczególnych przedmiotach tworzy całość, a poszczególne jej elementy przenikają się, uzupełniają się i pozostają w ścisłej korelacji.

Przygotowane scenariusze zajęć to efekt wielogodzinnej pracy i ogromnego zaangażowania nauczycieli, metodyków, naukowców – pasjonatów, którzy postanowili zainspirować swoich kolegów i podzielić się pomysłami na to, jak opowiadać młodym ludziom o zmianach klimatu.

Scenariusze tworzą spójny katalog treści dotyczących problematyki zmian klimatu w czterech obszarach tematycznych:

- antropogeniczne zmiany klimatu,
- bioróżnorodność,
- krytyka konsumpcjonizmu,
- transformacja energetyczna.

Zaproponowane w niniejszej publikacji materiały edukacyjne nie stanowią jednak katalogu zamkniętego. Chcielibyśmy, aby treści tego repozytorium były żywą i aktualną inspiracją, unikalnym źródłem wiedzy, sukcesywnie uzupełnianym o kolejne scenariusze zajęć i wzbogacanym o nowatorskie rozwiązania dydaktyczne. Dlatego niezwykle istotna jest dla nas otwarta formuła projektu, zakładająca współtworzenie go przez nauczycieli. Zapraszamy do zaangażowania się w jego rozwijanie wszystkich, którzy mają pomysł na to, jak w ramach nauczanych przez nich przedmiotów dostarczać uczniom najbardziej aktualnej wiedzy o zmianach klimatu i kształtować kompetencje proekologiczne młodego pokolenia.

Poszczególne scenariusze zajęć pokazują, w jaki sposób w praktyce prezentować treści klimatyczne na wybranych przedmiotach w ramach realizacji podstawy programowej dla klas siódmych szkół podstawowych. Złożoność i wieloaspektowość zjawisk związanych z kryzysem klimatycznym powoduje, że na każdym przedmiocie może się znaleźć okazja do omówienia różnych aspektów zmian klimatu. Każdy przedmiot może też znaleźć swoją metodę realizacji tego celu.

Realizacja programu „Klimatyczne Katowice” odbywać się będzie w ramach programów nauczania poszczególnych przedmiotów. I tak, każdemu z czterech obszarów tematycznych przypisany zostanie jeden tydzień na realizację. W ramach jego trwania w szkole dane zagadnienie, np. bioróżnorodność, omawiane będzie w klasach siódmych na zajęciach przedmiotowych prowadzonych z wykorzystaniem

przygotowanych scenariuszy zajęć. W tym samym czasie nauczyciel języka polskiego, matematyki, geografii itd. na swoich zajęciach omawiać będzie tematy wynikające z podstawy programowej, uwzględniając kontekst związany z bioróżnorodnością. Taki sposób organizacji zajęć pokaże interdyscyplinarny charakter treści, umożliwi nakreślenie różnych punktów widzenia wybranego problemu i przyjrzenie mu się z wielu perspektyw, w efekcie da szerszy i złożony obraz danego zagadnienia.

Chcielibyśmy, aby każdy z czterech tygodni tematycznych realizowanych w interwałach czasowych określonych przez same placówki kończył się wspólną aktywnością uczniów, był swoistym szkolnym świętem – podsumowaniem treści, z którymi zapoznali się oni podczas zajęć przedmiotowych. Formuła tego wydarzenia może być dowolna. To, czy będzie to debata, wystawa plakatów, inscenizacja, stworzenie gry czy może kampania edukacyjna w mediach społecznościowych, zależeć będzie wyłącznie od kreatywności młodych ludzi.

Zajęcia realizowane w szkołach będą uzupełnione warsztatami z oferty przygotowanej przez Centrum Edukacji Ekologicznej przy Zespole Szkół nr 2 im. Jarosława Iwaszkiewicza w Katowicach.

Dodatkowo zachęcamy wszystkich nauczycieli do korzystania z mapy instytucji, organizacji i podmiotów zlokalizowanych w Katowicach posiadających ofertę edukacyjną związaną z edukacją klimatyczną: <https://www.katowice.eu/dla-mieszka%C5%84ca/miejskie-centrum-energii/edukacja/edukacja-klimatyczna/mapa-edukacji-klimatycznej>.

Obszar problemowy: Transformacja energetyczna

Spowodowana przez człowieka zmiana klimatu jest od lat tematem poważnych badań. Opinia publiczna zmobilizowała się wokół klimatu stosunkowo niedawno, zaniepokojona nie tylko wynikami badań, lecz także coraz częstszymi doniesieniami z całego świata o powodziach, ulewach, huraganach, pożarach lasów czy topniejących lodowcach. Nie sposób zapomnieć, że rozpaczliwe bicie na alarm w sprawie odchodzącego świata rozpoczęło się jednak od ludzi młodych, którzy w proteście wobec opieszałości dorosłych wyszli na ulicę.

Kryzys klimatyczno-środowiskowy sprawił, że z jeszcze większą uwagą należy dyskutować o celach edukacji i sprawić, aby w najbliższym czasie stała się ona jednym z palących zadań do odrobienia. Nie oznacza to jednak, że raz przemyślana i „zaprojektowana” wystarczy na lata, nie będzie wymagała aktualizacji.

Niniejsze zeszyty stanowią przyczynek do rozmowy o edukacji, która nie tylko odpowiadałaby na potrzeby współczesnych uczennic i uczniów, ale tworzyłaby również podwaliny pod „program naprawczy” w obszarach dotkniętych największymi kryzysami. Mamy więc nadzieję, że materiał, który został przygotowany w grupach roboczych złożonych z nauczycielek i nauczycieli katowickich szkół, spotka się z zainteresowaniem wszystkich, którzy na rozmaite sposoby są zaangażowani w edukację. Chcielibyśmy, aby zaproponowane ujęcie stało się inspiracją do działań na rzecz środowiska i klimatu w przestrzeni szkoły oraz jej otoczenia, pragniemy zachęcić nauczycielki i nauczycieli do dzielenia się ze swoimi podopiecznymi ekowiedzą oraz ekowrażliwością.

Pracując nad ideą interdyscyplinarnej edukacji klimatyczno-środowiskowej, założyliśmy, że koncepcja opracowana w ramach działań „nauczyciele nauczycielom” powinna opierać się na kilku filarach: zaangażowaniu, sprawczości (działaniu, partycypacji), empatii, dawaniu nadziei oraz intensywnym byciu w terenie. Pragnęliśmy również dowartościować lokalność oraz narracje kulturowe (np. nowe opowieści, literaturę, teksty kultury), w naszej opinii kluczowe kategorie w zmianie postaw względem Ziemi.

Mamy nadzieję, że edukacja klimatyczno-środowiskowa, którą proponują katowickie nauczycielki i katowiccy nauczyciele zaangażowani w program, dzięki krytycznej lekturze, aktywności gron pedagogicznych oraz ich inwencji pojawi się na każdym przedmiocie, a tym samym idee edukacji międzyprzedmiotowej zostaną zrealizowane, a zjawisko spójności świata oraz jego ekosystemów lepiej zrozumiane. W tym sensie edukacja może się stać ramą kolektywnego i pełnego nadziei myślenia o przyszłości naszej planety i wszystkich istot.

Klimatyczny stan zagrożenia

Nigdy w historii ludzkości nie byliśmy jako gatunek w takim momencie i miejscu. Nigdy jeszcze za naszej bytności na tej planecie nie staliśmy wobec takiego wyzwania. Naukowcy z całego świata w *World Scientists' Warning to Humanity: A Second*

Notice z 2017 roku przestrzegali, że wkrótce będzie za późno, aby zmienić kurs, a czas ucieka¹. Jednym z kluczowych działań do podjęcia teraz musi być odwołanie od konwencjonalnych wysokoemisyjnych źródeł energii, które odpowiadają za degradację środowiska naturalnego, i zwiększanie udziału odnawialnych źródeł energii w miksie energetycznym. Transformacja energetyczna – proces polegający na redukcji zużycia energii i zmniejszeniu emisji gazów cieplarnianych – to jedno z najważniejszych szeroko zakrojonych działań na najbliższe lata.

W 2019 roku blisko 13 tysięcy naukowców ze 156 krajów sformułowało *World Scientists' Warning of a Climate Emergency*, domagając się ogłoszenia stanu zagrożenia klimatycznego. Wiele uwagi poświęcono transformacji systemu energetycznego. Naukowcy przedstawili listę działań, które są niezbędne i które trzeba podjąć natychmiast. Najbardziej pilnym zadaniem spośród wielu jest ograniczenie zużycia paliw kopalnych i zastąpienie ich niskoemisyjnymi źródłami odnawialnymi. Naukowcy wyraźnie podkreślają, że wydobycie paliw kopalnych musi odejść w przeszłość. Dlatego tak ważne jest wyeliminowanie subwencji dla przedsiębiorstw wydobywających ropę naftową i gaz ziemny. Państwa muszą nałożyć na przedsiębiorstwa na tyle wysokie opłaty węglowe, aby skutecznie zniechęcić do korzystania z paliw kopalnych, a społeczeństwa muszą wprowadzić na masową skalę restrykcyjne zasady oszczędzania energii².

Transformacja energetyczna oznacza jednak różne rzeczy dla różnych krajów, zwłaszcza tych rozwijających się. Nie można zapominać, że miliard ludzi na świecie nie ma dostępu do elektryczności, a 3 miliardy spalają w kuchenkach drewno, węgiel drzewny, odpady rolne, krowie odchody, co oczywiście ma wpływ na zdrowie ludzi. Różnice, o których wspominamy, oznaczają, że nie tylko należy odejść od paliw kopalnych, lecz także uporać się z ubóstwem energetycznym świata.

Wyznaczenie drogi do gospodarki niskoemisyjnej będzie najważniejszym wyzwaniem nadchodzących dziesięcioleci, ale i motywacja do opracowania planu transformacji energetycznej wydaje się duża. Doniesienia z całego świata o pożarach lasów, powodziach, ulewnych deszczach, zalewaniu obszarów przybrzeżnych, topniejących lodowcach i huraganach unaoczniają skutki podniesienia się temperatury na naszej planecie.

W świecie zielonej energii

Jak więc ma wyglądać nasz świat po udanej transformacji energetycznej? W miejsce ogromnych koncernów zajmujących się eksploatacją paliw kopalnych, produkcją i dystrybucją energii mogą powstać miliony drobnych producentów generujących we własnych domach elektryczność ze źródeł odnawialnych i sprzedających nadwyżki na wspólnym rynku informatyczno-energetycznym. System rozproszony energetyki prosumenckiej będzie wymagał od nas ściślejszej współpracy.

1 W.J. Ripple et al., *World Scientists' Warning to Humanity: A Second Notice*, „Bioscience” 2017, vol. 67 (12), s. 1026–1028, <https://doi.org/10.1093/biosci/bix125>.

2 W.J. Ripple et al., *World Scientists' Warning of a Climate Emergency*, „BioScience” 2019, vol. 70 (1), s. 8–12, <https://doi.org/10.1093/biosci/biz088>.

W zasadzie już jesteśmy świadkami tej zmiany. Europejski Zielony Ład to plan działania Unii Europejskiej mający na celu prawne uregulowanie zerowej emisji na całym kontynencie do 2050 roku. To ogromne wyzwanie. Aby mu sprostać, Europa musi obniżyć poziom emisji na jednego mieszkańca do poziomu, który jest w Indiach, gdzie dochód na jednego mieszkańca wynosi rocznie około 2 tysięcy dolarów; w Europie roczny dochód na jednego mieszkańca wynosi 38 tysięcy dolarów.

Jako obywatele bierzemy odpowiedzialność za tę część naszego świata. Nasze życie ma w większym stopniu polegać na kooperacji, dawać nam poczucie przynależności. Ważna w nim będzie wzajemna pomoc. Jeremy Rifkin, amerykański ekonomista, w taki sposób pisze o charakterze nadchodzącej transformacji: „Ta zmiana podłączy nasz gatunek ponownie do przyływów i odpływów, rytmów i cykli większej biosferycznej wspólnoty, której jesteśmy wrodzoną i nieodłączną częścią”³.

Główny cel edukacyjny

Głównym celem edukacyjnym lekcji z zakresu transformacji energetycznej jest zwiększenie świadomości uczniów na temat kwestii związanych z produkcją, dystrybucją i użytkowaniem energii, a także wprowadzenie zmian w zachowaniach i nawykach młodych ludzi w celu osiągnięcia bardziej zrównoważonego systemu energetycznego.

Cele szczegółowe:

1. Zrozumienie zagrożeń i wyzwań związanych z obecnym modelem energetycznym.
2. Uświadomienie uczniom, że wykorzystanie konwencjonalnych źródeł energii, takich jak węgiel, ropa naftowa i gaz, przyczynia się do zmian klimatu i powoduje inne negatywne skutki dla środowiska.
3. Promowanie efektywności energetycznej.
4. Popularyzacja odnawialnych źródeł energii, takich jak energia słoneczna, wiatrowa czy geotermalna.
5. Promowanie zachowań proekologicznych, takich jak: redukcja zużycia energii, recykling, korzystanie z transportu publicznego, i zachęcanie do zmiany nawyków konsumenckich.
6. Zaangażowanie uczniów w proces wdrażania projektów regionalnych związanych z transformacją energetyczną.
7. Zwiększenie świadomości, wiedzy i umiejętności w zakresie ekologicznego i zrównoważonego wykorzystania energii, co ma się przyczynić do bardziej odpowiedzialnego i efektywnego gospodarowania zasobami energetycznymi i ograniczenia ich negatywnego wpływu na środowisko naturalne.

3 J. Rifkin, *Trzecia rewolucja przemysłowa. Jak lateralny model władzy inspirowane całe pokolenie i zmienia oblicze świata*, przeł. A. Olesiejuk, K. Różycka, Wydawnictwo Sonia Draga, Katowice 2012, s. 309.

8. Zwiększanie świadomości dotyczącej *stand-by* (wiele urządzeń elektrycznych pozostaje w trybie czuwania, a to powoduje, że zużywają one energię, nawet gdy się z nich nie korzysta).
9. Promowanie oszczędzania energii w budynkach (promowanie takich rozwiązań, jak: stosowanie izolacji termicznej i energooszczędnego oświetlenia LED, regulacja temperatury w pomieszczeniach mogą znacznie obniżyć zużycie energii w domach i biurach).
10. Ograniczenie transportu samochodowego, promowanie alternatywnych środków transportu.
11. Promowanie korzystania z usług transportu publicznego.
12. Promowanie korzystania z energii słonecznej i wiatrowej w gospodarstwach domowych.
13. Poznanie, jak transformacja energetyczna wpływa na kulturę i narracje kulturowe.
14. Zapoznanie się w problemem uchodźstwa klimatycznego i rasizmu środowiskowego.

(EKO)inspirownik nauczycielski

Materiały merytoryczne

- Hazen R.M., *Symfonia C. Węgiel i ewolucja prawie wszystkiego*, tłum. R. Śmietańska, Copernicus Center Press, Kraków 2022.
- *Polski węgiel*, Wydawnictwo Krytyki Politycznej, Warszawa 2015.
- Popkiewicz M., *Zrozumieć transformację energetyczną. Od depresji do wizji albo jak wykopywać się z dziury, w której jesteście*, wyd. 2, Wydawnictwo Sonia Draga, Katowice 2023.
- Yegrin D., *Nowa mapa. Jak energetyka zmienia geopolitykę*, przeł. P. Cichawa, Wydawnictwo Sonia Draga, Katowice 2021.

Materiały literackie

- Baca-Pogorzelska K., Potocki M., *Czarne złoto. Wojny o węgiel z Donbasu*, Wydawnictwo Czarne, Wołowiec 2020.
- Jędryka M., *Ołowiane dzieci*, Wydawnictwo Krytyki Politycznej, Warszawa 2020.
- Listoń-Kostrzewa A., *Ballada o śpiącym lwie*, Wydawnictwo Dowody na Istnienie, Warszawa 2021.
- Rokita Z., *Kajś. Opowieść o Górnym Śląsku*, Wydawnictwo Czarne, Wołowiec 2020.
- Welzer H., *Wojny klimatyczne. Za co będziemy zabijać w XXI wieku?* przeł. M. Sutowski, przedm. do pol. wyd. Z. Bauman, Wydawnictwo Krytyki Politycznej, Warszawa 2010.

Materiały metodyczne

- *Co po węglu? O zmianach klimatu, energetyce i sprawiedliwej transformacji. Pakiet edukacyjny dla klas VII i VIII SP oraz szkół ponadpodstawowych*, oprac. K. Baranowska, cz. Merytoryczna P. Dominiak, Ośrodek Działań Ekologicznych „Źródła”, pobrano z: https://www.zrodla.org/assets/pdf/pakiet-belchatow_v05.pdf (20.12.2023).
- *Szkoła energooszczędna. Scenariusze lekcji* [dla klas IV–VIII szkoły podstawowej], Forum Energii, 28.11.2023, <https://www.forum-energii.eu/scenariusze-lekcji-leadair> (dostęp: 21.12.2023).

Metody pracy na lekcji:

- ćwiczenia praktyczne pomagające zrozumieć na przykład obieg węgla w przyrodzie (podziel uczniów na zespoły 4–5-osobowe i zaproponuj, aby z wydrukowanych kart ułożyli uproszczony schemat cyklu węglowego w dwóch wersjach, bez wpływu człowieka i zaburzony w wyniku spalania paliw kopalnych); wyjaśniające kluczowe zagadnienie dotyczące wydobycia węgla oraz produkcji energii („Prawda i fałsz o elektrowni i kopalni” – przy użyciu sznurka lub taśmy papierowej podziel salę na dwie części; po jednej stronie połóż kartkę z napisem „Prawda”, a po drugiej z napisem „Fałsz”; poproś uczniów, aby przechodzili na odpowiednią stronę sali w zależności od tego, czy uznają, że przeczytane przez Ciebie zdanie jest prawdziwe czy nie; gdy uczniowie dokonają wyboru, wyjaśnij im, czy dane zdanie jest prawdziwe czy fałszywe); dyskusja panelowa (zaproś gości reprezentujących różne instytucje w twojej miejscowości do udziału w panelowej dyskusji na temat sposobu przeprowadzenia transformacji energetycznej w ich miejscu pracy)
- ćwiczenia terenowe – wizyty studyjne/warsztaty (na przykład w instytucjach wykorzystujących odnawialne źródła energii i pasywne źródła ciepła, zakładach produkujących panele słoneczne, na farmach wiatrowych; można z uczniami odwiedzić innowacyjny budynek energooszczędny w Euro-Centrum Parku Przemysłowym w Katowicach), pozwalające na zapoznanie uczniów z nowoczesnymi technologiami; spacer po mieście (dyskusja nad zmianami przestrzeni pokopalnianej – jak została przekształcona?, czy zachowała symboliczny związek z przemysłem?, jaką rolę odgrywa w tkance miasta?); uczestnictwo w Industriadzie – Święcie Szlaku Zabytków Techniki (przemysłowa i poprzemysłowa mapa Katowic; analiza narracji o przemyśle, o jego wpływie na współczesność)
- ćwiczenia w zakresie sprawczości – tworzenie kampanii społecznej, która zaangażuje społeczeństwo w działania na rzecz transformacji energetycznej; opracowanie szkolnego planu zmniejszenia zużycia energii (w trakcie zajęć można opracować plan drobnych usprawnień w infrastrukturze szkoły i zmiany nawyków, które pozwolą ograniczyć zużycie energii czy wody, zmniejszyć stężenie CO₂ w powietrzu przy zachowaniu odpowiedniej temperatury w pomieszczeniach)

- ćwiczenia twórcze – zaproponuj uczniom zaprojektowanie herbu Katowic przyszłości (jakie elementy mogłyby go tworzyć?), podyskutujcie o alternatywnej dla Katowic symbolice przyszłości, stwórzcie wystawę na temat zielono-błękitnych Katowic, prezentującą propozycje zazielenienia miasta oraz walki ze smogiem; przygotujcie performance dotyczący związku człowieka z czterema żywiołami, z uwzględnieniem roli, jaką odegrały one w rozwoju cywilizacji (jaka będzie scena finałowa?)
- ćwiczenia z wyobraźni – na przykład próba odpowiedzi na pytanie, jak ograniczyć emisje dwutlenku węgla powodowane przez ludzi (podziel klasę na sześć zespołów; powiedz, że podczas zajęć spróbujecie znaleźć odpowiedź na pytanie „Jak ograniczyć emisje dwutlenku węgla powodowane przez ludzi?”; w każdym zespole wyznacz sekretarza, który będzie zajmował się spisywaniem pomysłów oraz pilnowaniem porządku dyskusji), dyskusja nad powstaniem nowych zawodów związanych z dekarbonizacją (wymyślanie nazw zawodów, kluczowych kompetencji oraz zakresu prac)
- ćwiczenia z uważności – na przykład spacer po hałdzie (charakterystyka zjawiska, namysł nad fauną i florą tego miejsca oraz rolą, jaką ono odgrywa w katowickim krajobrazie)

Słowa klucze:

transformacja energetyczna, energetyka odnawialna, energia słońca, energia wiatru, energia wody, biomasa, prosument, efektywność energetyczna, zrównoważona energia, emisje CO₂, energetyka niskoemisyjna, panele słoneczne, wiatraki, magazynowanie energii, elektromobilność, zielona energia, smog, biomasa energetyczna, biopaliwa, energooszczędne budownictwo, węgiel, kopalnie węgla kamiennego, kopalnie węgla brunatnego, gaz ziemny, łupki bitumiczne, elektrownia jądrowa, uchodźstwo klimatyczne, rasizm środowiskowy

Zapraszamy do działania!

Magdalena Ochwat, Piotr Skubała, Małgorzata Wójcik-Dudek

Przedmiot: CHEMIA

Poziom edukacji: szkoła podstawowa, klasa 7

Autor konspektu: Kamila Serwicka

Temat lekcji:

Każdy z nas potrzebuje „trochę ciepła” – energia z atomu

Liczba jednostek lekcyjnych: 2 × 45 minut

Korelacja z przedmiotami: fizyka, biologia

Cele lekcji:

Poznawcze:

Uczeń:

- zna alternatywne (bezemisyjne) źródła energii
- zna zasady działania elektrowni atomowej
- wie, w jaki sposób powstaje energia na drodze rozszczepienia jądrowego
- wymienia zalety i wady energetyki jądrowej

Kształcące:

Uczeń:

- na podstawie zdobytej dotychczas wiedzy podaje negatywne skutki spalania paliw kopalnych
- na podstawie własnych obserwacji potrafi wymienić utrudnienia związane z wykorzystaniem energii z wiatru, wody i światła
- argumentuje konieczność dokonania transformacji energetycznej
- proponuje działania ograniczające zużycie energii w gospodarstwie domowym

Wychowawcze:

Uczeń:

- poznając dane naukowe, przekonuje się o konieczności szukania alternatywnych źródeł energii (innych niż węglowodory kopalne)
- odczuwa swój realny wpływ na gospodarowanie zasobami energii w gospodarstwie domowym

Metody pracy:

burza mózgów, rozmowa kierowana, wykład, praca w parach

Środki i pomoce dydaktyczne:

- prezentacja (załącznik 1)
- odcinki 2, 3 i 4 serialu popularnonaukowego *Neutronek w elektrowni atomowej*, YouTube, Polski Atom (<https://www.youtube.com/watch?v=zRUbCjIMR9U>, <https://www.youtube.com/watch?v=I3pbltkskGA>, https://www.youtube.com/watch?v=_V8UjyyzKiQ)
- karta pracy (załącznik 2)

Pytania kluczowe:

- Jakie są alternatywne źródła energii dla procesu spalania paliw kopalnych?
- Czy sama transformacja energetyczna wystarczy do ograniczenia zmian klimatu?

Literatura

- *Carbon Dioxide over 800,000 Years*, Climate.gov, 29.08.2023, <https://www.climate.gov/media/14605>
- Kulawik J., Kulawik T., Litwin M., *Chemia Nowej Ery, podręcznik do chemii dla kasy ósmej szkoły podstawowej*, Nowa Era 2018
- Kulawik J., Kulawik T., Litwin M., *Chemia Nowej Ery, podręcznik do chemii dla kasy siódmej szkoły podstawowej*, Nowa Era 2017
- *Polski Atom*, Gov.pl, <https://www.gov.pl/web/polski-atom>

Przebieg lekcji**Część pierwsza**

Rozwój technologii w imię bardziej komfortowego życia człowieka powoduje ciągły wzrost zapotrzebowania na energię. Dzisiaj nie wyobrażamy sobie życia bez elektryczności oraz coraz to nowszych wynalazków, które ułatwiają nam wiele codziennych czynności i pozwalają „zaoszczędzić” czas, którego i tak nam ciągle brakuje.

Po podaniu tematu lekcji (załącznik 1, slajd 1) oraz omówieniu jej celów (załącznik 1, slajd 2) nauczyciel prosi uczniów o:

- przypomnienie podziału reakcji ze względu na efekt energetyczny (prowadzący wyświetla załącznik 1, slajd 3, którego zawartość porządkuje zdobytą do tej pory wiedzę; szczególną uwagę skupia na reakcjach spalania, a uczniowie podają przykłady z życia codziennego, tj. spalanie drewna, gazu w kuchence, węgla w piecu)
- wymienienie znanych z fizyki form występowania energii – uczniowie podają przykłady (załącznik 1, slajd 4)
- podanie sposobów ogrzewania mieszkań, bieżącej wody, gotowania potraw (załącznik 1, slajd 5), może być to przeprowadzone w formie ankiety online
- wymienienie urządzeń elektrycznych, z których korzystają najczęściej (załącznik 1, slajd 6)

Część druga

Nauczyciel wyświetla slajd 7 (załącznik 1) i tłumaczy przebieg reakcji spalania najprostszego węglowodoru, składnika gazu ziemnego – metanu. Jest to proces egzotermiczny, a jego produktem jest między innymi tlenek węgla(IV). Niestety pozyskiwanie energii z paliw kopalnych ma wiele wad: wyczerpanie surowców naturalnych, globalne ocieplenie, smog, kwaśne opady.

Uczniowie analizują wykres zawartości tlenu węgla(IV) w atmosferze na przestrzeni 800 000 lat (załącznik 1, slajd 8). Wyciągają wnioski, że zawartość tlenu węgla(IV) w atmosferze nigdy nie była tak duża jak w chwili obecnej, co ma związek z działalnością człowieka. Coraz większe potrzeby energetyczne ludzi spowodowały przeniesienie do atmosfery materii, która tworzyła się pod ziemią setki milionów lat. Dokonanie transformacji energetycznej jest dla ludzkości dzisiaj priorytetowym zadaniem. Pomoże nam to ograniczyć wzrost globalnej temperatury i złagodzić jego skutki, na przykład zmiany klimatyczne.

Nauczyciel prosi o wymienienie innych, alternatywnych źródeł – źródeł „zielonej energii” (elektrownie wiatrowe, wodne, geotermalne, słoneczne, pływów morskich). Ich główną wadą jest ograniczenie terytorialne, obszar, na których można je zbudować, musi cechować się pewnymi predyspozycjami. Wadą takich elektrowni jest to, że mogą one być uciążliwe dla otoczenia, na przykład generować hałas (załącznik 1, slajd 9), a działanie niektórych jest uzależnione od warunków atmosferycznych.

Nauczyciel prezentuje slajd 10 (*Energia ukryta w atomie*). Przypomina nazwy i cechy cząstek elementarnych budujących atom. Zwraca uwagę na istnienie sił jądrowych, które utrzymują nukleony w zwartej strukturze (mimo jednakowego znaku ładunku protonów), są to oddziaływania silne, które mogą być źródłem dużej ilości energii.

Z wykorzystaniem slajdu 11 nauczyciel porównuje dwa procesy: reakcję chemiczną i przemianę jądrową. Uczniowie zauważają, że energia wyzwolana podczas rozszczepienia pojedynczego jądra izotopu uranu-235 jest dużo większa od energii powstałej w wyniku spalania jednego atomu węgla. Wykonują zadanie 1 (karta pracy – załącznik 2).

Nauczyciel wprowadza wiedzę z zakresu pozyskiwania paliwa jądrowego, przebiegu procesu rozszczepienia izotopu uranu-235, przetwarzania pozyskanej energii na energię elektryczną, bezpiecznego składowania radioaktywnych odpadów (załącznik 1, slajdy 12–14). Uczniowie wykonują zadania 2 i 3 na kartach pracy (załącznik 2). Nauczyciel odtwarza odcinki serialu *Neutronek w elektrowni atomowej* przygotowanego przez Departament Energii Jądrowej Ministerstwa Klimatu i Środowiska (<https://www.youtube.com/watch?v=zRUbCjiMR9U>, <https://www.youtube.com/watch?v=I3pblltskgA>, https://www.youtube.com/watch?v=_V8UjyyzKiQ).

Nauczyciel przedstawia grafikę (załącznik 1, slajd 15) z informacją, ile energii daje jedna pastylka uranowa, a ile kopalniane surowce oraz z danymi dotyczącymi emisji gazów cieplarnianych. Uczniowie wykonują zadania 4 i 5 na kartach pracy (załącznik 2).

Nauczyciel przedstawia dane dotyczące źródeł energii elektrycznej w Europie i Polsce (załącznik 1, slajdy 16, 17), a uczniowie uzupełniają tabelkę z zadania 6 na

kartach pracy (załącznik 2). Po analizie wyników wszyscy dochodzą do wniosku, że w naszym kraju konieczna jest transformacja energetyczna. W Polsce najwięcej energii elektrycznej pochodzi z elektrowni działających z wykorzystaniem surowców nieodnawialnych, tj. węgla kamiennego (49%), brunatnego (23,2%), gazu (8,7%). Zielona energetyka dostarcza tylko około 18,7% energii (elektrownie wiatrowe – 15%, wodne – 2,3%, inne zasilane energią odnawialną – 1,4%). Produkcja energii elektrycznej w styczniu 2023 roku była trochę niższa niż krajowe zużycie (dane pochodzą ze strony internetowej Polskiej Sieci Elektroenergetycznej – <https://www.pse.pl/home>). Analiza sytuacji na przykładzie naszego kraju daje wyraźny sygnał do podjęcia działań, które pozwolą pozyskiwać energię bez wpływu na klimat, zdrowie człowieka oraz bioróżnorodność.

Nauczyciel prezentuje slajd 18 (załącznik 1), na którym przedstawiona jest historia i przyszłość energetyki jądrowej w Polsce.

Część trzecia

Nauczyciel przedstawia zalety i wady energetyki jądrowej (załącznik 1, slajd 19), a uczniowie wykonują zadanie 7. Na ekranie pojawia się hasło: „Ziemi ratowanie przez energii oszczędzanie” (załącznik 1, slajd 20), które stanowi dla nas wskazówkę, jak należy postępować. Uczniowie wypisują swoje pomysły (zadanie 8 na karcie pracy, załącznik 2) i prezentują je na forum klasy. Na tablicy tworzy się „giełda inspiracji” (załącznik 1, slajdy 21 i 22).

Załącznik 1 →

**KAŻDY Z NAS POTRZEBUJE TROCHE
CIEPŁA – ENERGIA Z ATOMU**

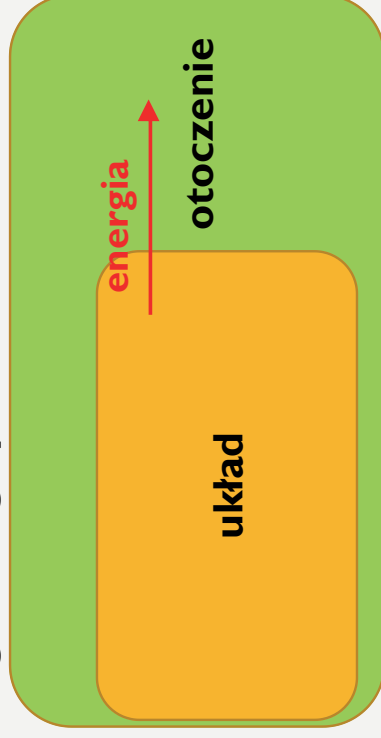
CHEMIA

CELE LEKCJI:

1. Podajesz negatywne skutki spalania paliw kopalnych.
2. Argumentujesz konieczność dokonania transformacji energetycznej.
3. Znasz alternatywne (bezemisyjne) źródła energii.
4. Wyjaśniasz proces powstawania energii na drodze rozszczepienia jąder.
5. Wymieniasz zalety i wady energetyki jądrowej.
6. Proponujesz działania ograniczające zużycie energii w gospodarstwie domowym.

PODZIAŁ REAKCJI CHEMICZNYCH

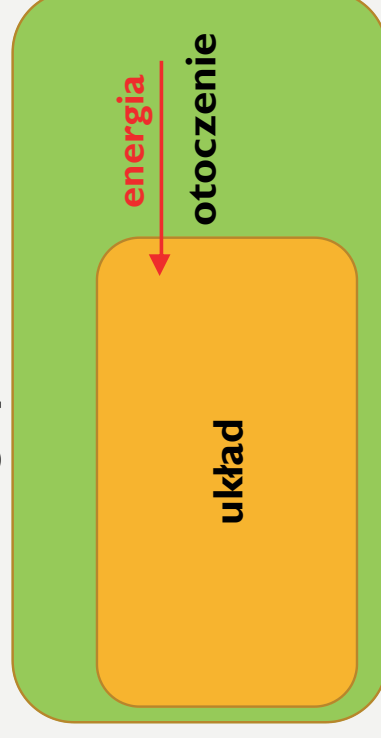
- egzoenergetyczne



emisja energii z efektem:

- ciepłym
- świetlnym
- dźwiękowym

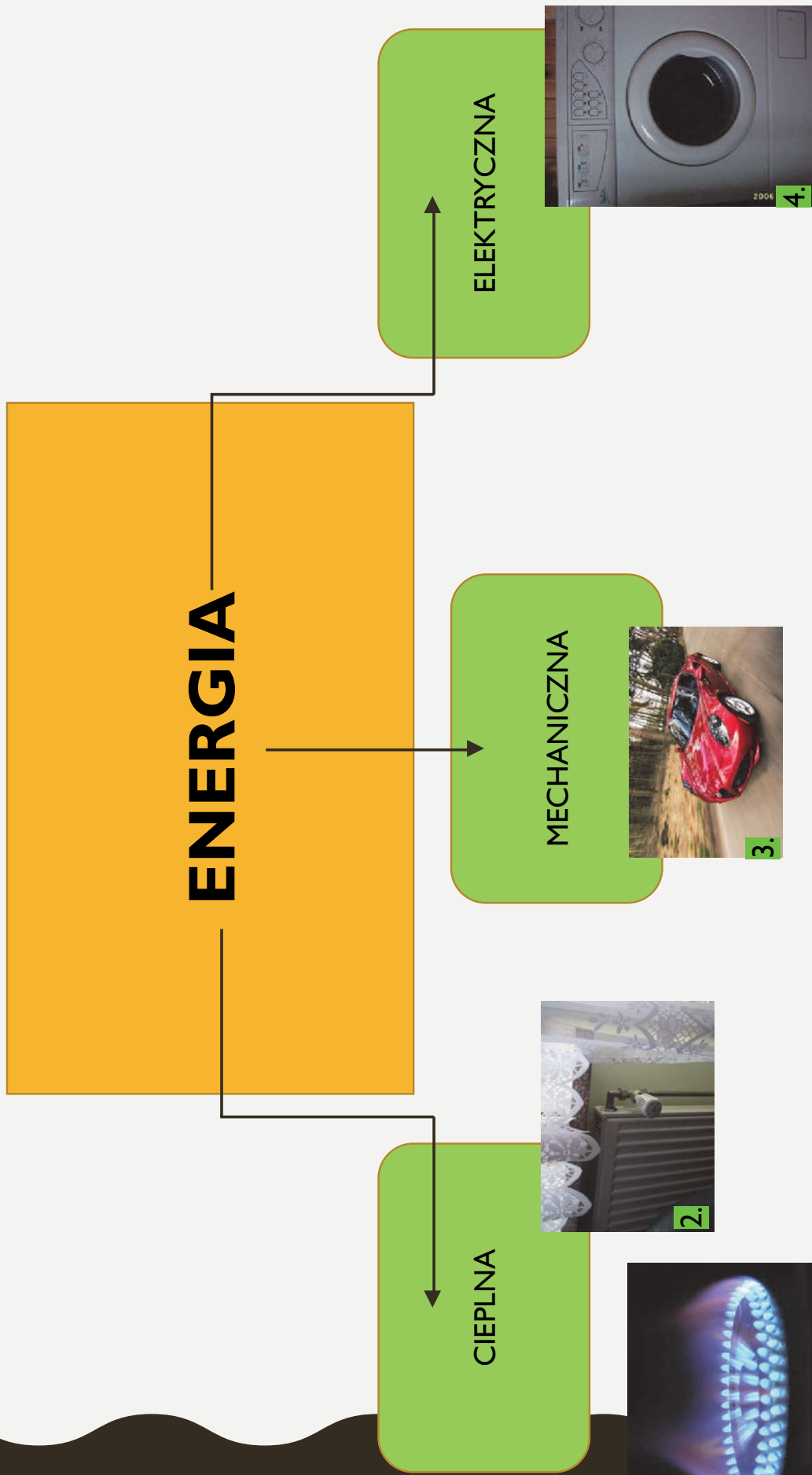
- endoenergetyczne



reakcja, do której przebiegu konieczne jest stałe doprowadzanie energii:

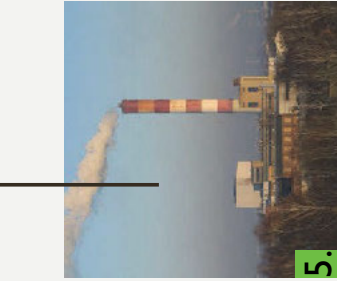
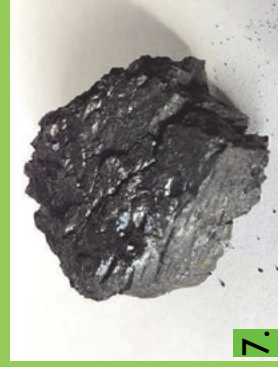
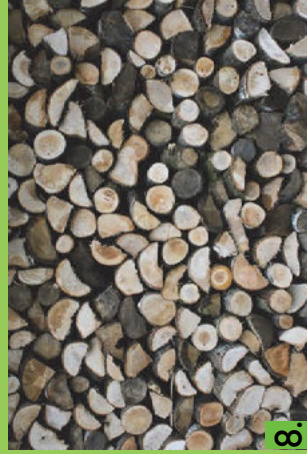
- ciepłej (ogrzewanie)
- świetlnej (fotosynteza)

Spalanie – przykład reakcji egzoenergetycznej, która polega na gwałtownym łączeniu się substancji z tlenem.

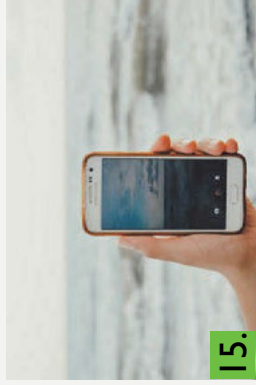


ENERGIA W NASZYCH DOMACH

W jaki sposób ogrzewacie mieszkania i bieżącą wodę, jak gotujecie?



ENERGIA ELEKTRYCZNA W DOMU



SPALANIE WĘGLOWODORÓW

- Reakcja spalania metanu (najprostszego węglowodoru)



jedna cząsteczka metanu reaguje z dwiema cząsteczkami tlenu, tworząc jedną cząsteczkę tlenku węgla(IV) i dwie cząsteczki wody

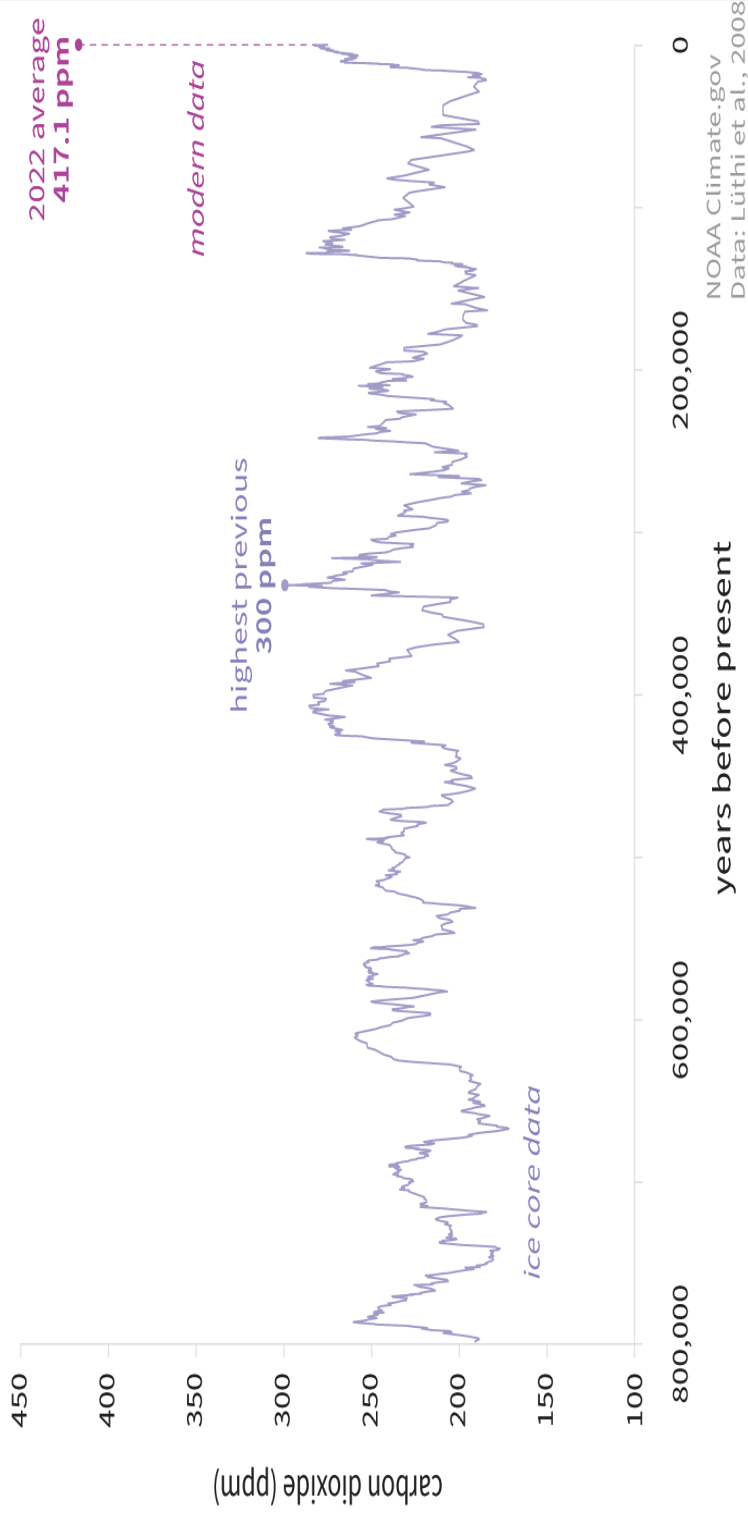
- Wady:
 1. Emisja CO_2 \longrightarrow efekt cieplarniany \longrightarrow zmiany klimatu
 2. Wyczerpanie źróź naturalnych, które mogą być surowcem do produkcji tworzyw sztucznych, żywności, leków, nawozów.
 3. Podczas spalania zanieczyszczonych surowców wydzielają się tlenki siarki i azotu, co nasila zjawisko **kwaśnych opadów i SMOGU**:



POTRZEBA TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ

[ClimateDashboard_1400px_paleo-graph_20230829.png](#) | [NOAA Climate.gov](#)

CARBON DIOXIDE OVER 800,000 YEARS



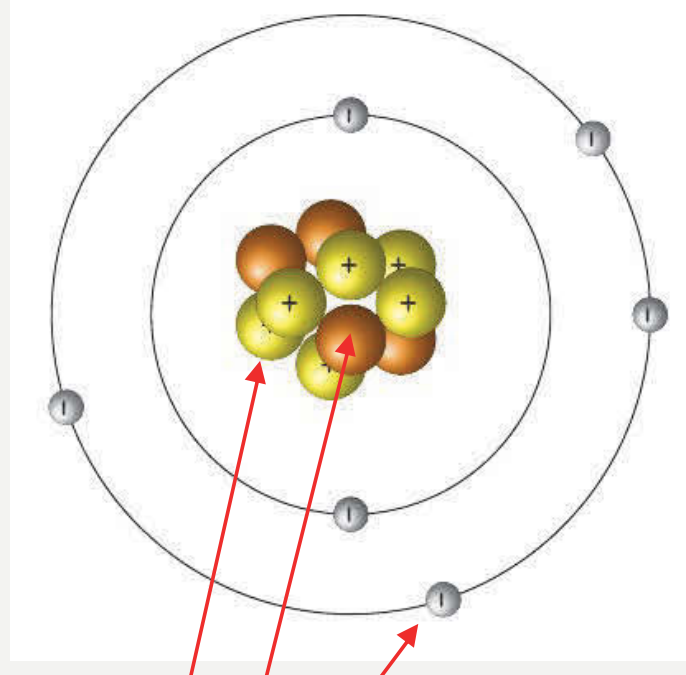
ALTERNATYWNE ŹRÓDŁA ENERGII



ograniczenie
terytorialne



ENERGIA UKRYTA W ATOMIE



nukleony
protony
neutrony
elektrony

Nukleony utrzymywane są w jądrze poprzez siły
jądrowe krótkiego zasięgu (10^{-15} m)

Siła potrzebna do „wyciągnięcia” z jądra jednego nukleonu
jest równa sile podniesienia z podłogi ciała o masie 100 kg

ENERGIA Z ATOMU

- W reakcjach chemicznych powstają nowe związki chemiczne, ale skład jąder atomów nie zmienia się:



w tworzeniu wiązań biorą udział elektrony walencyjne

- W wyniku **przemian jądrowych** powstają inne pierwiastki i cząstki, a procesowi może towarzyszyć wydzielenie dużej ilości energii, np. rozszczepienie jąder izotopu uranu-235



liczba masowa

liczba p^+ + liczba n^0

liczba atomowa

liczba p^+ = liczba e^-

$\begin{matrix} A \\ Z \end{matrix} E$

symbol pierwiastka

PALIWO JĄDROWE

CHEMIA

uran niskowzboagaony
4% uranu-235

Czy wiesz, że... „PRZEPIS” na paliwo jądrowe wygląda tak:

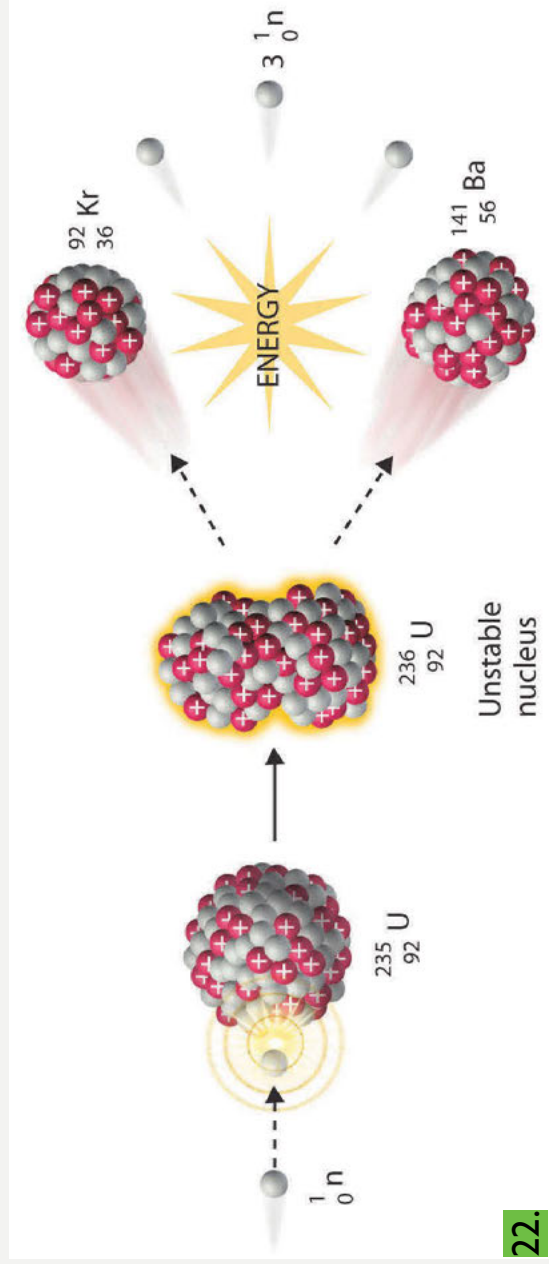


99,3% uran-238
0,7% uran-235

21.

FILM I: Paliwo w elektrowni jądrowej

REAKCJA ŁAŃCUCHOWA W REAKTORZE



FILM 2: [Reaktor jądrowy i rozpad atomu](#)

FILM 3: [Wytwarzanie prądu w elektrowni jądrowej](#)

RADIOAKTYWNE ODPADY

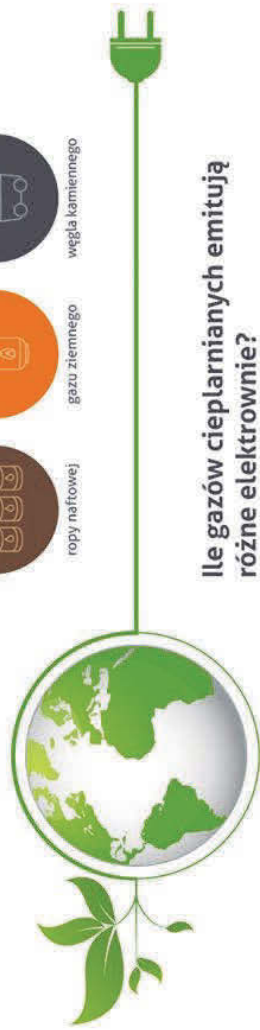


Produkty rozszczepienia, tj. izotopy baru-141 i kryptonu-92, ulegają dalszym przemianom promieniotwórczym, a powstające radionuklidy mogą wbudowywać się w narządy organizmów i emitować cząstki powodujące trwałe uszkodzenia w komórkach:
jod-131
stront-90

OCHRONA PRZED WYDOSTANIEM SIĘ Z RDZENIA!!!

Energia jądrowa ratuje planetę

Jedna pastylka uranowa waży zaledwie 7 g i zawiera ok. 0,3 g izotopu uranu ²³⁵U, a daje tyle energii co:



Ile gazów cieplarnianych emitują różne elektrownie?



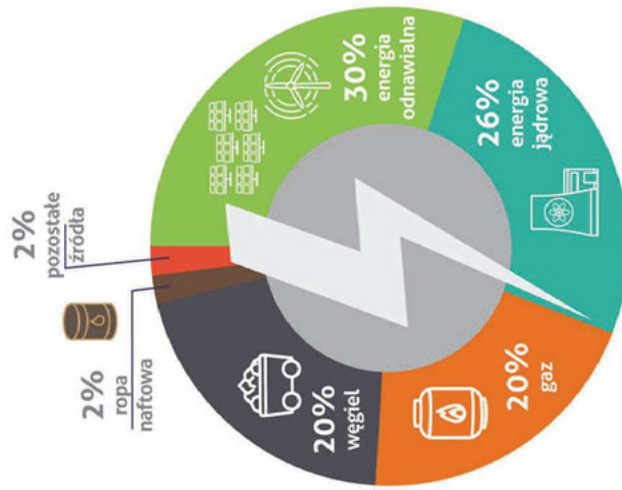
Źródło: FORATOM
g eq. CO₂/kWh (ekwiwalent CO₂ w gramach na 1 kWh wyprodukowanej energii)

<https://www.gov.pl/web/polski-atom/infografiki>

ENERGIA ATOMOWA W EUROPIE

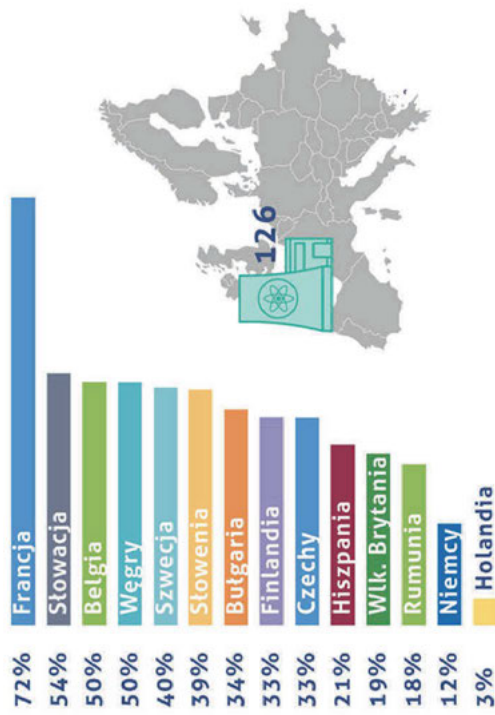
CHEMIA

Z czego produkowana jest energia elektryczna w Unii Europejskiej?



© FORATOM – Źródło: Eurostat 2018

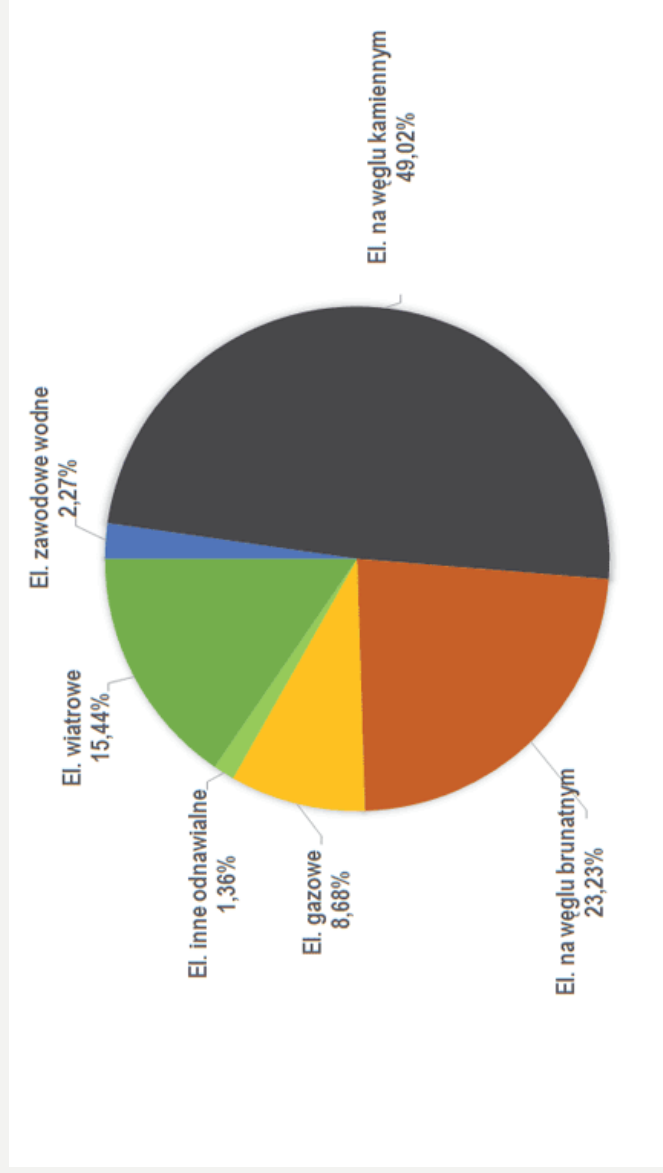
Udział energii jądrowej w produkcji prądu w 14 krajach Unii Europejskiej.



© FORATOM – Źródło: PRIS 2018

<https://www.gov.pl/web/polski-atom/infografiki>

POZYSKIWANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ W POLSCE



Dane: styczeń 2023

<https://www.rynekelektryczny.pl/produkcja-energii-elektrycznej-w-polsce/>

ATOM W POLSCE



Elektrownia Jądrowa „Żarnowiec”,
budowana w latach 1982–1989,
nigdy nieuruchomiona

Lubiatowo – Kopalino na Pomorzu
rozpoczęcie budowy: 2026
zakończenie budowy: 2033

Kolejne lokalizacje:
Bełchatów
Konin

ZALETY ENERGII Z ATOMU

Czy wiesz, że elektrownie jądrowe...

Są EKO - nie emitują do atmosfery szkodliwych gazów takich jak CO₂, NO_x, a także nie produkują odpadów takich jak pyły, popioły i żużel.

Dobrze współdziałają z odnawialnymi źródłami energii takimi jak wiatr i słońce.

Są opłacalne - produkują bardzo taną energię.

Nie są uzależnione od zmiennych warunków atmosferycznych, takich jak siła wiatru czy nasłonecznienie.

Zajmują mały obszar gruntów chroniąc dzięki temu bioróżnorodność i ekosystemy.

RODZINA ATOMICKICH
Z energią jądrową na co dzień.

Ministerstwo Klimatu i Środowiska

21.

WADY:

1. Wysoki koszt inwestycji.
2. Składowanie odpadów radioaktywnych.
3. Zagrożenia związane z awarią, atakiem terrorystycznym, trzęsieniem ziemi.

CO MOŻEMY ZROBIĆ?

ZIEMI RATOWANIE
PRZEZ ENERGIĘ OSZCZĘDZANIE!!

JAK OSZCZĘDZAĆ ENERGIĘ? GIEŁDA POMYSŁÓW

CHEMIA

CO MOŻEMY ZROBIĆ?

obniżenie temperatury
w mieszkaniu na rzecz
cieplejszego ubrania

zrezygnowanie
z elektrycznych
pomocników w kuchni
na rzecz ręcznych
czynności

wybieranie transportu
publicznego, roweru lub
spaceru zamiast auta

suszenie prania na
tradycyjnych „sznurach”
zamiast korzystania
z suszarek bębnowych

wyłączenie z kontaktu
nieużywanych
odbiorników prądu

szybki prysznic
w letniej wodzie
zamiast kąpeli w wannie

1. <https://muszakiesinformatikaineveles.wordpress.com/7-osztaly-uj-kornyezet-es-munkakornyezet/energiatartalomhasznalasa-es-energiatakaralekossaga-haztartasokban/>
2. <https://www.flickr.com/photos/krzylis/6339294413/>
3. <https://www.pexels.com/photo/red-alfa-romeo-c4-on-road-near-trees-210019/>
4. https://pl.wikipedia.org/wiki/Pralki_Polar
5. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Zaklad_Wytwarzania_Karowice.jpg
6. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/94/Gas_furnace_using_gas_combustion_for_a_water_heat_exchanger.jpg?20201206221404
7. <https://www.flickr.com/photos/futuredu/14460887236>
8. <https://pixabay.com/pl/photos/drewno-plemiona-sieka%C4%87-1098579/>
9. <https://podrozniczeretrospekcje.blogspot.com/2013/08/ukraina-beskydy-brzezne-ciuchowy-dzia.html>
10. <https://1000usterek.blogspot.com/2018/05/awaria-pradu-w-kuchni.html>
11. https://pl.wikionary.org/wiki/Indeks:Korea%C5%84ski_-_Elektronika#/media/Plik:Mielew3240.jpg
12. <https://www.pngall.com/fridge-png/download/45996>
13. <https://pxhere.com/pl/photo/1562775>
14. <https://wywabmnie.pl/porady/jak-dbac-o-dywan/>
15. <https://pxhere.com/pl/photo/1556855>
16. <https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Dishwashers>
17. <https://nauka.wiara.pl/doc/1851760.Elektrownie-wiatrowe-na-prowadzeniu>
18. <https://opencaching.pl/viewcache.php?cacheid=11406>
19. <https://pxhere.com/fr/photo/536258>
20. <https://pxhere.com/fr/photo/536258>
21. <https://www.gov.pl/web/polski-atom/infografiki>
22. <https://i.stack.imgur.com/c1c65>.

Wszystkie grafiki w prezentacji zostały wykorzystane na licencji Creative Commons

Załącznik 2

Karta pracy

Zadanie 1

Wiedząc, że energia wyzwolana podczas rozszczepienia pojedynczego jądra izotopu uranu-235 wynosi około 200 MeV, natomiast spalanie jednego atomu węgla daje 4 eV (<https://energia.rp.pl/energetyka/art5796401-skad-bierze-sie-energia-jadrowa>), oblicz, ile razy więcej energii pozyskuje się na drodze przemiany jądrowej w odniesieniu do reakcji spalania jednego atomu węgla. Jak będzie wyglądał ten bilans energetyczny po przeliczeniu na kilogram surowca?

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 2

Uzupełnij tabelę dotyczącą składu jąder atomów.

Jądro atomu	Liczba nukleonów	Liczba protonów	Liczba neutronów
${}_{92}^{235}\text{U}$			
${}_{56}^{141}\text{Ba}$			
${}_{36}^{92}\text{Kr}$			

Zadanie 3

Sprawdź, czy liczba protonów i neutronów jest taka sama po lewej i prawej stronie równania rozszczepienia jądra uranu-235.



	Lewa strona	Prawa strona
protony		
neutrony		

Zadanie 4

O ile razy mniej gazów cieplarnianych emitują elektrownie atomowe w stosunku do elektrowni węglowych, gazowych, fotowoltaicznych, wodnych i wiatrowych (x).
Uzupełnij tabelę:

Rodzaj elektrowni	ekwiwalent CO ₂ na 1 kWh energii	X
węglowe	820	
gazowe	490	
fotowoltaiczne	48	
wodne	24	
wiatrowe	12	
jądrowe	12	

Produkcja energii:

1 pastylka uranowa = węgla = ropy naftowej = gazu ziemnego

Zadanie 5

Wiedząc, że 7-gramowa pastylka uranowa zawiera około 0,3 g uranu-235, oblicz zawartość procentową pierwiastka radioaktywnego.

Zadanie 6

Uzupełnij tabelę zawierającą informacje na temat źródeł energii elektrycznej w Europie i Polsce (wyniki zaokrąglaj do liczb całkowitych).

Źródło energii elektrycznej	Europa	Polska
węgiel		
gaz		
źródła odnawialne		
energia jądrowa		

Zadanie 7

Wypisz wady i zalety elektrowni jądrowych:

Zalety	Wady

Karta pracy – odpowiedzi

Zadanie 1

$$200 \text{ MeV} = 200000000 \text{ eV}$$

$$\frac{E_j}{E_c} = \frac{200000000 \text{ eV}}{4 \text{ eV}} = 50000000$$

Rozpad jednego jądra uranu-235 daje 50 milionów razy więcej energii niż proces spalania jednego atomu węgla

$$m_U = 235 \text{ u}$$

$$m_C = 12 \text{ u}$$

Stosunek mas atomów uranu-235 i węgla:

$$235 : 12 = 19,6$$

Stosunek ilość energii przeliczony na 1 u / 1 g / 1 kg / 1 t surowca:

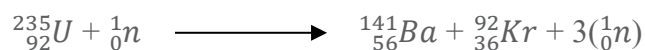
$$\frac{50000000}{19,6} \cong 2551020$$

W przeliczeniu na jednostkę masy w wyniku rozpadu uranu-235 otrzymuje się ponad 2,5 miliona razy więcej energii niż w wyniku reakcji spalania atomu węgla.

Zadanie 2

Jądro atomu	Liczba nukleonów	Liczba protonów	Liczba neutronów
${}_{92}^{235}\text{U}$	235	92	143
${}_{56}^{141}\text{Ba}$	141	56	85
${}_{36}^{92}\text{Kr}$	92	36	56

Zadanie 3



	Lewa strona	Prawa strona
protony	92	56 + 36 = 92
neutrony	143 + 1 = 144	85 + 56 + 3 = 144

Zadanie 4

Rodzaj elektrowni	Ekwiwalent CO ₂ na 1 kWh energii	x
węglowe	820	68,3
gazowe	490	40,8
fotowoltaiczne	48	3
wodne	24	2
wiatrowe	12	tyle samo
jądrowe	12	

1 pastylka uranowa = 1 tona węgla = 477 litrów ropy naftowej = 500 m³ gazu ziemnego

Zadanie 5

$$\begin{array}{l} 7 \text{ g} \text{ ————— } 100\% \\ 0,3 \text{ g} \text{ ————— } x \end{array}$$

$$X = \frac{0,3 \text{ g} \cdot 100\%}{7 \text{ g}} = 4,3\%$$

Odpowiedź: Pastylka uranowa zawiera około 4,3% uranu-235

Zadanie 6

Źródło energii elektrycznej	Europa	Polska
węgiel	20%	72%
gaz	20%	9%
źródła odnawialne	30%	19%
energia jądrowa	26%	–

Zadanie 7

Zalety	Wady
nie emitują szkodliwych gazów i pyłów niskie koszty energii pracują niezależnie od warunków atmosferycznych zajmują małą powierzchnię, chroniąc bioróżnorodność dobrze współdziałają z odnawialnymi źródłami energii	wysoki koszt inwestycji problem ze składowaniem odpadów zagrożenie związane z awarią, uszkodzeniem mechanicznym na skutek wojny, ataku terrorystycznego, trzęsienia ziemi

Przedmiot: FIZYKA

Poziom edukacji: szkoła podstawowa, klasa 7

Autor konspektu: Joanna Grecka-Otremba, Katarzyna Wojtków

Temat lekcji:

Odnawialne źródła energii w naszym życiu

Liczba jednostek lekcyjnych: 1 × 45 minut lub
2 × 45 minut (z prezentacją słowną)

Korelacja z przedmiotami: chemia, matematyka

Cele lekcji:

Cel ogólny:

kształtowanie kompetencji kluczowych: wiedzy, umiejętności oraz postaw jako ważnych elementów rozwoju ucznia i jego roli w społeczeństwie

Cele szczegółowe:

Poznawcze:

Uczeń:

- zna pojęcie odnawialnych źródeł energii (OZE) oraz ich rodzajów
- zna różnicę pomiędzy różnymi rodzajami OZE
- zna pojęcie gazów cieplarnianych

Kształcące:

Uczeń:

- potrafi podać wady i zalety OZE
- potrafi kreatywnie tworzyć zadania
- potrafi pracować z materiałem źródłowym, w tym popularnonaukowym
- potrafi odczytywać dane z diagramów, tabel, wykresów

Wychowawcze:

Uczeń:

- potrafi współpracować w grupie i wziąć odpowiedzialność za swoją pracę
- potrafi zrozumieć i uszanować opinię i zdanie innych osób
- potrafi docenić wkład pracy wniesiony przez inne grupy
- potrafi uświadomić sobie wpływ działalności człowieka na zmiany klimatyczne

Treści nauczania: III.5, IV.7,8

Metody i techniki pracy:

praca w grupach, burza mózgów, praca indywidualna, metoda projektu, pogadanka

Środki i pomoce dydaktyczne:

- tablica interaktywna
- komputer
- multipodręcznik
- materiały plastyczne, elementy do lapbooków, przygotowane przez uczniów
- materiały o OZE
- narzędzie cyfrowe: Mentimeter (www.mentimeter.com/)

Pytania kluczowe:

- Jakie są najbardziej preferowane przez użytkowników rodzaje OZE?
- Jakie globalne trendy można zauważyć w zakresie OZE?
- Jaki wpływ na rozwój OZE w Polsce będzie miała energetyka jądrowa?
- Na czym polega bezpieczeństwo energetyczne państwa?
- Jak magazyny energii zmieniają rynek energii elektrycznej?

Literatura

- *Bezpłatny kalkulator śladu węglowego*, Climate Strategies Poland, https://climatestrategiespoland.pl/oblicz-slady-weglowy/?gclid=CjwKCAjwnOipBhBQEiWA CyGLujc01W6KrvBx5eQzBEwgOtpmY-p-D4oEia6ewiNPv34qIzWFqTnxShoCbFEQAvD_BwE
- Gram w Zielone, <https://www.gramwzielone.pl/>
- Kalkulator śladu węglowego, <https://kalkulatorsladuweglowego.pl/index.html>
- Kamiński W., *Wybrane aspekty energetyki Polski wobec koncepcji zrównoważonego rozwoju*, „Zeszyty Studenckie Wydziału Ekonomicznego Uniwersytetu Gdańskiego NASZE STUDIA” 2023, nr 13, s. 133–143, pobrano z: <https://repozytorium.bg.ug.edu.pl/info/article/UOGa7295082bb4d489598d4bd7abd7f024a/>
- Kubiczek P., Smoleń M., *Polski nie stać na średnie ambicje. Miliardy złotych oszczędności dzięki szybkiemu rozwojowi OZE do 2030 r.*, „Instrat Policy Paper” 2023, nr 3, pobrano z: <https://instrat.pl/pypsa-marzec-2023/>
- Materiały edukacyjne dla nauczycieli, Narodowe Centrum Badań Jądrowych w Świerku, <https://www.ncbj.gov.pl/materiały-edukacyjne/materiały-edukacyjne-nauczycieli>
- *OZE – co to jest i jakie są rodzaje?*, Świat OZE, <https://swiatoze.pl/odnawialne-zrodla-energii-jak-wyprodukowac-energie-nie-szkodzac-srodowisku/>
- *OZE w Polsce w 2022 roku. Podsumowanie rynku odnawialnych źródeł energii i elektromobilności*, Świat OZE, 2.01.2023, <https://swiatoze.pl/oze-w-polsce-w-2022-roku-podsumowanie-rynku-odnawialnych-zrodel-energii-i-elektromobilnosci/>
- Podręczniki kursowe do klasy 7 szkoły podstawowej

Przebieg lekcji

Część pierwsza

1. Na początku lekcji nauczyciel dokonuje wprowadzenia do tematu zajęć. Może rozpocząć od zadania kilku pytań uczniom:
 - Czy często słyszą zachętę, aby oszczędzali prąd?
 - Jakie znają sposoby oszczędzania prądu?
 - Czy słyszeli o blackoucie?
 - Skąd ta energia się bierze? Z czego możemy ją produkować?
2. Po tej burzy mózgów można zrobić podsumowanie, podczas którego wybrzmi, że OZE to dla nas recepta na odejście od paliw kopalnych i przejście na innowacyjne rozwiązania.
3. Odnawialne Źródła Energii (OZE) są naturalnymi, powtarzalnymi procesami przyrodniczymi, które pozwalają na wytworzenie energii będącej alternatywą dla paliw kopalnych. Wymieńmy rodzaje OZE, między innymi:
 - energia słoneczna – promieniowanie słoneczne pozwala na wyprodukowanie energii cieplnej (kolektory słoneczne, pompy ciepła) oraz energii elektrycznej; wykorzystanie i rozwój fotowoltaiki w celu zapewnienia energii elektrycznej; ilość prądu zależy od wielkości instalacji i jej parametrów
 - energia wody – hydroenergia może być podzielona na energię morską i wód śródlądowych; w hydroelektrowniach energia elektryczna jest wytwarzana dzięki turbinom, które przetwarzają energię ze spadku wody (potencjalną w kinetyczną) w energię elektryczną w generatorach
 - energia z wiatru – energia wiatru wprawia w ruch łopaty wirów w turbinach wiatrowych, energia mechaniczna jest przekazywana do generatorów, które wytwarzają energię elektryczną; powstają farmy wiatrowe – morskie i lądowe
 - energia geotermalna – podziemna energia z wnętrza Ziemi; energia geotermalna pobierana jest głównie z ciepła wody, pary lub suchych gorących skał; jest najtrudniejsza do eksploatacji, gdyż złoża są zgromadzone głęboko pod powierzchnią; istnieją elektrownie jednoczynnikowe, których zasoby są jedynymi źródłami zasilania, oraz elektrownie dwuczynnikowe, gdzie gorąca woda jest kierowana do wymiennika ciepła, tzw. parownika
 - biomasa, czyli materia organiczna, z której czerpiemy energię; z biomasy produkujemy biopaliwa gazowe, ciepłe i stałe (pellety, brykiety); najbardziej efektywne jest spalanie biomasy; otrzymane w jego wyniku ciepło używane jest do produkcji energii elektrycznej.
4. Wyjaśnij, w jaki sposób spalanie węgla wpływa na zmianę klimatu. Wyjaśnij, że spalanie paliw kopalnych powoduje dostawanie się do atmosfery tzw. gazów cieplarnianych. Gazy te powodują, że klimat Ziemi z roku na rok się ociepla.
5. Wybór odnawialnych źródeł energii jest trendem popularnym w ostatnich latach. W październiku 2022 roku ogłoszono, że pozyskaliśmy z OZE 31 320 GWh, co oznacza wzrost o 125% w porównaniu do roku 2021 (24 928 GWh) (*OZE w Polsce w 2022 roku*). Najwięcej energii pozyskujemy z instalacji fotowoltaicznych, powstają całe farmy fotowoltaiczne. Czy ten trend będzie się utrzymywał? Rynek

jest innowacyjny i wiele nowości można jeszcze wprowadzić, między innymi zrealizować projekty wodorowe, energetykę jądrową, magazyny energii itp.

6. Energetyka jądrowa powraca jako temat w dyskusji o alternatywnych źródłach energii w Polsce w dobie kryzysu energetycznego. Sama energia jądrowa jest energią wyzwalaną w jednym z trzech procesów jądrowych, tj. spontanicznym rozpadzie jądra atomowego, reakcji rozszczepienia oraz reakcji syntezy jądrowej (termojądrowej). Energia jądrowa wyzwalana jest w postaci energii kinetycznej emitowanych cząstek i energii promieniowania elektromagnetycznego (promienie gamma). Cząstki spowalniane są w materii wskutek zderzeń, a ich energie są przekazywane atomom materii (w ten sposób wzrasta energia wewnętrzna ośrodka i jego temperatury). Do otrzymania energii w opisany sposób potrzebujemy elektrowni jądrowych.

Część druga

1. Po wprowadzeniu w świat OZE uczniowie dobrani w pary przygotowują podczas lekcji swoje prace z materiałów, które przynieśli.
2. Uczniowie na wcześniejszych zajęciach zostali poproszeni o przygotowanie informacji o odnawialnych źródłach energii, między innymi wydruków, opisów oraz elementów lapbooków/plakatów.
3. Każda grupa wybiera tematykę i sposób wykonania zadania:

Temat zadania	Sposób wykonania
Wady i zalety odnawialnych źródeł energii	lapbook, format A3
Promocja OZE w społeczności szkolnej	plakat, format A3
Rodzaje OZE	lapbook, format A3
W świecie OZE	gra edukacyjna karciana / planszowa / elektroniczna

Część trzecia

1. Na koniec zajęć następuje prezentacja prac z krótkim podsumowaniem i informacją zwrotną od nauczyciela. W ten sposób można z uczniami omówić wady i zalety OZE oraz elektrowni spalających paliwa kopalne, jak również nowe trendy w OZE.
2. Można pokusić się o uzyskanie kreatywnych odpowiedzi uczniów w ankiecie za pomocą narzędzia Mentimeter (<https://www.mentimeter.com/>).
 - utwórzcie mapę myśli wokół słowa OZE i wyświetlcie wasze skojarzenia (uczniowie wpisują skojarzenia, a gdy wszyscy oddadzą głosy, nauczyciel prezentuje utworzoną mapę myśli i omawia ją wspólnie z uczniami)
 - odpowiedzcie indywidualnie na pytanie: Jakie masz pomysły na energetykę w Polsce? (uczniowie odpowiadają, a odpowiedzi zapisują się w dymkach, które prezentujemy)

- przeprowadźcie głosowanie: Który rodzaj OZE jest przyszłością? (przygotujemy szablon, w którym do wyboru mamy kilka opcji OZE; po oddaniu głosu przez uczniów prezentujemy wyniki głosowania i je omawiamy)
3. Dodatkowo można z uczniami dokonać oceny naszego wpływu na środowisko. W tym celu każdy uczeń może skorzystać z Kalkulatora Śladu Węglowego (<https://kalkulatorsladuweglowego.pl/index.html>).

Przedmiot: GEOGRAFIA

Poziom edukacji: szkoła podstawowa, klasa 7

Autor konspektu: Natalia Marzec

Temat lekcji:

Ile CO₂ produkuje człowiek? Poznajemy, czym jest ślad węglowy

Liczba jednostek lekcyjnych: 1 × 45 minut

Korelacja z przedmiotami: fizyka, chemia, matematyka, wiedza o społeczeństwie

Cele lekcji:

Poznawcze:

Uczeń:

- wymienia źródła zanieczyszczenia powietrza w Polsce
- rozumie pojęcie „ślad węglowy” i znaczenie śladu węglowego dla środowiska
- zapoznaje się ze sposobami redukcji emisji CO₂ w różnych czynnościach życia codziennego
- wie, jak ograniczyć ślad węglowy
- poznaje metody pomiaru śladu węglowego

Kształcące:

Uczeń:

- potrafi analizować i oceniać wpływ własnych działań na emisje gazów cieplarnianych
- kształtuje postawy proekologiczne i odpowiedzialność za środowisko naturalne

Wychowawcze:

Uczeń:

- jest świadomy wpływu codziennych działań na środowisko i klimat
- przekonuje się o negatywnym wpływie człowieka na środowisko naturalne
- angażuje się w podejmowanie działań mających na celu redukcję swojego śladu węglowego, na przykład korzysta z transportu publicznego czy oszczędza energię
- angażuje się w projekty ekologiczne w szkole, które przyczynią się do większej świadomości ekologicznej w zakresie redukcji CO₂

Metody pracy:

pogadanka, burza mózgów, ćwiczenia praktyczne, grupowa

Środki i pomoce dydaktyczne:

- smartfony lub tablety
- rzutnik
- komputer z dostępem do Internetu lub tablica interaktywna
- wykres przedstawiający procentowy udział różnych sektorów gospodarki w globalnej emisji dwutlenku węgla (załącznik 1)
- dodatkowe informacje do wykorzystania podczas lekcji (załącznik 2)

Pytania kluczowe:

- Co to jest ślad węglowy i w jaki sposób można go obliczyć?
- W jaki sposób człowiek może ograniczyć swój ślad węglowy?

Literatura

- *The Carbon Footprint Of A Sandwich*, YouTube, NPR's Skunk Bear, 20.06.2017, z: <https://www.youtube.com/watch?reload=9&v=jRQei-C5GDg>
- Google Maps, www.google.pl/maps/
- *Jak ograniczyć swój ślad węglowy?*, Europejski Portal Młodzieżowy, 7.09.2021, https://youth.europa.eu/get-involved/sustainable-development/how-reduce-my-carbon-footprint_pl
- *Kalkulator Ekologicznego Śladu Emisji Dwutlenku Węgla dla samochodów*, Carbon Footprint, <https://calculator.carbonfootprint.com/calculator.aspx?lang=pl&tab=4>
- *Mój „odcisk węglowy” na tle kraju i świata (kalkulator)*, Ziemia na Rozdrożu, 15.11.2008, <https://ziemianarozdrozu.pl/moja-emisja-co2-kalkulator/>
- Wernicka M., *Czym jest ślad węglowy?*, Sozosfera, <https://sozosfera.pl/srodowisko-i-gospodarka/czym-jest-slاد-weglowy/>

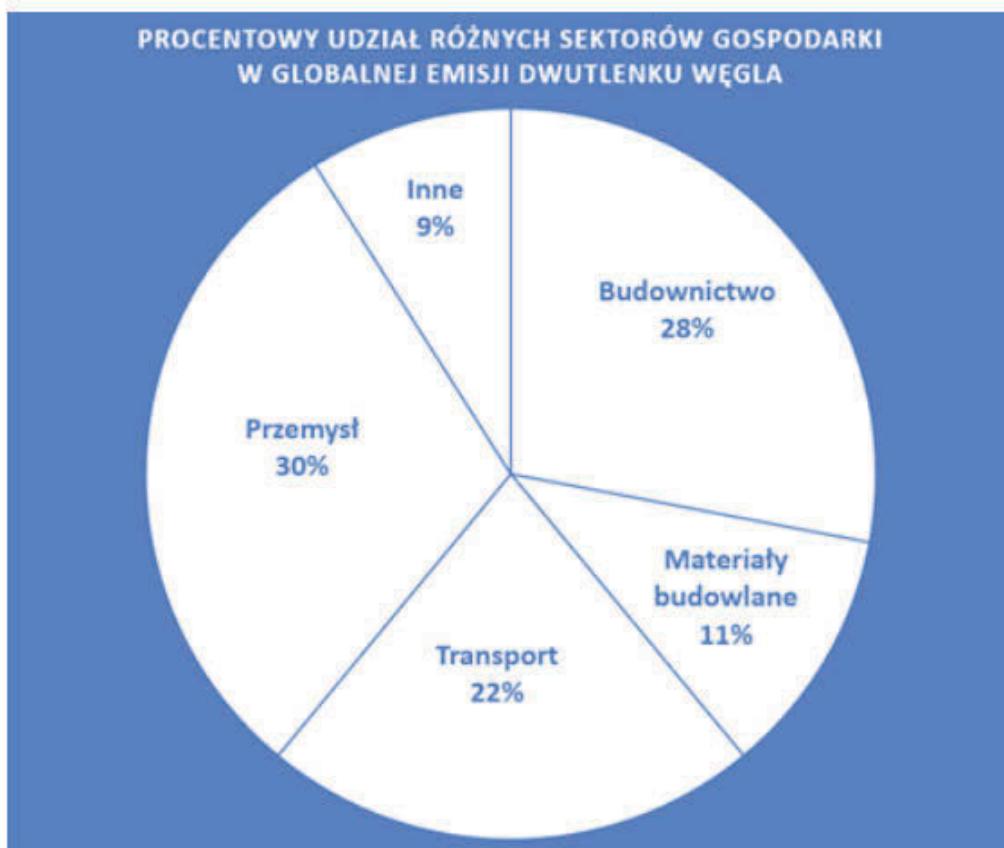
Przebieg lekcji

1. Zaprosz uczniów do obejrzenia filmu i poprosz ich o zwrócenie uwagi na informacje związane ze śladem węglowym ([Ślad węglowy kanapki], <https://www.youtube.com/watch?v=jRQei-C5GDg>).
2. Zadaj uczniom następujące pytania:
 - Czym jest ślad węglowy? (odpowiedź: ślad węglowy to całkowita suma emisji dwutlenku węgla i innych gazów cieplarnianych emitowanych do atmosfery w wyniku działalności człowieka).
 - Dlaczego nadmierna emisja CO₂ do atmosfery jest dla człowieka niekorzystna?
 - Jakie znasz źródła emisji gazów cieplarnianych? (odpowiedź: dostawy prądu i ciepła, transport, przemysł, rolnictwo).
3. Po wysłuchaniu odpowiedzi uczniów podsumuj uzyskane informacje, a następnie wyświetl na tablicy wykres przedstawiający procentowy udział różnych sektorów gospodarki w globalnej emisji dwutlenku węgla oraz podaj definicję śladu węglowego (załącznik 1). Należy uświadomić uczniom, że bardzo duża ilość emisji gazów cieplarnianych związana jest z produkcją żywności. Według wyliczeń naukowców konsumenci nie zdają sobie sprawy z tego, ile gazów cieplar-

nianych zostaje wytworzonych w takim procesie. Można jako przykład podać produkcję na przykład pomidorów zimną – są hodowane w szklarniach, które trzeba ogrzać, a wtedy wskutek spalania węgla powstają szkodliwe substancje; do Polski egzotyczne owoce są transportowane z daleka, a to wiąże się z produkcją spalin i zanieczyszczeniem środowiska (zob. załącznik 2).

4. Zapytaj uczniów, czy wiedzą, jak długa droga dzieli ich dom od szkoły oraz jakimi środkami transportu ją pokonują. Uczniowie samodzielnie lub w parach sprawdzają na ogólnodostępnych cyfrowych mapach (na przykład Google Maps) odległość między ich miejscem zamieszkania a szkołą i notują wyniki. Jeżeli ich trasa do szkoły przebiega pieszo, to wybierają trasę dojazdu do pracy swoich rodziców.
5. Uczniowie dobierają się w kilkusobowe grupy (po 3–4 osoby).
6. Na tablicy wyświetl uczniom internetowy kalkulator śladu węglowego (<https://calculator.carbonfootprint.com/calculator.aspx?lang=pl&tab=4>) i wskaż zakładki, z których mogą skorzystać, wykonując kolejne zadanie. Na wykonanie przez uczniów tego zadania poświęć maksymalnie 10 minut. Uczniowie obliczają ślad węglowy swoich podróży z domu do szkoły lub podróży rodziców z domu do pracy dla dwóch środków transportu (na przykład samochód i autobus) w ciągu ostatniego miesiąca i notują wyniki obliczeń.
7. Przeprowadź krótką rozmowę podsumowującą zajęcia. Możesz skorzystać z następujących pytań.
 - Jak duże są różnice w emisjach pochodzących z różnych środków transportu?
 - Czy macie wpływ na ślad węglowy swoich podróży (na przykład do szkoły)?
 - W jakich sytuacjach możecie wybrać środek transportu o niskiej emisji dwutlenku węgla?
 - W jaki sposób możecie ograniczyć swój ślad węglowy związany z transportem?

Załącznik 1



UN Environment Global Status Report 2017; EIA International Energy Outlook 2017 – Program edukacyjny towarzyszący wystawie „Przyszłość jest dziś”, CENTRUM NAUKI KOPERNIK, Część II wystawy: Misja: Ziemia, pobrano z: https://www.kopernik.org.pl/sites/default/files/2023-03/Co%20dwa%20kółka%2C%20to%20nie%20cztery%20-%20scenariusz%20lekcji_OST.pdf, s. 8.

Załącznik 2

Informacje o emisji dwutlenku węgla do wykorzystania podczas lekcji

- światowa emisja dwutlenku węgla wynosi 35 mld ton rocznie, czyli średnia światowa wynosi około 5 ton CO₂ na osobę rocznie: w Stanach Zjednoczonych jest to około 25 ton, w Europie – 10 ton, w Chinach – 4,5 tony, w Indiach – 1,5 tony
- w przybliżeniu każde wydane 5 zł to około 1 kg emisji CO₂
- jazda samochodem 15 kilometrów tam i z powrotem to emisja 5 kg CO₂, czyli ilość, którą sporych rozmiarów drzewo będzie pochłaniać przez rok!
- przelot do Australii i z powrotem to emisja CO₂ o wadze słonia afrykańskiego (ponad 4 tony)
- 1 l ropy, który możemy spalić w samochodzie w ciągu kilku minut, daje tyle energii, co praca fizyczna wykonywana przez człowieka przez 60 godzin
- przeciętny mieszkaniec Stanów Zjednoczonych rocznie zużywa energię odpowiadającą 60 baryłkom ropy, czyli 570 000 godzin pracy ludzkiej, lub wysiłek ponad 350 ludzi pracujących przez cały rok

Przedmiot: HISTORIA

Poziom edukacji: szkoła podstawowa, klasa 7

Autor konspektu: Mirosław Rusinowski

Temat lekcji:

Źródła energii przed rewolucją przemysłową

Liczba jednostek lekcyjnych: 1 × 45 minut

Korelacja z przedmiotami: geografia

Cele lekcji:

Poznawcze:

Uczeń:

- poznaje sposoby i skalę pozyskiwania energii w przeszłości, przed erą węgla
- poprawnie posługuje się terminami: źródło energii, wiatrak, młyn wodny, rewolucja przemysłowa
- wymienia odnawialne źródła energii przed rewolucją przemysłową
- potrafi wymienić wady i zalety pozyskiwania energii z wiatru i młyna wodnego

Kształcące:

Uczeń:

- rozumie znaczenie odnawialnych źródeł energii dla środowiska i gospodarki
- wyjaśnia ogólną zasadę działania młynów i wiatraków
- rozumie znaczenie działań na rzecz ochrony środowiska
- poprawnie korzysta z tabel i wykresów

Wychowawcze:

Uczeń:

- uświadamia sobie korelację między działalnością człowieka a środowiskiem naturalnym
- rozwija postawy człowieka odpowiedzialnego za środowisko

Metody pracy:

prezentacja, miniwykład, pogadanka, burza mózgów, praca w grupie

Środki i pomoce dydaktyczne:

- karta pracy (załącznik 1)
- prezentacja multimedialna (załącznik 2)
- telefon komórkowy
- tablica multimedialna
- wykresy i tabele

Pytania kluczowe:

- Co to są źródła energii?
- Czym są odnawialne źródła energii?
- Czym jest transformacja energetyczna?
- Jakie były źródła energii przed rewolucją przemysłową?
- Jakie są wady i zalety młynów i wiatraków?

Literatura

- Ambrosiewicz M., *Młyny wodne nad Wigrami*, Wigry.org., <https://www.wigry.org.pl/kameduli/stop3.htm>
- Cierpucha P., *Młyny wodne dawniej i dziś*, Państwowe Gospodarstwo Wodne. Wody Polskie, 30.04.2020, <https://www.wody.gov.pl/aktualnosci/1052-mlyny-wodne-dawniej-i-dzis>
- Janicki K., *Młyny wodne w średniowieczu. Były ich setki tysięcy i napędzały całą Europę*, Wielka Historia, <https://wielkahistoria.pl/mlyny-wodne-w-sredniowieczu-byly-ich-setki-tysiecy-i-napedzaly-cala-europe/>
- *Rewolucja przemysłowa*, Encyklopedia PWN, <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/rewolucja-przemyslowa;3967502.html>
- *Rewolucja przemysłowa*, Encyklopedia Zarządzania, https://mfiles.pl/pl/index.php/Rewolucja_przemyslowa
- *Rewolucja przemysłowa*, Wikipedia, https://pl.wikipedia.org/wiki/Rewolucja_przemyslowa
- *Węgiel kamienny. O początkach przemysłu*, Heinrich-Böll-Stiftung. Warszawa. Polska, 20.06.2016, <https://pl.boell.org/pl/2016/06/20/wegiel-kamienny-o-poczatkach-przemyslu>
- Zdanowska M., *Młyn wodny. Wynalazek z antycznym rodowodem*, Źródła. Ośrodek Działań Ekologicznych, https://www.woda.edu.pl/artykuly/mlyn_wodny/
- *Źródła energii*, Encyklopedia PWN, <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/energii-zrodla;3897991.html>

Przebieg lekcji**Część pierwsza****Wprowadzenie**

Podstawa programowa klasy 7 obejmuje przede wszystkim XIX stulecie, a więc początek i rozwój ery węgla, czyli dzieje rewolucji przemysłowej – okresu gwałtownych przemian w światowej ekonomii, relacjach społecznych, stosunkach międzynarodowych. To czas reorientacji produkcji manufakturowej opartej na wykorzystaniu biologicznych, odnawialnych sposobów pozyskiwania energii (siła mięśni, woda, wiatr, drewno) na produkcję zmechanizowaną, maszynową. Na podstawie prezentacji (załącznik 2) i omówienia oraz pracy w grupach nauczyciel przedsta-

wia przykłady transformacji energetycznej przed rewolucją przemysłową w ramach zajęć z edukacji klimatycznej.

1. Po czynnościach organizacyjnych (przywitanie, sprawdzenie obecności, podanie tematu lekcji) nauczyciel przedstawia cel ogólny lekcji: Zapoznanie ze sposobami pozyskiwania energii przed rewolucją przemysłową. Wypowiedź uzupełnia krótkim i prostym wyjaśnieniem sensu i znaczenia tej wiedzy obecnie, na przykład:

Środowisko naturalne ma kluczowe znaczenie w naszym życiu. Dlatego ważna jest rozsądna i świadoma troska o środowisko naturalne, redukcję swych konsumpcyjnych nawyków i ograniczenie surowcowej pazerności, by zachować dla przyszłych pokoleń Ziemię nadającą się do życia.

2. Nauczyciel prosi uczniów, by krótko przypomnieli, na czym polegała rewolucja przemysłowa, kiedy i gdzie się zaczęła. Potem zapowiada, że na lekcji omawiamy historię ludzkości sprzed tego procesu.
3. Nauczyciel dzieli klasę na 2-osobowe grupy, po czym prosi uczniów, by korzystając ze smartfonów, poszukali 3, 4 podstawowych informacji wyjaśniających, czym jest transformacja energetyczna. Głośno odczytane i uzupełnione przez nauczyciela odpowiedzi zapisujemy na tablicy.
4. Nauczyciel omawia prezentację (załącznik 2), pokazuje sposoby i skalę uzyskiwania energii z wody i wiatru przed XIX wiekiem, czyli przed rewolucją przemysłową.

Część druga

1. Rozdanie kart pracy (załącznik 1) przez nauczyciela. Uczniowie uzupełniają karty pracy, korzystając z wiadomości z prezentacji, wspólnych konsultacji oraz telefonów komórkowych.
2. Wspólne odczytanie uzupełnionej notatki i ocena pracy.

Część trzecia

1. Podsumowanie i utrwalenie nowej wiedzy poprzez zadawanie pytań przez nauczyciela i udzielanie odpowiedzi przez uczniów. Prowadzący dokonuje krótkiego podsumowania, pytając młodzież, co to jest źródło energii, jakie są źródła energii i do czego można wykorzystać energię. Wymieniają wady i zalety młynów oraz wiatraków.
2. Nauczyciel podsumowuje aktywność uczniów, zachęca ich do dalszej pracy i dziękuje za zajęcia.

Załącznik 1

Karta pracy

A. Przed rewolucją przemysłową ludzie wykorzystywali tanie i łatwe odnawialne źródła energii. Wymień jakie i gdzie:

-
-
-

B. Podaj 2 przykłady wykorzystania dzisiaj odnawialnych źródeł energii:

-
-
-

C. Korzystając z tabeli, odpowiedz na pytania:

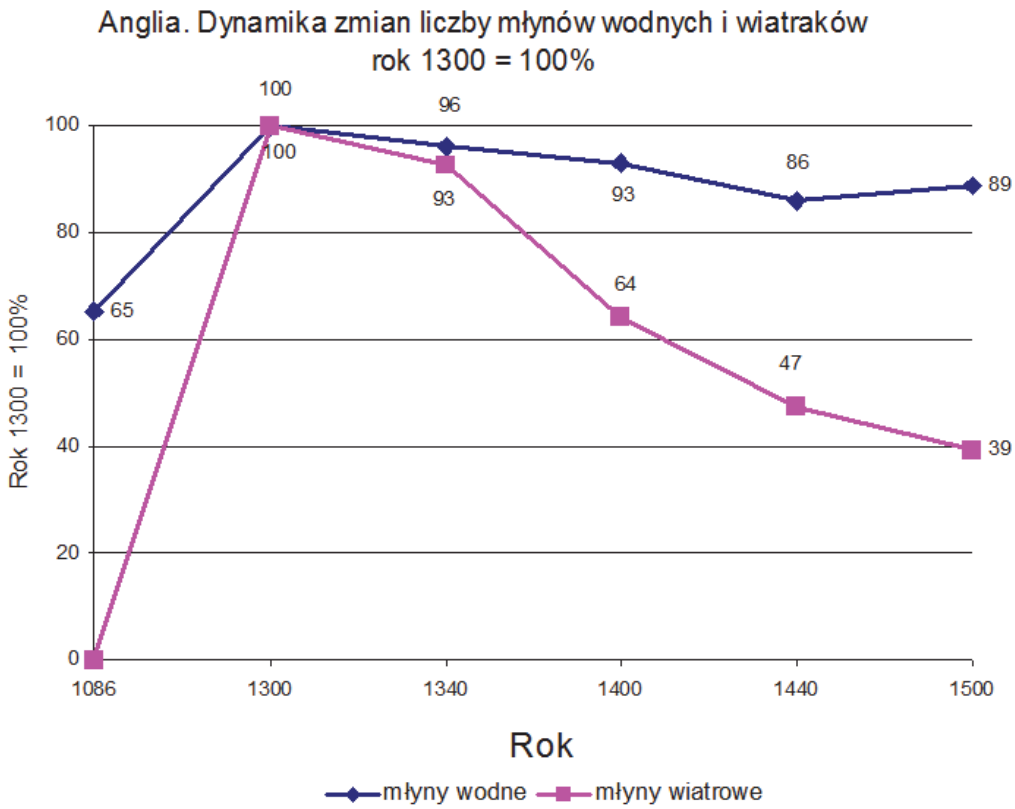
Rok	Łącznie	Wodne	Wiatrowe	Zbożowe	Przemysłowe
1086	6 082	6 082	0	6 082	0
1300	12 000	9 336	2 520	11 280	720
1340	11 400	8 972	2 337	10 545	855
1400	10 440	8 696	1 618	9 135	1 274
1440	9 480	8 020	1 195	8 390	1 090
1500	9 500	8 294	988	7 828	1672

- Których rodzajów młynów (zbożowych czy przemysłowych) w Anglii przybyło najwięcej w latach 1086–1500?
.....
- Których wiatraków było więcej w XV wieku – zbożowych czy przemysłowych?
.....
- Jaka energia – wodna czy wiatrowa – była najczęściej wykorzystywana w Anglii w 1440 roku?
.....

D. Wymień wady i zalety pozyskiwania energii z wiatru i młyna wodnego:

Zalety	Wady

E. Na podstawie wykresu odpowiedz na pytania:



- Których młynów było więcej w Anglii w XI wieku – wodnych czy wiatrowych?
.....
- Podaj różnicę między liczbami funkcjonujących wiatraków i młynów w 1500 roku w Anglii.
.....
- Spadek liczby którego rodzaju młynów był większy w wiekach XIII–XV – wodnych czy wiatrowych?
.....
- Jakie różnice dostrzegasz między młynami wodnymi i wiatrowymi?
.....

Karta pracy – odpowiedzi

A.

- słońce do suszenia na przykład cegieł
- drewno spalane dla światła i ciepła
- wiatr do mielenia
- wodę w młynie do nawadniania

B.

- panele słoneczne podgrzewają wodę
- energia elektryczna z elektrowni wodnej
- ładowarki, kalkulatory słoneczne

C.

- przemysłowe
- zbożowych
- wodna

D.

wady: dostarczają niewiele energii; szpecą krajobraz; stanowią zagrożenie dla ptaków; wymagają zbiorników wodnych i silnego wiatru; wpływają negatywnie na samopoczucie mieszkańców (generują hałas, zakłócenia sygnału itp.)

zalety: brak zanieczyszczeń; nie wymaga wyspecjalizowanego nadzoru; tania, prawie darmowa energia (obecnie subsydiowana); odnawialna forma energii

E.

- wodne
- 50
- wiatraki
- na przykład większa dostępność rzek, większa wydajność, zmiany klimatu, niższe koszty utrzymania

Załącznik 2 →

PRZED REWOLUCJĄ PRZEMYSŁOWĄ



HISTORIA

REWOLUCJA PRZEMYSŁOWA

- Proces zmian technologicznych, gospodarczych, społecznych i kulturalnych, zapoczątkowany na przełomie XVIII i XIX wieku w **Wielkiej Brytanii**.
- Rewolucja przemysłowa była związana z przejściem od gospodarki wykorzystującej głównie pracę rąk ludzkich do gospodarki opartej na produkcji maszynowej na dużą skalę.
- Źródłem niezbędnej energii stał się wówczas **węgiel**.



ŹRÓDŁA ENERGII

Zwykle pod pojęciem „źródła energii” rozumie się: energię chemiczną paliw, jądrową, wód, wnętrza Ziemi (geotermiczną) oraz energię przepływu powietrza (wiatrów), promieniowania Słońca (słoneczną), reakcji chemicznych.



- Już w czasach **przedindustrialnych** ludzie wykorzystywali proste i tanie, odnawialne źródła energii.
- Człowiek wykorzystywał promienie słoneczne na przykład po to, by się ogrzać, wysuszyć cegły, odzież, spalał drewno, by uzyskać palenisko, światło, ciepło, poczucie bezpieczeństwa.
- W średniowieczu i później powszechnie wykorzystywano energię wiatru i wody do napędzania urządzeń takich jak **młyny wodne i wiatraki**.



WIATRAKI



<https://pixabay.com/pl/photos/mlyn-wiatrak-sredniowieczny-7953414/>

HISTORIA

WIATRAKI

- Pierwsze wiatraki używane były do mielenia ziarna i pompowania wody.
- W **Babilonii** wykorzystywano wiatraki do osuszania mokradeł.
- W **Indiach** 400 lat p.n.e. powstał pierwszy opis zastosowania wiatraku do transportowania wody.
- Na początku naszej ery wiatraki pojawiły się w **Chinach** oraz krajach basenu Morza Śródziemnego, energię wiatru wykorzystywano do nawadniania pól.
- Od VI wieku naszej ery **Persowie** młli ziarno z wykorzystaniem energii wiatru.



WIATRAKI

- W **XIII** stuleciu w Europie powszechne stały się wiatraki, w których wykorzystywano cztery skrzydła.
- W budowie wiatraków wyspecjalizowali się **Holendrzy**.
- W okresie oświecenia skonstruowali wiatrak umożliwiający pracę łopat zawsze w kierunku prostopadłym do kierunku wiatru.



WIATRAKI

- Przez cały **XIX** wiek korzystano w energii uzyskanej dzięki **wiatrakom**.
- Jeszcze w końcu **XIX** wieku w wietrznej **Danii** działało ponad **30 000** wiatraków.
- Podobnie sprawa przedstawiała się w Holandii i innych krajach Europy.
- Pod koniec tego stulecia rozwój maszyny parowej spowodował wyparcie napędu wiatrowego z wielu dziedzin życia gospodarczego.

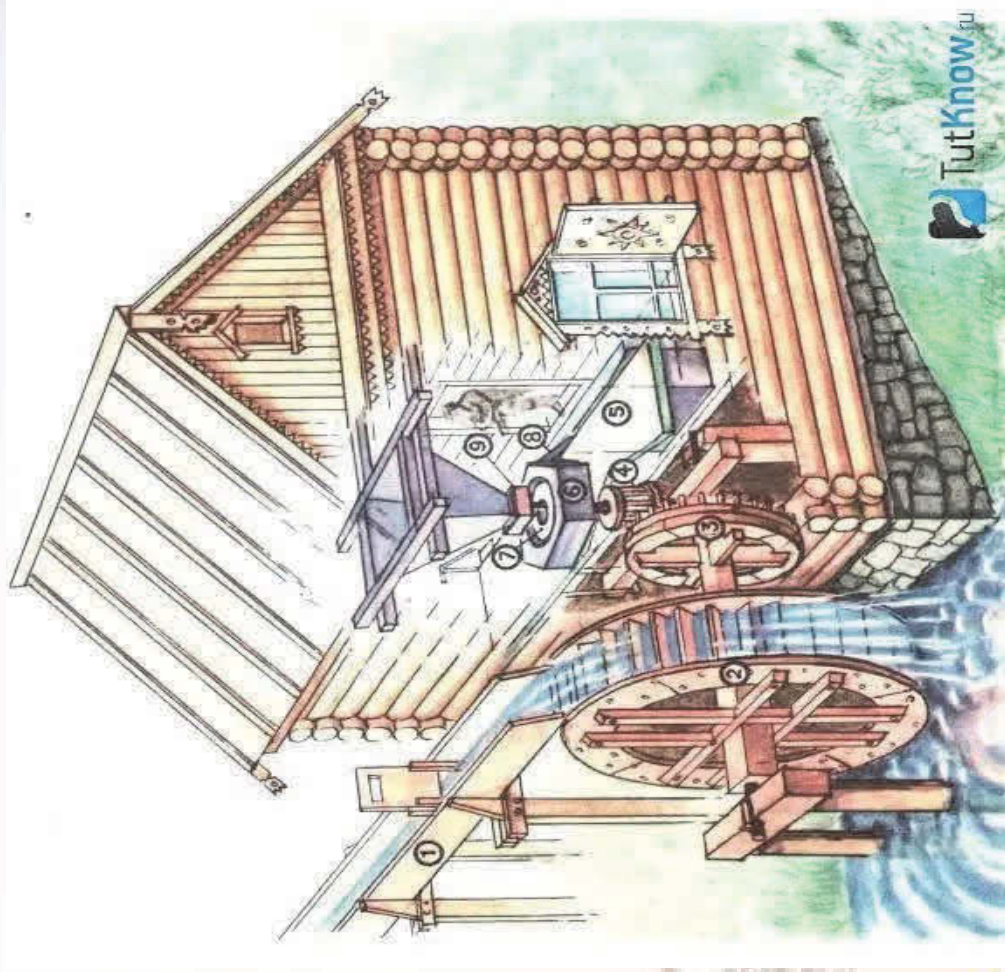


WIATRAKI

- W pierwszych dziesięcioleciach XX wieku turbiny wiatrowe były dla mieszkańców wsi jedynym dostępnym źródłem elektryczności.
- Do 1940 roku na przykład w Danii funkcjonowało ponad 1300 siłowni wiatrowych, a w **USA** zbudowano około **6 milionów** takich generatorów.



MŁYNY



HISTORIA

<https://tues.ru/pl/chertezhi-vodyanoi-melnicy-konstruirovanie-vodyanoi-melnicy-svoimi-rukami/>

MŁYNY

HISTORIA

- Pierwsze młyny powstały już w antyku, lecz dopiero w średniowieczu stały się charakterystycznym elementem krajobrazu Europy.
- Wykorzystywano je przede wszystkim do mielenia ziarna, choć nie tylko.
- Ciężto w nich drewno, zasilając tartaki, wyrabiano papier, proch i narzędzia. Wytłaczano oliwę z oliwek czy wiercono lufy strzelb. Były także stosowane przy obróbce tkanin i metali.



MŁYNY

- Ze spisu z **XI** wieku dowiadujemy się, że w owym czasie w **Anglii** pracowały **6082** młyny wodne (to około 2 na każdą miejscowość).
- Przypuszcza się, że w całej Europie do **1200** roku działało około **300 000** młynów wodnych.
- Historycy określają **moc** przeciętnych młynów w średniowieczu do 2, a w okresie wczesnonowożytnym do 3 koni mechanicznych, co odpowiada pracy fizycznej **60–90 osób**.



MŁYNY



- Jeszcze przez długie stulecia w Europie młyny stanowiły jedno z najważniejszych źródeł energii.
- Na przykład w Szwecji w 1800 roku zaledwie 1% energii produkowały maszyny parowe, 79% całej wykorzystywanej energii pochodziło z siły mięśni zwierząt bądź ludzi, natomiast około 20% z młynów wodnych i wiatraków.
- W Polsce w XIII wieku pracowało ledwie 500 młynów, ale już 300 lat później 12 700.

MŁYNY

Dopiero w pierwszej połowie XIX stulecia młyny stopniowo zaczęto napędzać silnikami parowymi, a potem spalinowymi, uzyskując droższe, lecz wydajniejsze źródło energii.



HISTORIA

WADY I ZALETY MŁYŃNÓW I WIATRaków

- dostarczają niewiele energii
- stanowią zagrożenie dla ptaków
- wymagają zbiorników wodnych bądź silnego wiatru
- negatywnie wpływają na samopoczucie mieszkańców (generują hałas, zakłócenia sygnału itp.)



WADY I ZALETY MŁYŃNÓW I WIATRAKÓW

- brak zanieczyszczeń
- nie wymagają wyspecjalizowanego nadzoru
- tania, prawie darmowa energia (obecnie subsydiowana)
- odnawialna forma energii



REWOLUCJA PRZEMYSŁOWA

Rewolucja przemysłowa rozpoczęła w **XVIII** wieku pierwotnie wykorzystywała nie parę, lecz moc spiętrzonych rzek, wzdłuż których zakładano sieć mechanicznych przędzalni.

Rewolucja przemysłowa możliwa był dzięki **węglowi**.

Wraz z jego intensywną eksploatacją rozpoczęła się **nowa epoka** w dziejach ludzkości.



REWOLUCJA PRZEMYSŁOWA

- W samej **Wielkiej Brytanii** w latach 1700–1830 wydobycie **węgla** wzrosło **10-krotnie**, a na przetomie wieków jeszcze przyspieszyło.
- W pruskich zagłębiach – **Zagłębiu Ruhry** i **Zagłębiu Saary** – oraz na Górnym Śląsku w latach 1815–1834 zanotowano wzrost wydobycia węgla o **70%**.



- Mimo to jeszcze do końca XVIII wieku wszystkie społeczeństwa na świecie uzyskiwały energię przede wszystkim z drewna lub siły wiatru i wody.
- W wielu miejscach Europy w pierwszych dekadach rewolucji przemysłowej wykorzystywano jednocześnie węgiel, drewno i siłę zwierząt.
- Na przykład w Szwajcarii jeszcze w połowie XIX wieku 88% energii pozyskiwano z drewna.
- W Austrii przewaga węgla nad drewnem nastąpiła dopiero w drugiej połowie XIX stulecia.



Wykorzystanie węgla i rewolucja przemysłowa zwiększyły energetyczne możliwości człowieka oraz przyniosły przyrost wydajności pracy.



HISTORIA

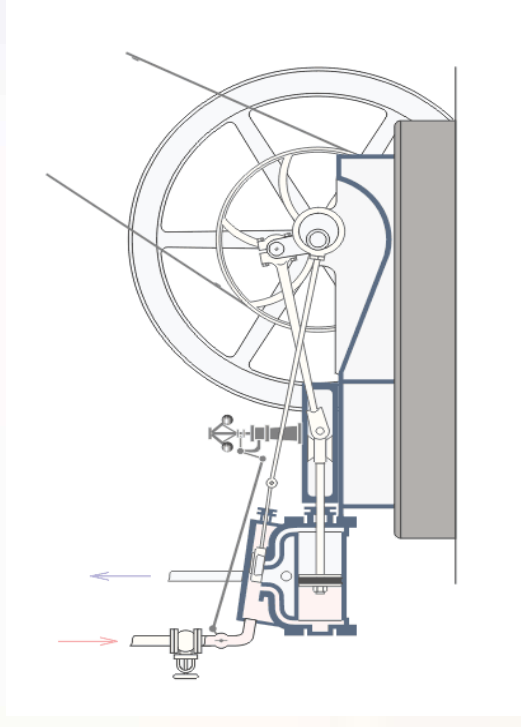
Następne dekady przyniosły renesans demograficzny, urbanizację i uprzemysłowienie oraz mechanizację w rolnictwie, jak również rozwój sieci kolei i komunikacji miejskiej.

Ponadto nastąpił olbrzymi postęp w zakresie wiedzy medycznej i higieny, prawa pracy oraz powstały związki zawodowe.

Konsekwencją była demokratyzacja społeczeństw.



Pod względem tempa, ilości dziedzin i jakości zmian nastąpił nienotowany we wcześniejszych epokach postęp ludzkości.



Nastąpiła epoka węgla i pary.

Ale to już zupełnie inna historia...

https://pl.wikipedia.org/wiki/Maszyna_parowa#/media/Plik:Steam_engine_in_action.gif

BIBLIOGRAFIA

<https://pl.boell.org/pl/2016/06/20/wegiel-kamienny-o-poczatkach-przemyslu>

https://mfiles.pl/pl/index.php/Rewolucja_Rewolucja_przemysłowa

https://pl.wikipedia.org/wiki/Rewolucja_przemysłowa

<https://wielkahaistoria.pl/mlyny-wodne-w-sredniowieczu-byly-ich-setki-tysiecy-i-napedzaly-cala-europe/>

https://www.woda.edu.pl/artykuly/mlyn_wodny/

<https://www.wody.gov.pl/aktualnosc/1052-mlyny-wodne-dawniej-i-dzis>

<https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/rewolucja-przemyslowa;3967502.html>

<https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/energii-zrodla;3897991.html>

<https://www.wigry.org.pl/kameduli/stop3.htm>



Przedmiot: JĘZYK POLSKI

Poziom edukacji: szkoła podstawowa, klasa 7

Autor konspektu: Agnieszka Zalewska

Temat lekcji:

Rola żywołów w rozwoju ludzkości

Liczba jednostek lekcyjnych: 1 × 45 minut

Korelacja z przedmiotami: geografia, fizyka

Cele lekcji:

Poznawcze:

Uczeń:

- poznaje mit o Prometeuszu
- wie, jaka jest rola żywołów w pozyskiwaniu źródeł energii

Kształcące:

Uczeń:

- potrafi czytać tekst ze zrozumieniem
- umie dostrzec w tekście literackim problematykę dotyczącą ochrony ekosystemów
- potrafi stworzyć mapę mentalną
- potrafi wyciągnąć wnioski z tekstów literackich i nieliterackich

Wychowawcze:

Uczeń:

- uświadamia sobie zagrożenia dla środowiska płynące ze stosowania paliw kopalnych jako źródeł energii
- angażuje się w dyskusję
- uświadamia sobie konieczność ochrony środowiska dla przyszłych pokoleń

Metody pracy:

poszukująca, podająca, praktycznego działania, grupowa, zespołowa, indywidualna

Środki i pomoce dydaktyczne:

- tekst mitu o Prometeuszu
- ikony (załącznik 1)
- tekst wiersza Juliana Tuwima *Dwa wiatry*
- artykuł prasowy
- tekst piosenki

Literatura

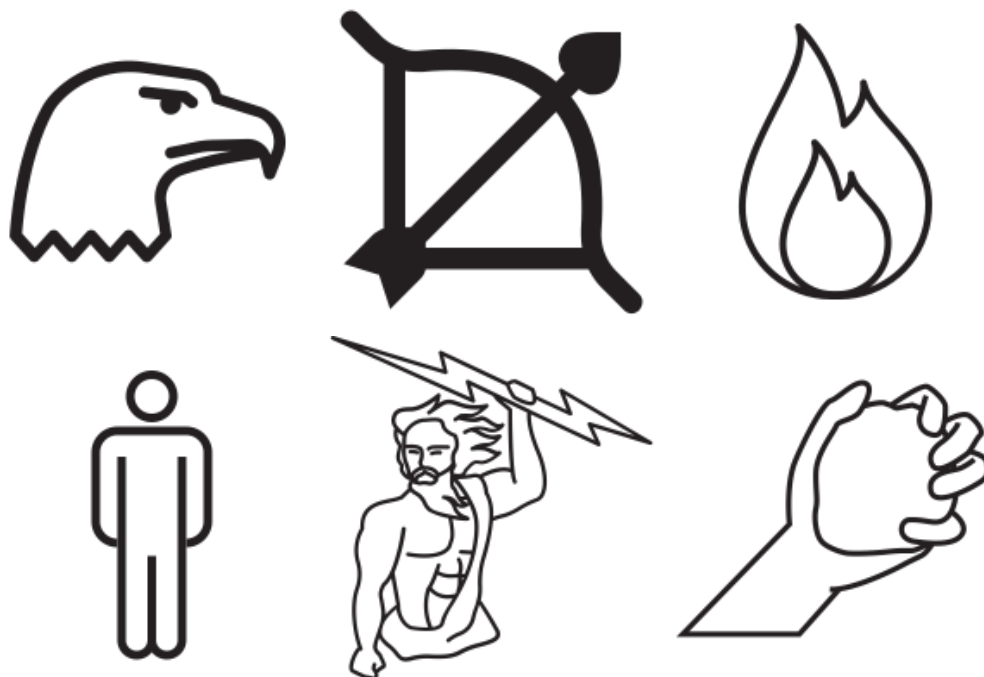
- *Energia wiatru*, Wikipedia, https://pl.wikipedia.org/wiki/Energia_wiatru
- Lewandowski R., *Tym oddychamy na Śląsku! SMOG nas zabija*, Dziennik Zachodni, 15.03.2023, <https://dziennikzachodni.pl/tym-oddychamy-na-slasku-smog-nas-zabija-zobaczcie-zdjecia-mobilnych-pluc-ze-slaskich-miast/ar/c1-17373023>
- Marciniak K., *Dobroczynca ludzkości*, w: A. Łuczak et al., *Między nami. Język polski 7*, Gdańskie Wydawnictwo Oświatowe, Gdańsk 2017, s. 30–31
- *Miusosh ft. Jan „Kyks” Skrzek – Piąta strona świata*, YouTube, FandangoRecordsTV, 9.06.2011, <https://www.youtube.com/watch?v=4Fx4mshinO0>
- Tuwim J., *Dwa wiatry*, w: A. Łuczak, A. Murdzek, *Między nami. Język polski 5*, Gdańskie Wydawnictwo Oświatowe, Gdańsk 2021, s. 64–65

Przebieg lekcji

1. Pogadanka: Dlaczego potrzebujemy energii? Skąd ją pozyskujemy? (Lokalny kontekst Śląska).
2. Lektura mitu o Prometeuszu.
3. Streszczenie mitu przez uczniów i odszyfrowanie ikon ilustrujących poszczególne etapy opowieści (załącznik 1).
4. Praca w grupach – refleksja nad rolą ognia dla ludzkości.
5. Prezentacja wyników pracy.
6. Podkreślenie roli ognia jako światła, które wskazuje drogę. Nawiązanie do *Laternika* Henryka Sienkiewicza (próba odpowiedzi na pytanie, jaką funkcję w noweli spełnia ogień w dosłownym i metaforycznym sensie).
7. Zwrócenie uczniom uwagi, że ogień, jak i paliwa kopalne, służą ludzkości, dostarczają ciepła i energii, lecz są również źródłem licznych zagrożeń, co szczególnie jest widoczne w naszej małej ojczyźnie – na Śląsku.
8. Lektura artykułu z „Dziennika Zachodniego”. Rozmowa na temat smogu, jego wpływu na nasze zdrowie.
9. Wysłuchanie piosenki *Piąta strona świata* (Miusosh ft. Jan „Kyks” Skrzek). Rozmowa na temat wizji Śląska zaprezentowanej w tekście piosenki i teledysku. Szczególnie ważne jest odniesienie do refrenu o śmierci Śląska.
10. Dyskusja wokół pytania: Czy można wymyślić jakiś innych scenariusz dla Śląska?
11. Lektura informacji na temat energii wiatru (Wikipedia).
12. Przypomnienie wiersza Juliana Tuwima *Dwa wiatry*.
13. Dyskusja o aktualności tekstu. Czy dziś możemy go czytać inaczej niż tylko jak wiersz dla dzieci? Może podpowiada nam jakieś rozwiązania dotyczącego przyszłości energetycznej naszego kraju?
14. Praca nad hasłami nowej przyszłości energetycznej dla Śląska i Polski. Prezentacja haseł.
15. Wspólne tworzenie notatki w formie mapy mentalnej na temat wykorzystania siły wiatru do pozyskania energii.

Załącznik 1

Ikony



<https://pl.freepik.com/ikony>

Przedmiot: MATEMATYKA

Poziom edukacji: szkoła podstawowa, klasa 7

Autor konspektu: Bogumiła Pocheć

Temat lekcji:

Ile kosztuje nas energia?

Liczba jednostek lekcyjnych: 2×45 minut

Korelacja z przedmiotami: biologia, geografia, chemia, fizyka, wiedza o społeczeństwie, etyka

Cele lekcji:

Poznawcze:

Uczeń:

- zna wpływ podejmowanych decyzji konsumenckich na środowisko
- zna konsekwencje decyzji, które mają długotrwały wpływ na zużycie energii i przyszłe wydatki w gospodarstwie domowym

Kształcące:

Uczeń:

- wykonuje działania na liczbach naturalnych i ułamkach dziesiętnych
- zamienia procent na ułamek dziesiętny
- stosuje reguły dotyczące kolejności wykonywania działań
- wykonuje obliczenia matematyczne sposobem pisemnym oraz wykorzystuje je w sytuacjach praktycznych
- czyta ze zrozumieniem tekst zawierający informacje liczbowe
- dostrzega zależności pomiędzy podanymi informacjami
- dzieli rozwiązanie zadania na etapy, stosuje własne poprawne strategie rozwiązania
- weryfikuje wynik zadania tekstowego, ocenia sensowność rozwiązania na przykład poprzez szacowanie, sprawdzanie wszystkich warunków zadania, ocenianie rzędu wielkości otrzymanego wyniku
- do rozwiązania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje zdobytą wiedzę oraz nabyte umiejętności rachunkowe oraz własnych poprawne metody

Wychowawcze:

Uczeń:

- kształtuje postawę świadomego konsumenta
- podejmuje właściwe decyzje ekonomiczne na podstawie własnych obliczeń

Metody pracy:

praca z tekstem, burza mózgów, ćwiczenia praktyczne, praca indywidualna i w grupach

Środki i pomoce dydaktyczne:

- przykładowe etykiety energetyczne (załącznik 1)
- kalkulator, smartfon
- tablica interaktywna
- tekst zadania (załącznik 2)

Pytania kluczowe:

- Czy obliczenia matematyczne można wykorzystać w życiu codziennym?
- Czy warto oszczędzać energię?

Literatura

- *Warsztat on-line. Energia: „Co oznacza prąd i energia przyszłości?”*, pobrano z: https://globalna.ceo.org.pl/wp-content/uploads/sites/4/2021/10/co_oznacza_prad_i_energia_przyszlosci_po_warsztatach.pdf

Lekcja 1**Przebieg lekcji****Wprowadzenie**

Transformacja energetyczna to proces modyfikacji gospodarek i sieci energetycznych w taki sposób, aby uczynić je bardziej zrównoważonymi, czyli mniej zależnymi od paliw kopalnych i bardziej efektywnymi energetycznie. Warto inwestować w technologie zmniejszające zużycie energii (w tym w ocieplanie domów, modernizację systemów ogrzewania, energooszczędne technologie w przemyśle) oraz w produkcję energii ze źródeł odnawialnych.

1. Przeprowadzenie z uczniami rozmowy w formie burzy mózgów wokół pytań:
 - Co to jest energia elektryczna i skąd pochodzi? (Informacje o tym zob. *Warsztat on-line. Energia: „Co oznacza prąd i energia przyszłości?”* – slajdy 7, 9, 10, 11).
 - Do czego potrzebna jest w domu energia elektryczna?
 - Co to jest licznik energii elektrycznej i do czego służy?
2. Wyjaśnienie uczniom pojęć: kilowatogodzina (kWh) – jednostka zużycia energii elektrycznej; cena jednostkowa energii elektrycznej (podawana w zł/kWh). Przedstawienie uczniom sposobu obliczania kosztu zużytej energii elektrycznej jako iloczynu tych dwóch wielkości.

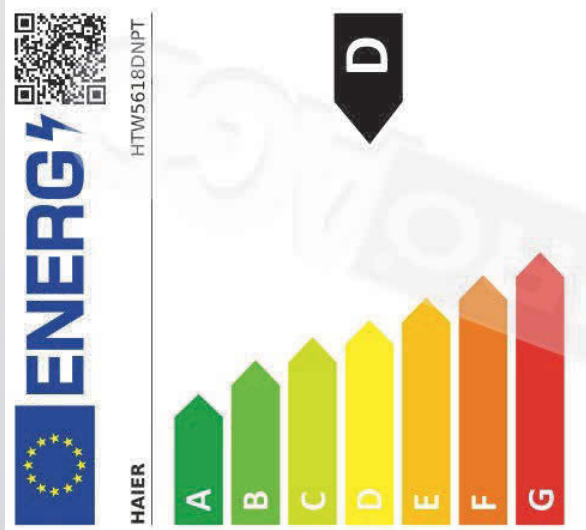
$$\text{koszt zużycia energii} = \text{ilość zużytych kWh} \times \text{cena 1 kWh}$$

3. Poinformowanie uczniów, co to jest etykieta energetyczna, przedstawienie wyglądu przykładowych etykiet z urządzeń AGD dostępnych w sklepach oraz wyjaśnienie, jakie informacje zawiera taka etykieta. Wspólne przeanalizowanie z uczniami zawartości etykiet z lodówek (załącznik 1). Informacje na etykiecie:
 - zużycie prądu – na rok/lodówka; na liczbę cykli pracy urządzenia / zmywarka, pralka
 - klasa energetyczna zależna od ilości zużytego prądu (A, B, C, D, E, F, G)
 - inne dodatkowe informacje dotyczące charakterystyki pracy urządzenia, na przykład głośność, zużycie wody
4. Polecenie dla uczniów: Wyszukaj w Internecie (na przykład w swoim telefonie) przykładową etykietę energetyczną dowolnego urządzenia AGD, a następnie oblicz, jaki jest roczny koszt energii zużywanej przez to urządzenie. Do obliczeń przyjmij koszt 1 kWh = 0,85 zł.

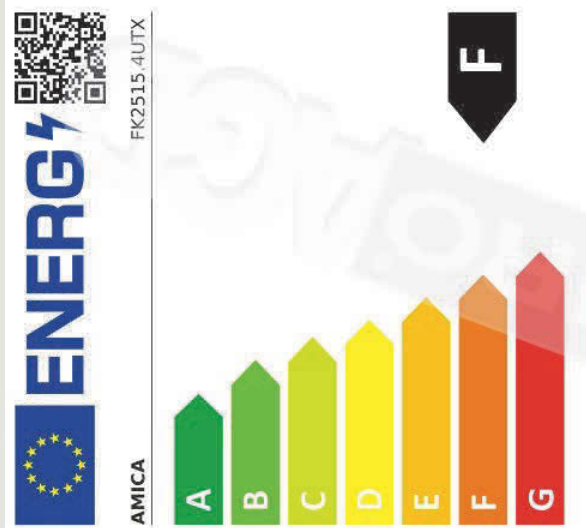
Lekcja 2

1. Należy pamiętać, że oprócz energii elektrycznej, którą zużywają urządzenia, potrzebujemy również dużych ilości energii do ogrzewania mieszkań. W tym zakresie także powinniśmy prowadzić racjonalną gospodarkę w celu zminimalizowania kosztów ogrzewania. Jednym ze sposobów minimalizacji kosztów ogrzewania jest ocieplanie budynków. Przeanalizujmy to na przykładzie zadania.
2. Nauczyciel wyświetla tekst zadania 2 na tablicy interaktywnej (załącznik 2), a następnie prowadzi z uczniami dyskusję dotyczącą zrozumienia jego treści. Wspólnie z uczniami rozwiązuje zadanie (metoda: burza mózgów).
3. Po rozwiązaniu zadania nauczyciel prowadzi z uczniami dyskusję dotyczącą otrzymanych wyników. Zwraca uwagę na to, jakie są roczne oszczędności finansowe na ogrzewaniu domu po jego ociepleniu i po ilu latach zwracają się zainwestowane pieniądze.
4. Ocena pracy uczniów na lekcji.

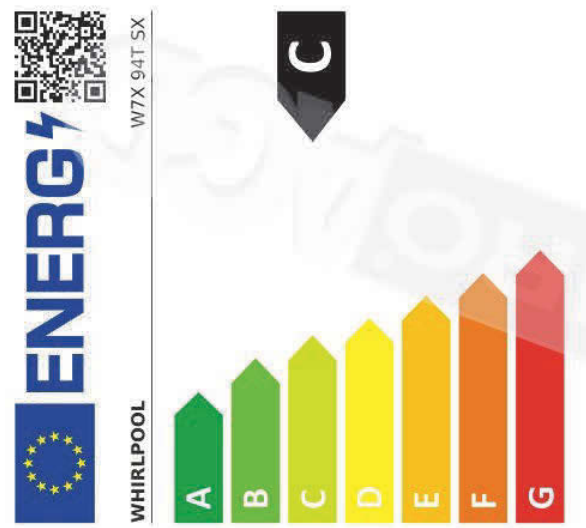
Załącznik 1 →



2019/201



2019/2016



2019/2016



LG

GBB92MCB1P



99 kWh/annum



107 L



277 L



34 dB

A B C D

2019/2013



SAMSUNG

RB38A7B6BAP



134 kWh/annum



114 L



276 L



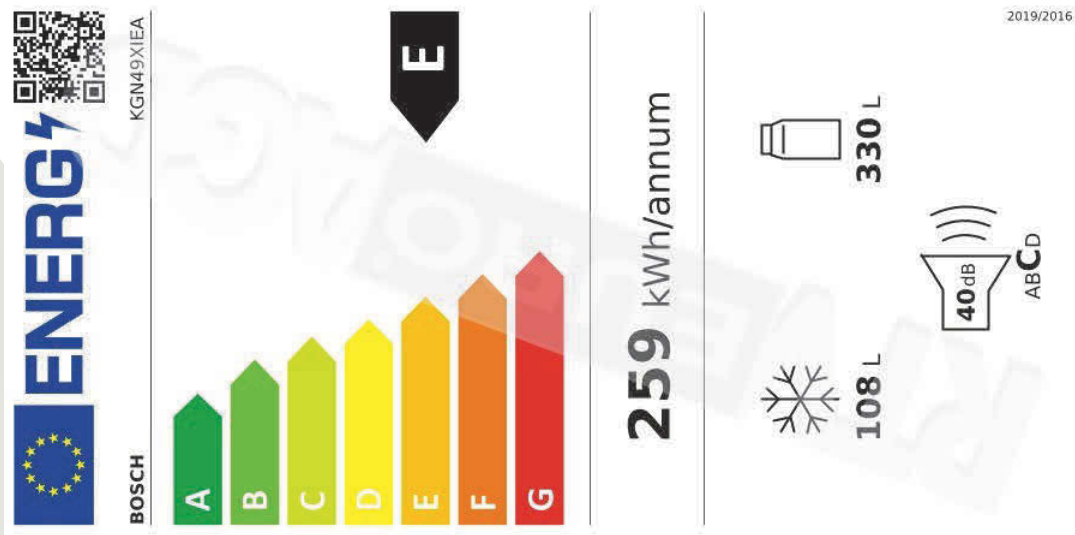
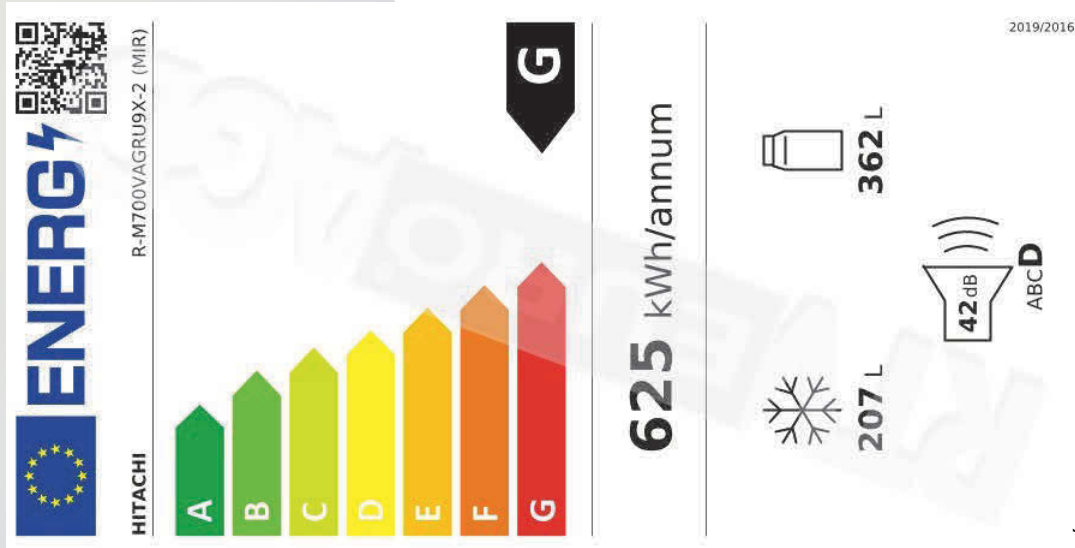
35 dB

A B C D

2019/2016

Źródło: strona internetowa sklepu RTV EURO AGD: <https://www.euro.com.pl/>

MATEMATYKA



Źródło: strona internetowa sklepu RTV EURO AGD: <https://www.euro.com.pl/>

Załącznik 2**Zadanie 1**

Pan Jan mieszka w nieocieplonym domu, który ogrzewany jest gazem ziemnym. Cena gazu wynosi 0,40 zł/kWh. Na ogrzanie tego domu pan Jan wydaje rocznie 10 000 zł. Postanowił więc zaoszczędzić i ocieplić dom. Na ocieplenie domu wydał 42 000 zł. Dzięki temu roczny koszt ogrzewania domu zmniejszył się o 35%. Oblicz:

- Ile pieniędzy pan Jan oszczędza każdego roku na ogrzewaniu? Po ilu latach pozyskane oszczędności zrównają się z kosztem ocieplenia domu? (Wynik zaokrąglij do pełnych lat).
- Wykonaj obliczenia, zakładając, że cena gazu będzie o 30% wyższa od obecnej.
- Ile rocznie płaciłby pan Jan za ogrzewanie domu po jego ociepleniu, gdyby do ogrzewania domu używał energii elektrycznej? Koszt ogrzewania domu energią elektryczną jest o 100% wyższy niż ogrzewania gazem.

Rozwiązanie zadania 1

a)

Dane:

10 000 zł – roczny koszt ogrzewania domu gazem

42 000 zł – koszt ocieplenia domu

o 35% mniej – spadek rocznego kosztu ogrzewania domu po jego ociepleniu

Szukane:

Ile pieniędzy oszczędza pan Jan każdego roku?

Po ilu latach oszczędności na ogrzewaniu domu zrównają się z kosztem jego ocieplenia? (Wynik zaokrąglij do pełnych lat?)

Rozwiązanie:

$$35\% = 0,35$$

$$0,35 \times 10\,000 \text{ zł} = 3\,500 \text{ zł}$$

$$42\,000 \text{ zł} : 3\,500 \text{ zł} = 12 \text{ lat}$$

Odpowiedź:

Każdego roku pan Jan oszczędza na ogrzewaniu domu **3 500 zł**. Oszczędności pana Jana zrównają się z kosztem ocieplenia domu po **12 latach**.

b)

Dane:

0,40 zł/kWh – cena gazu
wzrost ceny gazu o 30%

Rozwiązanie:

$$1,30 \times 10\,000 \text{ zł} = 13\,000 \text{ zł}$$

$$0,35 \times 13\,000 \text{ zł} = 4\,550 \text{ zł}$$

$$42\,000 \text{ zł} : 4\,550 \text{ zł} = 9,23$$

$$9,23 = 9 \text{ lat}$$

Odpowiedź:

Gdyby cena gazu wzrosła o 30% każdego roku pan Jan oszczędzałby 4 550 zł. Oszczędności pana Jana zrównałyby się z kosztem ocieplenia domu po około 9 latach.

c)

Dane:

10 000 zł – roczny koszt ogrzewania domu gazem
o 100% więcej – ogrzewanie domu energią elektryczną

Rozwiązanie:

$$100\% + 100\% = 200\% = 2$$

$$2 \times 10\,000 \text{ zł} = 20\,000 \text{ zł}$$

$$35\% = 0,35$$

$$0,65 \times 20\,000 \text{ zł} = 13\,000 \text{ zł}$$

Odpowiedź:

Gdyby pan Jan do ogrzewania domu używał energii elektrycznej, po ociepleniu domu płaciłby rocznie 13 000 zł za ogrzewanie.

Przedmiot: PLASTYKA

Poziom edukacji: szkoła podstawowa, klasa 7

Autor konspektu: Paulina Bocheńska

Temat lekcji:

Tworzymy plakat antysmogowy – „UWAGA! SMOG!”

Liczba jednostek lekcyjnych: 1 × 45 minut

Korelacja z przedmiotami: biologia, chemia

Cele lekcji:

Poznawcze:

Uczeń:

- poznaje zjawisko smogu oraz zagrożenia, jakie ono niesie

Kształcące:

Uczeń:

- ma świadomość zagrożenia smogiem, a także zna sposoby, w jaki sposób każdy może przeciwdziałać temu groźnemu zjawisku

Wychowawcze:

Uczeń:

- angażuje się w podejmowanie działań na rzecz ochrony przyrody

Metody i techniki pracy:

aktywizująca (burza mózgów), zajęć praktycznych wykonanie plakatu, miniwykład, eksponująca – prezentacja wybranych plakatów ekologicznych, indywidualna, grupowa

Środki i pomoce dydaktyczne:

- materiały plastyczne
- przedmioty codziennego użytku z recyklingu
- szary papier (duże formaty)
- prezentacja multimedialna (załącznik 1)
- laptop
- tablica multimedialna

Pytanie kluczowe:

- Jak mogę własnym działaniem przyczynić się do zminimalizowania negatywnych skutków zanieczyszczeń powietrza?

Przebieg lekcji

Wprowadzenie

Istnieje wiele zagrożeń dla naszej planety. Są to między innymi nadmierna eksploatacja środowiska, w tym wycinka lasów, polowania, połowy, ponadto wielkoobszarowe schematyzowane rolnictwo, postępujący proces urbanizacji, a także zmiany klimatu. Zmiany klimatu są efektem spalania paliw kopalnych, a w wyniku tego emisji ogromnych ilości gazów cieplarnianych. Spalanie węgla (energię w naszym kraju pozyskujemy głównie ze spalania węgla) i innych paliw kopalnych jest także przyczyną zanieczyszczenia powietrza. Przyczyną smogu w Polsce jest w głównej mierze ogrzewanie domów za pomocą węgla i innych paliw stałych, często palenie w piecach niespełniających żadnych standardów emisyjnych. W wyniku smogu rocznie umiera około 45 tysięcy Polek i Polaków. Jeżeli chcemy oddychać czystym powietrzem, musimy zaprzestać spalania paliw kopalnych, szczególnie w naszych domach. Musimy szukać sposobów, aby ocalić środowisko, w którym żyjemy i żyć będą następne pokolenia. Możemy podejmować działania, które uświadamiają młodym ludziom, jak ważna jest ochrona naszej przyrody.

Wprowadzenie do lekcji

1. Powitanie uczniów.
2. Sprawdzenie obecności.
3. Napisanie tematu na tablicy.
4. Nauczyciel przedstawia temat lekcji i cel lekcji. Korzystając z prezentacji multimedialnej (załącznik 1), omawia zagadnienia dotyczące zanieczyszczeń powietrza, wskazuje przyczyny powstawania smogu i konsekwencje jego występowania w środowisku naturalnym oraz zagrożenia, jakie niesie smog dla zdrowia i życia ludzi.

Przebieg zajęć krok po kroku

1. Uczniowie na podstawie zdobytej wiedzy tworzą w grupach plakaty związane z zagrożeniem smogowym. W pracy wykorzystują materiały plastyczne – przedmioty z recyklingu, rolki po papierze toaletowym, opakowania kartonowe, torebki foliowe itp.
2. Podczas wykonywania pracy plastycznej uczniowie przygotowują własne hasła, skojarzenia z związane z problemem smogu.
3. Podsumowanie zajęć
4. Uczniowie sprzątają swoje miejsca pracy.
5. Uczniowie prezentują i omawiają w grupach swoje plakaty. Każda z grup przedstawia swój pomysł. Prace zostaną zaprezentowane w szkole.
6. Nauczyciel wraz z uczniami podsumowuje zajęcia, zadając pytanie, w jaki sposób każdy z nas może ograniczyć emisję szkodliwych substancji do atmosfery.
7. Pożegnanie uczniów.

Plakat antysmogowy „UWAGA! SMOGI!”



Co to jest SMOG ?

- Słowo „smog” pochodzi od angielskich słów: *smoke* (dym) oraz *fog* (mgła).

- Smog jest niczym innym jak zanieczyszczeniem powietrza.

W rzeczywistości stanowi mieszaninę powstałą w wyniku zanieczyszczeń powietrza wynikających z naszej działalności i niekorzystnych zjawisk atmosferycznych (przede wszystkim mgły). Potocznie za smog uznaje się rodzaj chmury, która unosi się nad miastem czy wsią, zwłaszcza w okresie jesiennym i zimowym.

Przyczyny powstawania smogu

- **Smog powstaje na skutek wymieszania powietrza z zanieczyszczeniami i ze spalinami**, powstającymi w efekcie działalności człowieka. Odpowiadają za to fabryki, coraz większa liczba samochodów, palenie węglem, drewnem i innymi paliwami stałymi w piecach. Za pojawienie się smogu odpowiada również pogoda, klimat czy ogólne uwarunkowania terenu. O wiele trudniej pozbyć się zanieczyszczeń nad miasta, które jest położone w kotlinie. Bezwietrzna pogoda uniemożliwia rozprzestrzenienie się smogu i jego rozrzedzenie, sprawiając, że chmury zawisają nad miejscowością. Niestety, występuje również zjawisko rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń na inne obszary, czyli tzw. smog napływowy. Z pewnością w ten sposób powietrze w jednym miejscu się oczyszcza, staje się jednak bardziej zanieczyszczone w innym miejscu. Warto wiedzieć, że w Polsce mamy do czynienia z zanieczyszczeniem nie tylko typu londyńskiego, lecz także typu Los Angeles, które stanowi efekt zanieczyszczeń komunikacyjnych.

Smog – skutki zanieczyszczeń powietrza

PLASTYKA

Skutki zanieczyszczenia powietrza są bardzo łatwo zauważalne – wszyscy widzimy gęsty dym zalegający nad miastem i każdemu z nas gorzej się takim zanieczyszczonym powietrzem oddycha.

Skutki smogu są jednak o wiele bardziej dalekosiężne, niż się niektórym wydaje – ma on bowiem bardzo duży wpływ na nasze zdrowie

Dłuższa ekspozycja na smog prowadzi między innymi do:

- wystąpienia alergii oraz astmy
- niewydolności oddechowej
- obniżenia odporności całego organizmu
- chorób układu krwionośnego i serca
- wystąpienia chorób nowotworowych

Jak dbać o czyste powietrze ?

- Zadbaj o swoje otoczenie. Postaraj się w jak najmniejszym stopniu przyczyniać się do powstawania zanieczyszczeń. Ogranicz jazdę samochodem, korzystaj częściej z komunikacji miejskiej albo przesiądź się na rower (nie korzystaj z niego jednak, gdy poziom zanieczyszczenia powietrza jest bardzo wysoki), stosuj energooszczędne rozwiązania w domu.

Bibliografia:

<https://airly.org/pl/smog-definicja-skutki-i-przyczyny/>

<https://pl.wikipedia.org/wiki/Smog>

<https://www.medonet.pl/zdrowie,jak-chronic-sie-przed-smogiem--praktyczne-porady,artykul,72999813>

Przedmiot: ZAJĘCIA Z WYCHOWAWCĄ

Poziom edukacji: szkoła podstawowa, klasa 7

Autor konspektu: Bogumiła Pocheć, Katarzyna Białoskórska

Temat lekcji:

Transformacja energetyczna szansą na powstrzymanie zmian klimatu

Liczba jednostek lekcyjnych: 1 × 45 minut

Korelacja z przedmiotami: przedmioty przyrodnicze, wiedza o społeczeństwie, etyka

Cele lekcji:

Poznawcze:

Uczeń:

- poznaje pojęcie „transformacja energetyczna” i znaczenie transformacji energetycznej dla ochrony klimatu
- zapoznaje się z działaniami Unii Europejskiej i Rady Europy na rzecz ochrony klimatu

Kształcące:

Uczeń:

- jest świadomy swojego wpływu na środowisko i klimat
- wypracowuje nawyki zachowań proekologicznych
- świadomie podejmuje decyzje dotyczące ochrony środowiska w ramach swoich możliwości

Wychowawcze:

Uczeń:

- kształtuje postawę świadomego konsumenta
- rozbudza w sobie wrażliwość na otaczającą nas przyrodę i jej zasoby

Metody pracy:

burza mózgów, rozmowa kierowana, metoda praktycznego działania, praca indywidualna i grupowa

Środki i pomoce dydaktyczne:

- prezentacja multimedialna „Transformacja energetyczna” (załącznik 1)
- mapa mentalna
- szyfrokrzyżówka pod hasłem „Transformacja energetyczna” (załącznik 2)
- tablica multimedialna

Pytanie kluczowe:

- Jak przeciwdziałać zmianom klimatu i przygotować się do ich następstw?

Literatura

- Popkiewicz M.: *Zrozumieć transformację energetyczną. Od depresji do wizji albo jak wykopywać się z dziury, w której jesteśmy*, Wydawnictwo Sonia Draga, Katowice 2022.

Przebieg lekcji**Wprowadzenie**

W ostatnich latach zauważa się szybkie, niekorzystne zmiany klimatu na Ziemi. Człowiek przyczynia się do tych zmian takimi działaniami, jak spalanie dużej ilości paliw kopalnych. Szansą na osłabienie tych zmian jest zastąpienie paliw kopalnych odnawialnymi źródłami energii.

1. Przeprowadź z uczniami rozmowę w formie burzy mózgów wokół pytań:
 - Dlaczego zajmujemy się edukacją klimatyczną – to potrzeba czy moda?
 - Czy obecnie zauważa się w naszym kraju zmiany klimatyczne, a jeśli tak, to jakie są ich konsekwencje?
 - Jakie mogą być konsekwencje postępujących zmian klimatycznych w Polsce i na świecie?
2. Przedstaw uczniom prezentację multimedialną „Transformacja energetyczna” (załącznik 1).
3. Przeprowadź z uczniami dyskusję w formie burzy mózgów w celu stworzenia mapy myślowej. Wypisz na tablicy pojęcia dotyczące transformacji energetycznej: przemiana, energia, prąd, odnowa, geotermia, fotoogniwo, foton, słońce, solar, woda, wodór, ciepło, atom, reaktor, wiatr, wiatraki, biomasa, klimat, metan, gaz, węgiel, ropa, dwutlenek węgla, Unia Europejska
4. Wspólnie sformułujcie definicję:

Transformacja energetyczna – produkcja energii elektrycznej z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii pochodzącej z wiatru, słońca, wód płynących, ciepłej wody z wnętrza Ziemi oraz biomasy w celu ograniczenia emisji gazów cieplarnianych odpowiedzialnych za ocieplenie klimatu.

5. Przedstaw uczniom informacje na temat działań, które podejmuje Unia Europejska i Rada Europy w zakresie transformacji energetycznej.

W grudniu 2019 roku Rada Europy i Rada Unii Europejskiej zainicjowały program o nazwie Europejski Zielony Ład, którego celem jest osiągnięcie neutralności klimatycznej Europy do 2050 roku.

W lipcu 2022 roku Komisja Europejska ogłosiła pakiet pod nazwą „Fit for 55” (Gotowi na 55), w którym zobowiązała się do osiągnięcia ambitnych

celów w zakresie obniżenia poziomów emisji CO₂ z roku 1990 o 55% do roku 2030 oraz osiągnięcia zerowego poziomu emisji do roku 2050 oraz zwiększenia udziału energii odnawialnej (zmniejszenia naszej zależności od paliw kopalnych). Pakiet przepisów dotyczących klimatu, energii i transportu w ramach programu „Gotowi na 55” obejmuje:

- zmianę unijnego systemu handlu uprawnieniami do emisji,
- rozporządzenie o wspólnym wysiłku redukcyjnym,
- dyrektywy w sprawie energii odnawialnej i efektywności energetycznej,
- rozporządzenie o użytkowaniu gruntów i leśnictwie,
- rozporządzenie o emisji CO₂ z samochodów osobowych i dostawczych.

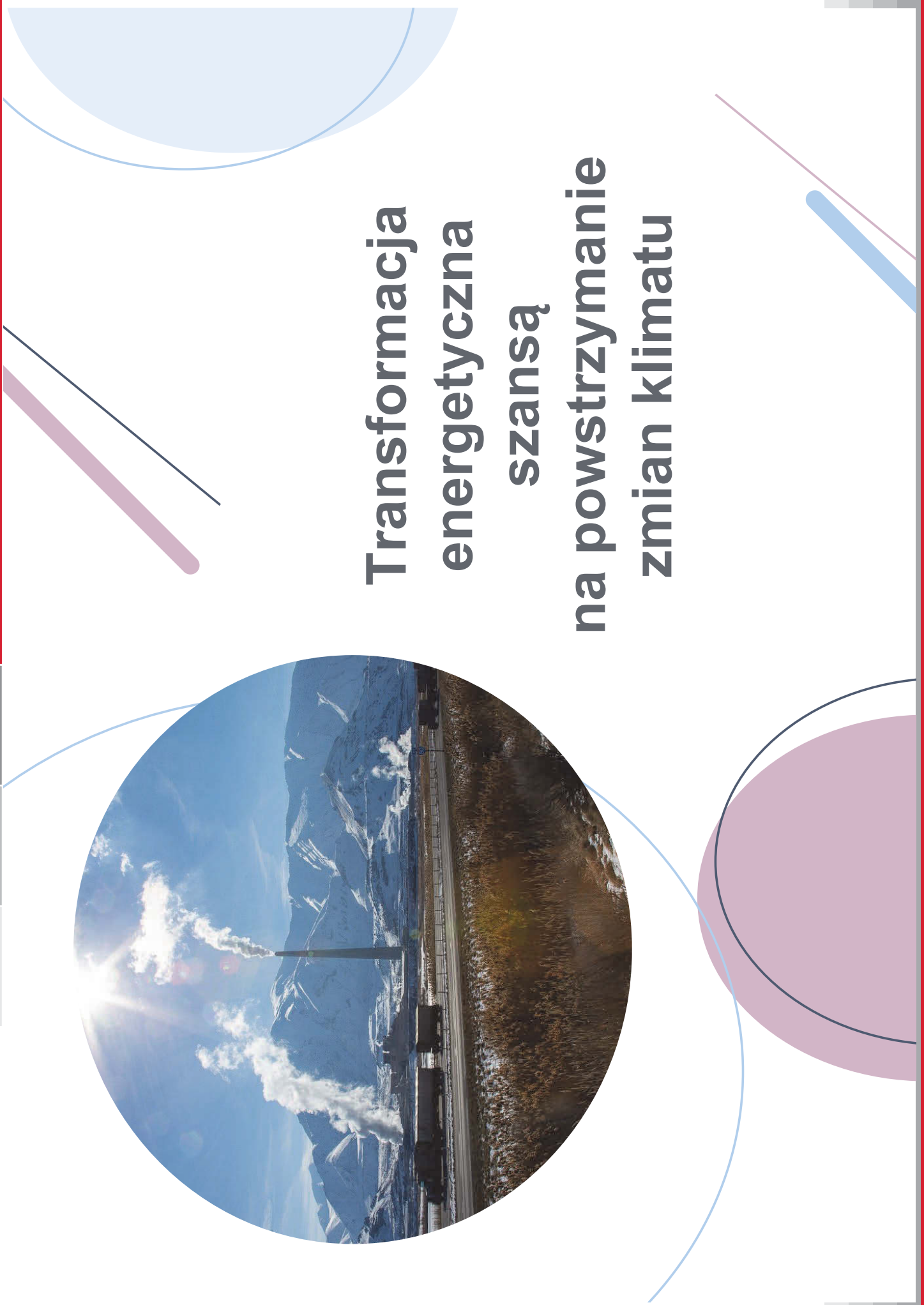
Działania KE i UE mają wpłynąć na zrównoważony wzrost gospodarczy, zmniejszyć korzystanie z paliw kopalnych oraz upowszechnić korzystanie z odnawialnych źródeł energii.

6. Przeprowadź krótką rozmowę z uczniami na temat konsekwencji społecznych transformacji energetycznej na Śląsku. Możesz wykorzystać następujące zagadnienia:
 - likwidacja kopalń
 - znalezienie miejsc pracy dla tysięcy byłych górników
 - zagospodarowanie terenów pogórnich
 - planowana likwidacja pieców węglowych w mieszkaniach
7. W ramach podsumowania zadaj uczniom pytanie: Co każdy z nas może zrobić dla ochrony klimatu już dziś? (giełda pomysłów). Rozdaj uczniom karty z szyfrokryżówką pod hasłem „Transformacja energetyczna” (załącznik 2) (praca w grupach). Daj czas uczniom na rozwiązanie i sprawdź wyniki pracy w grupach.

Załącznik 1 →



Transformacja energetyczna szansą na powstrzymanie zmian klimatu



Transformacja energetyczna

to proces modyfikacji gospodarek i sieci energetycznych na bardziej zrównoważone, czyli mniej zależne od paliw kopalnych i bardziej efektywne energetycznie.



Transformacja energetyczna
musi się opierać
na fundamencie
zrównoważonego rozwoju.

ZAJĘCIA Z WYCHOWAWCĄ

Rozwój zrównoważony
to termin oznaczający rozwój społeczno-ekonomiczny współczesnych społeczeństw polegający na zaspokajaniu ich potrzeb w taki sposób, aby nie zmniejszać możliwości zaspokajania potrzeb przyszłym pokoleniom.

Do kluczowych kryteriów zrównoważonego rozwoju zalicza się:

- zagwarantowanie bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej do końcowych odbiorców
- zapewnienie energii elektrycznej końcowym odbiorcom w umiarkowanych cenach, które sprzyjają rozwojowi ekonomicznemu kraju
- zagwarantowanie odpowiedniego poziomu przeciwdziałania zmianom klimatycznym
- zapewnienie ochrony środowiska



Osiągnięcie zrównoważonego rozwoju
wymaga wprowadzenia bezpiecznego,
niskoemisyjnego
i efektywnego ekonomicznie systemu
elektroenergetycznego.

Musimy sobie uświadomić,
że energia elektryczna
i ciepło są potrzebne
praktycznie w każdym
aspekcie naszego życia.

Jednym z rozwiązań jest
zastąpienie paliw kopalnych
**odnawialnymi źródłami
energii.**



Odnawialne źródła energii to:

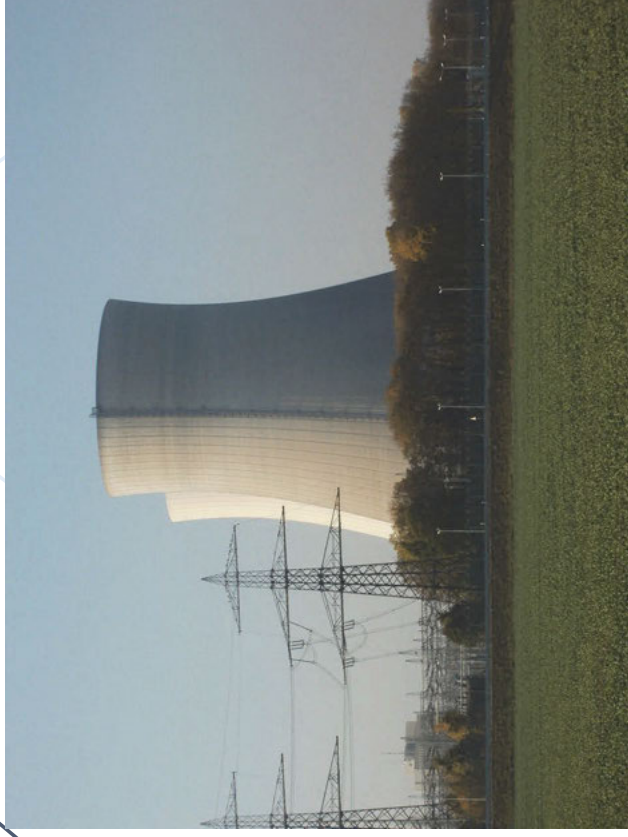
- wiatr
- słońce
- ciepło wnętrza Ziemi (geotermia)
- biomasa
- woda (energia rzek, pływy morskie)

Nośnikiem energii o wielkich
perspektywach na przyszłość jest
tzw. **zielony wodór**.

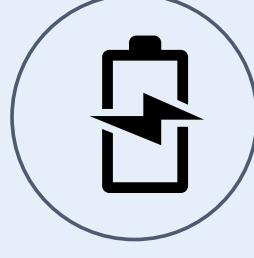
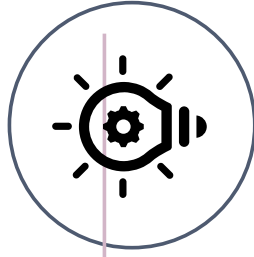
Wytwarza się go z wody,
a po jego spaleniu „odpadem”
pozostaje **tylko woda**.

Od kilkudziesięciu lat naukowcy pracują nad pozyskaniem energii drogą **kontrolowanej reakcji termojądrowej**.

Opanowanie tej technologii rozwiązałoby problem pozyskiwania energii we współczesnym świecie.



Elektrownia jądrowa.



Do obniżenia emisji gazów cieplarnianych może przyczynić się każdy z nas. Doskonałą drogą do tego jest **oszczędzanie prądu, wody, gazu, racjonalne ogrzewanie mieszkań** (stosowanie regulatorów termostatycznych na grzejnikach, nieprzegrzewanie mieszkań, kontrolowane wietrzenie pomieszczeń).

Źródła:

<https://www.gov.pl/web/polski-atom-ratuje-klimat-czyli-transformacja-energetyczna-z-udzialem-energetyki-jadrowej-i-odnawialnych-zrodel-energii>

https://pl.wikipedia.org/wiki/Transformacja_energetyczna

<https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/rozwoj-zrownowazon;y;3969442.html>

Zdjęcia:

- <https://pixabay.com/pl/photos/energia-wiatrowa-farma-wiatrowa-7342177/>
- <https://pixabay.com/pl/photos/sloneczny-panele-sloneczne-2796471/>
- <https://pixabay.com/pl/photos/przemysl-zanieczyszczenie-fabryka-5925462/>
- <https://pixabay.com/pl/photos/ruch-drogowy-korek-uliczny-bagdad-677106/>
- <https://pixabay.com/pl/photos/natura-ziemia-zrownowazon;y-rozwoj-3289812/>
- <https://pixabay.com/pl/photos/ruch-drogowy-droga-pojazdy-4522805/>
- <https://pixabay.com/pl/photos/elektrownia-jadrowa-filipsburg-837824/>

Prezentację przygotowali nauczyciele
Szkoły Podstawowej nr 17 im. Tadeusza Kościuszki
w Katowicach

mgr Katarzyna Białoskórska
mgr inż. Bogumiła Pocheć

Załącznik 2

Szyfrokryżówka „Transformacja energetyczna”

IMIONA I NAZWISKA CZŁONKÓW GRUPY

Waszym zadaniem jest odgadnięcie wyrazów zakodowanych w krzyżówce za pomocą 25 różnych liter. Danej literze w krzyżówce odpowiada jedna liczba z diagramu. Dla ułatwienia kilka liter zostało już ujawnionych w krzyżówce, więc na przykład liczba 3 oznacza zawsze literę O, a liczba 7 – literę M. Diagram służy tylko do wpisania odgadniętych liter. Punktujemy rozwiązanie krzyżówki, a nie diagramu. Wszystkie zaszyfrowane wyrazy wiążą się z tematem szyfrokryżówki.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25					

Zespół koordynujący:

- dr Magdalena Ochwat** (Instytut Polonistyki / Interdyscyplinarne Centrum Badań nad Edukacją Humanistyczną, Uniwersytet Śląski w Katowicach)
- prof. dr hab. Piotr Skubała** (Instytut Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska / Interdyscyplinarne Centrum Badań nad Edukacją Humanistyczną, Uniwersytet Śląski w Katowicach)
- dr hab. Małgorzata Wójcik-Dudek, prof. UŚ** (Instytut Polonistyki / Interdyscyplinarne Centrum Badań nad Edukacją Humanistyczną, Uniwersytet Śląski w Katowicach)

Zespół organizacyjny:

- Karolina Jakubowska** (Uniwersytet Otwarty w Uniwersytecie Śląskim w Katowicach)
- Izabela Staszewska-Ferens** (Uniwersytet Otwarty w Uniwersytecie Śląskim w Katowicach)
- Paweł Ziegler** (Uniwersytet Otwarty w Uniwersytecie Śląskim w Katowicach)

**W trakcie prac nad programem na różnych jego etapach
brały udział następujące osoby:**

- dr Justyna Hanna Budzik** (Instytut Nauk o Kulturze / Interdyscyplinarne Centrum Badań nad Edukacją Humanistyczną, Uniwersytet Śląski w Katowicach)
- Paulina Dubiel** (Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego)
- dr hab. Monika Geppert-Rybczyńska, prof. UŚ** (Instytut Chemii, Uniwersytet Śląski w Katowicach)
- dr Marcela Gruszczyk** (Instytut Historii / Interdyscyplinarne Centrum Badań nad Edukacją Humanistyczną, Uniwersytet Śląski w Katowicach)
- ks. dr Tomasz Gwoździejewicz** (Instytut Nauk Teologicznych, Uniwersytet Śląski w Katowicach)
- dr hab. Adam Hibszer, prof. UŚ** (Instytut Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej / Interdyscyplinarne Centrum Badań nad Edukacją Humanistyczną, Uniwersytet Śląski w Katowicach)
- dr hab. Dariusz Kajewski, prof. UŚ** (Instytut Chemii, Uniwersytet Śląski w Katowicach)
- dr Aleksandra Kłos-Skrzypczak** (Instytut Nauk Teologicznych, Uniwersytet Śląski w Katowicach)
- Michał Książek** – poeta, prozaik
- dr Ryszard Kulik** (Klub Myśli Ekologicznej)
- dr Marta Mamet-Michalkiewicz, prof. UŚ** (Centrum Dydaktyki, Uniwersytet Otwarty w Uniwersytecie Śląskim w Katowicach)
- prof. dr hab. Robert Musioł** (Instytut Fizyki im. Augusta Chełkowskiego, Uniwersytet Śląski w Katowicach)

prof. dr hab. Bernadeta Niesporek-Szamburska (Instytut Językoznawstwa / Interdyscyplinarne Centrum Badań nad Edukacją Humanistyczną, Uniwersytet Śląski w Katowicach)

Magdalena Pache (Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego)

dr Marzena Podgórna (Instytut Chemii, Uniwersytet Śląski w Katowicach)

dr Anna Szcerba-Zubek, prof. UŚ (Instytut Matematyki, Uniwersytet Śląski w Katowicach)

dr Maria Wacławek (Instytut Językoznawstwa / Interdyscyplinarne Centrum Badań nad Edukacją Humanistyczną, Uniwersytet Śląski w Katowicach)

Barbara Wojtaszek (Klub Myśli Ekologicznej)

Marta Zwolińska (Pocotoeko.pl)

