

Temat:	Jak świadomie dążyć do obniżenia swojego śladu węglowego i niskiej emisji
Poziom edukacyjny:	7-8 klasa szkoły podstawowej
Czas trwania:	45 minut (1 lekcja)
Cel główny lekcji:	Zapoznanie uczniów z zasadami gospodarki niskoemisyjnej i jej znaczeniem dla środowiska naturalnego

Cele szczegółowe:

Wiadomości

Uczeń:

1. wyjaśnia znaczenie słów „niska emisja” i „gospodarka niskoemisyjna”;
2. wyjaśnia znaczenie pojęcia „ślad węglowy”;
3. wymienia źródła zanieczyszczeń powietrza;
4. wymienia substancje szkodliwe występujące w zanieczyszczonym powietrzu;
5. wskazuje, co może zrobić, by przyczynić się do ograniczenia zużycia energii i redukcji wytwarzania CO₂ oraz innych substancji szkodliwych,
6. wymienia jakie są sposoby ograniczania niskiej emisji w: gospodarce i usługach, transporcie, gospodarstwie domowym, energetyce, budownictwie,
7. potrafi wymienić korzyści z wdrażania planów gospodarki niskoemisyjnej dla rodziny, społeczności lokalnej, życia ludzi na całym świecie oraz dla planety.

Umiejętności

Uczeń:

1. zna pojęcie „ślad węglowy”;
2. rozróżnia pojęcia „niska emisja” oraz „gospodarka niskoemisyjna”;
3. podaje źródła zanieczyszczeń powietrza;
4. zna substancje szkodliwe występujące w zanieczyszczonym powietrzu
5. dostrzega zależność między codziennymi zachowaniami konsumenckimi a ilością zużywanej energii i wytwarzaniem CO₂;
6. analizuje sposoby oszczędzania energii i redukcji wytwarzania CO₂ w mieszkaniu i przy różnych czynnościach życia codziennego;
7. proponuje działania zmierzające do wprowadzania zasad gospodarki niskoemisyjnej we własnym gospodarstwie domowym;
8. rozwiązuje zadanie obrazujące, jak po zmodyfikowaniu swoich codziennych czynności zredukował swój ślad węglowy w przeciągu miesiąca

Uczeń:

1. nabywa przekonanie o konieczności podejmowania racjonalnych działań na rzecz gospodarki niskoemisyjnej;
2. modyfikuje swoje codzienne działania, aby były bardziej przyjazne środowisku;
3. dostrzega potrzeby innych ludzi i środowiska;
4. nabiera przekonania, że jego działania związane z oszczędzaniem energii i redukcją wytwarzania CO₂ wpływają na klimat;
5. włącza się w działania Fundacji Ekologicznej ARKA, np. „Sadź tlen”.

Zakres treści:

1. wyjaśnienie pojęć: niska emisja, gospodarka niskoemisyjna, ślad węglowy;
2. źródła zanieczyszczeń powietrza;
3. substancje szkodliwe występujące w powietrzu,

4. rodzaje działań i sposoby ograniczania zużycia energii i redukcji wytwarzania CO₂ w różnych dziedzinach działalności ludzkiej (gospodarstwo domowe, zachowania konsumenckie),
5. korzyści płynące ze znajomości i wdrażania zasad gospodarki niskoemisyjnej dla ludzi i środowiska.

Metody:

- metody oparte na słowie: wykład, pogadanka, opis, dyskusja, film edukacyjny;
- metody oparte na praktycznej działalności uczniów: zajęcia praktyczne;
- metody aktywizujące: burza mózgów, gra edukacyjna.

Środki dydaktyczne:

tablica, kreda, papier flipchartowy/ szary papier, kolorowe pisaki, animacje o niskiej emisji, gospodarce niskoemisyjnej, śladzie węglowym, kalkulator śladu węglowego (online)

Uwagi o realizacji:

Szkoła jest miejscem, które poza dostarczaniem wiedzy ma także wpływ na kształtowanie w uczniach względnie trwałych postaw, wytwarzanie prawidłowych nawyków oraz budowanie właściwej postawy społecznej, w tym proekologicznej. Założeniem lekcji jest uświadomienie uczniowi, jak jego osobiste działania mają wpływ na życie jego samego, budżet domowy, innych ludzi oraz na środowisko naturalne. Do realizacji lekcji zaplanowano metody wymagające dużej aktywności uczniów: muszą wykorzystać posiadaną wiedzę, odpowiedzieć na pytania problemowe oraz sformułować i wyciągać wnioski.

Na lekcji o zasadach gospodarki niskoemisyjnej uczniowie mogą wykorzystać wiedzę w zakresie niskiej emisji, śladu węglowego i sposobów ograniczania zanieczyszczeń powietrza oraz oszczędzania energii, którą zdobyli na wcześniejszych etapach edukacyjnych. Zadaniem nauczyciela jest uzmysłowienie uczniom potrzeby podejmowania indywidualnie przez każdego człowieka działań na rzecz ograniczenia emisji CO₂ do atmosfery, a potrzebę takich działań na poziomie krajowym i globalnym w myśl hasła: „Działaj lokalnie, myśl globalnie”. Podczas zajęć powinno zostać podanych jak najwięcej przykładów działań proekologicznych w tym zakresie zwłaszcza tych, które na co dzień mogą wykorzystać uczniowie.

Ważnym elementem lekcji jest uzmysłowienie uczniom jak ich osobiste wybory wpływają na środowisko naturalne. Nauczyciel może wykorzystać do prezentacji animacje – linki znajdują się poniżej w punkcie „Opcje dodatkowe”.

Przebieg lekcji:

Przed rozpoczęciem zajęć nauczyciel informuje uczniów, że lekcja, w której biorą udział jest częścią ogólnopolskiego programu ekologicznego prowadzonego przez Fundację Ekologiczną ARKA zajmującą się między innymi działaniami zwiększającymi świadomość społeczną na temat zasad gospodarki niskoemisyjnej.

Faza wprowadzająca:

Na początku lekcji nauczyciel na tablicy pisze 3 pojęcia: „niska emisja”, „gospodarka niskoemisyjna” oraz „ślad węglowy” i przeprowadza z uczniami burzę mózgów ustalając zakres pojęciowy tych trzech wyrażen, a następnie uzupełnia wiedzę uczniów na ten temat.

Nauczyciel pomaga uczniom sformułować definicje pojęć:

1. Niska emisja – emisja produktów spalania paliw stałych, ciekłych i gazowych do atmosfery ze źródeł emisji (emiterów) znajdujących się na wysokości nie większej niż 40 m. Wyróżnia się emisję

komunikacyjną, emisję wynikającą z produkcji ciepła dla potrzeb centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej oraz emisję przemysłową. Do produktów spalania wpływających na występowanie niskiej emisji zaliczyć można gazy: dwutlenek węgla CO₂, tlenek węgla CO, dwutlenek siarki SO₂, tlenki azotu NO_x, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, np. benzo(a)piren oraz dioksyny, a także metale ciężkie (ołów, arsen, nikiel, kadm) i pyły zawieszane PM₁₀, PM_{2,5}. (Źródło: Wikipedia)

2. Ślad węglowy – całkowita suma emisji gazów cieplarnianych wywołanych bezpośrednio lub pośrednio przez daną osobę, organizację, wydarzenie lub produkt. Jest rodzajem śladu ekologicznego. Ślad węglowy obejmuje emisje dwutlenku węgla, metanu, podtlenku azotu i innych gazów szklarniowych (cieplarnianych) wyrażone w ekwiwalencie CO₂. Miarą śladu węglowego jest tCO₂e – tona ekwiwalentu dwutlenku węgla. Różne gazy cieplarniane w niejednakowym stopniu przyczyniają się do globalnego ocieplenia, zaś ekwiwalent dwutlenku węgla pozwala porównywać emisje różnych gazów na wspólnej skali. Na przykład tona metanu odpowiada 25 tonom CO₂e. (Źródło: Wikipedia)

Na tym etapie należy podkreślić jak ważne są nasze osobiste wybory i ich wpływ na planetę. Warto zaznaczyć, że produkcja gazów cieplarnianych wbrew obiegowej opinii nie sprowadza się jedynie do spalin, czy ogrzewania. Trzeba 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 cieplarnianych zostaje wytworzonych w takim procesie. (Przykłady dostępne w *Załączniku nr 1*)

3. Gospodarka niskoemisyjna to działalność człowieka prowadzona w taki sposób, który przynosi korzyści ludziom, jednocześnie zapewniając wzrost gospodarczy i prowadząc do znacznej redukcji CO₂ w środowisku. Główne cele NPGN to: rozwój niskoemisyjnych źródeł energii, poprawa efektywności energetycznej, poprawa gospodarowania surowcami i materiałami, rozwój i wykorzystywanie technologii niskoemisyjnych, zapobieganie powstawaniu oraz efektywność gospodarowania odpadami, promocja nowych wzorów konsumpcji. (Źródło: <http://www.mg.gov.pl/Bezpieczenstwo+gospodarcze/Gospodarka+niskoemisyjna>)

Faza realizacyjna:

Ta część zająć ma na celu ustalenie przez uczniów sposobów ograniczania emisji CO₂ i oszczędzania energii (elektrycznej oraz cieplnej):

- a. podczas innych codziennych czynności (zachowania konsumenckie),
- b. w mieszkaniu/gospodarstwie domowym.

Nauczyciel dzieli klasę na 2 grupy, rozdaje kartki flipchartowe i kolorowe pisaki. Każda grupa pracuje nad jednym zagadnieniem: „a” lub „b” (patrz wyżej). Po 15 minutach uczniowie prezentują efekty swojej pracy. Nauczyciel porządkuje i uzupełnia wypowiedzi uczniów. Podsumowuje mówiąc, że w codziennym życiu mamy wiele możliwości do tego, aby ograniczyć zużycie energii i wytwarzanie CO₂. Wymaga to od nas uświadomienia, że nasze codzienne wybory wpływają na życie nasze, ludzi na całym świecie oraz Ziemi. Informacje i ciekawostki do wykorzystania znajdują się w *Załączniku nr 1*.

Przykładowe odpowiedzi:

Działania ograniczające zużycie energii elektrycznej i cieplnej oraz redukcję emisji CO₂ do powietrza:

Obszar	Działanie
Mieszkanie	<ul style="list-style-type: none"> ☞ <i>wyłączanie z gniazdka ładowarek jeśli nie korzystamy z urządzenia,</i> ☞ <i>korzystanie z monitorów LCD,</i> ☞ <i>w komputerach stosowanie wygaszacza ekranu,</i> ☞ <i>gaszenie światła kiedy wychodzimy z pomieszczenia</i> ☞ <i>nie przegrzewanie pomieszczeń,</i> ☞ <i>krótkie i intensywne wentrowanie,</i> ☞ <i>nie zastawianie, niezastawianie grzejników,</i> ☞ <i>wyłączanie telewizora, radia, odtwarzaczy itp. (nie zostawianie ich w trybie czuwania)</i> ☞ <i>kupowanie urządzeń AGD o wysokiej klasie energooszczędności</i>
Życie codzienne/ i inne zachowania konsumenckie	<ul style="list-style-type: none"> ☞ <i>wkładanie do lodówki chłodnych rzeczy (nigdy gorących),</i> ☞ <i>regularne rozmrażanie lodówki,</i> ☞ <i>jedzenie mniej mięsa, a więcej warzyw</i> ☞ <i>otwieranie drzwi lodówki na krótko, tylko do wyjęcia lub włożenia produktu</i> ☞ <i>na kuchence gazowej dostosowanie wielkości płomienia do wielkości dna garnka,</i> ☞ <i>w czajniku należy gotować tyle wody, ile jest akurat potrzebne,</i> ☞ <i>przy pieczeniu nie otwierać piekarnika,</i> ☞ <i>kupowanie lokalnych produktów, które nie były transportowane z daleka</i> ☞ <i>stosowanie diety sezonowej (np. unikanie kupowania świeżych pomidorów zimą)</i> ☞ <i>palenie w paleniskach domowych tylko dozwolonym opałem</i> ☞ <i>wspólne przejazdy do szkoły,</i> ☞ <i>dojeżdżanie do szkoły rowerem,</i> ☞ <i>chodzenie pieszo do szkoły,</i> ☞ <i>noszenie własnej torby na zakupy,</i> ☞ <i>unikanie plastiku,</i> ☞ <i>jeśli masz plastikową torbę / woreczek – używaj ich wielokrotnie,</i> ☞ <i>na zakupach wybieraj rzeczy nieopakowane w plastik,</i> ☞ <i>nie kupowanie rzeczy, których będzie się używało krótko</i>

Na zakończenie fazy realizacyjnej rozmawiając z uczniami warto zwrócić uwagę, że zachowywanie zasad gospodarki niskoemisyjnej w różnych obszarach życia człowieka na celu doprowadzić do:

1. zmniejszenia ilości emitowanego CO₂ do środowiska i zapobieganiu ocieplaniu się klimatu,

2. zachowania surowców energetycznych dla przyszłych pokoleń,
3. poprawy jakości powietrza, którym oddychamy, a więc zdrowia ludzi i komfortu ich życia,
4. korzyści ekonomicznych dla budżetu domowego,
5. kształtowania wśród ludzi stałych nawyków i odpowiedzialności za ludzi i środowisko,

Faza podsumowująca:

Faza podsumowująca odbywa się w dwóch etapach.

I etap

Na zakończenie lekcji nauczyciel prezentuje, jak działa kalkulator śladu węglowego (może na swoim własnym przykładzie lub jakiegoś ucznia) oraz zadaje Zadanie domowe. **UWAGA!** Należy wybrać 1 kalkulator śladu węglowego, by uniknąć rozbieżności.

Zadanie domowe:

1. Zadbaj o Ziemię:
 - A. Wypełnij ankietę z *Załącznika nr 2* dotyczącą swoich codziennych zachowań.
 - B. Zobacz, które z tych zachowań możesz zmienić.
 - C. Oblicz swój ślad węglowy.
 - D. Zmień te zachowania, które możesz na proekologiczne. Zaczynaj je stosować.
 - E. Po miesiącu ponownie oblicz swój ślad węglowy. Sprawdź o ile zmniejszył się Twój ślad węglowy.

II etap

Po upływie miesiąca uczniowie prezentują o ile zmniejszyli swój ślad węglowy. Na lekcji nauczyciel dzieli klasę na 2 grupy. W grupach uczniowie zliczają o ile zmniejszyli swój ślad węglowy. Następnie uczniowie podają wyniki nauczycielowi, który zapisuje je na tablicy. Uczniowie wspólnie liczą, o ile przez miesiąc zmniejszyli swój ślad węglowy, a następnie mnożą ten wynik przez 12, by uświadomić sobie jak dużo mogą zrobić zaczynając od siebie.

UWAGA! W fazie dodatkowej można wykorzystać gry dostępne w punkcie: *Opcje dodatkowe*.

Opcje dodatkowe

W zależności od czasu i możliwości można dodatkowo wykorzystać na lekcji:

1. Interaktywne puzzle:

link: <https://www.jigsawplanet.com/?rc=play&pid=14948d175554>

kod QR: w załączniku nr 3

2. Quiz na <https://kahoot.it/>: Jak zmniejszyć swój ślad węglowy: klasy 7-8

3. Grę: <http://redis.planergia.pl/>

4. Filmy i animacje:

<https://www.youtube.com/watch?v=g8f0uWgshRM>

<https://www.youtube.com/watch?v=UfnFm98heqQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=dWnclKv9jiY>

<https://www.youtube.com/watch?v=EnAwOjaucCA>

Przydatne zwroty

<https://www.niebieskiatmoludek.pl/slowniczek/>

Źródła:

1. https://pl.wikipedia.org/wiki/Niska_emisja
2. https://pl.wikipedia.org/wiki/%C5%9A%9Alad_w%C4%99glowy
3. http://healpolska.pl/zrodla_zanieczyszczen/
4. <https://www.oddechtozycie.pl/blog/zrodla-zanieczyszczenia-powietrza/>

5. <https://www.niebieskiatmoludek.pl/animacje-edukacyjne/>
6. <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/current>
7. <http://misja-emisja.pl/>
8. <http://www.nie-truje.pl/>
9. <https://ziemianarozdrozu.pl/encyklopedia/50/moja-emisja-co2-kalkulator>
10. <http://ziemianarozdrozu.pl/encyklopedia/kategoria/53/zrownowazona-energia>
11. <https://swiatoze.pl/w-jaki-sposob-mozemy-zmniejszyc-nasz-slad-weglowy/>
12. <https://forsal.pl/artykuly/1390826,co-to-jest-syntetyczne-mieso-i-czy-bedziemy-je-jesc.html>

Informacje do wykorzystania

- 👉 Światowa emisja dwutlenku węgla wynosi 35 miliardów 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 wydawane 5 złotych to około 1 kg emisji CO₂.
- 👉 Jazda samochodem 15 kilometrów tam i z powrotem to emisja 5 kilogramów 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 litr 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.
- 👉 Ropa, gaz i węgiel dostarczają razem 85% energii. Źródła odnawialne to margines - energia słoneczna wiatrowa, geotermiczna i biopaliwa to niewiele ponad 1% zużywanej przez nas energii.
- 👉 Dzięki energii z ropy, gazu i węgla:
 - 👉 produkujemy paliwa dla transportu (transport w 98% opiera się na ropie),
 - 👉 produkujemy elektryczność - prąd w gniazdku, oświetlenie, działanie komputerów, telewizji, lodówek,
 - 👉 ogrzewamy budynki,
 - 👉 w fabrykach produkujemy prawie wszystko, czego używamy,
 - 👉 działa infrastruktura: telekomunikacja, wodociągi, szpitale,
 - 👉 możemy wydobywać i przerabiać surowce (z samymi paliwami kopalnymi włącznie),
 - 👉 budownictwo uzyskuje - materiały i maszyny budowlane,
 - 👉 wytwarzamy plastyki, farby, smary, asfalt, rozpuszczalniki, materiały,
 - 👉 możliwe jest wysokowydajne rolnictwo przemysłowe.
- 👉 Średniej wielkości drzewo absorbuje rocznie około 5 kg CO₂.
- 👉 Potrzeba aż 1000 drzew, żeby uporać się z emisją generowaną przez pojedynczą osobę (średnia światowa). Amerykanin lub Australijczyk potrzebuje na to aż blisko 5000 drzew, a mieszkaniec Kataru nawet 15000!

- ☞ Transport drogowy to w 98% ropa, która jest spalana z niską efektywnością 1% - tylko taka część zużywanej przez samochód energii służy wykonaniu użytecznej pracy przemieszczenia pasażera i jego bagażu.
- ☞ Samochody odpowiadają za 65% zanieczyszczeń emitowanych na obszarze Unii Europejskiej. Do tego spaliny samochodowe są dużo bardziej szkodliwe dla ludzi niż zanieczyszczenia pochodzące z przemysłu, bo rozprzestrzeniają się w dużych stężeniach na niskich wysokościach w bezpośrednim sąsiedztwie ludzi.
- ☞ w Europie 45% lotów odbywa się na odległość poniżej 500km, którą bez problemu można przejechać pociągiem.
- ☞ Na przewóz koleją każdej tony ładunku potrzeba 10 razy mniej paliwa, niż dla przewozu ciężarówką.
- ☞ Transport morski jest bardzo efektywnym sposobem transportu towarów, statek może transportować nawet dziesiątki tysięcy ton ładunku. Zużycie paliwa przypadające na jednostkę ładunku jest znacznie niższe niż dla transportu ładunku ciężarówkami.

ALE

- ☞ Transport ludzi, zwłaszcza luksusowymi statkami wycieczkowymi, to czysta katastrofa energetyczna - ten środek transportu jest nawet jeszcze bardziej energożerny od samolotu. Wynika to z olbrzymiej masy liniowca, w porównaniu z masą pasażerów i ich bagażu
- ☞ W Polsce 40% energii zużywamy w budynkach, z czego 70% na ogrzewanie. Wiele starych domów potrzebuje nawet ponad 200 kWh/m² energii rocznie. W domach energooszczędnych wystarcza kilkadziesiąt kWh/m², w pasywnych kilkanaście.
- ☞ W Amazonii, aby wyżywić jedną krowę, trzeba wykarczować na pastwiska prawie 7 hektarów lasu.
- ☞ Hodowla zwierząt na rzeź, przy której zatrudnionych jest ponad miliard ludzi, przyczynia się do emisji 18% gazów cieplarnianych produkowanych przez człowieka na całym globie. Najmniej ekologiczna jest produkcja wołowiny – uzyskanie 1 kg takiego równe jest wyprodukowaniu 26,6 kg CO₂, produkcja baraniny – 23 kg, a wieprzowiny 7,9 kg.

Zaznacz zachowania i czynności, które cię dotyczą.

		To mnie dotyczy	Mogę to zmienić	Zmienia.m!
1	Czy wyłączasz światło, kiedy opuszczasz pomieszczenie?			
2	Czy wyłączasz laptop / komputer po skończonej pracy / zabawie?			
3	Czy wyciągasz wtyczkę z gniazdka, kiedy Twój telefon jest już naładowany?			
4	Czy wyłączasz telewizor / monitor tak, żeby nie był w trybie czuwania (stand-by)?			
5	Czy ktoś cię podwozi do szkoły samochodem, a później z niej odbiera?			
6	Czy dojeżdżasz do szkoły autobusem?			
7	Czy w twojej codziennej diecie przeważają produkty mięsne?			
8	Czy jesz sezonowe pożywienie?			
9	Czy jesz lokalne pożywienie?			
10	Czy segregujesz śmieci?			
11	Czy oddajesz wszystkie nadające się odpadki do recyklingu?			
12	Czy kupujesz (albo twoi opiekunowie) produkty od lokalnych wytwórców?			
13	Czy często kupujesz (albo twoi opiekunowie) nowe ubrania?			
14	Czy starasz się kupować używane przedmioty?			
15	Czy od razu wyrzucasz zepsuty przedmiot / urządzenie?			

Mój wynik obliczony przez kalkulator śladu węglowego to:

..... CO₂ z dnia __ - __ - 20__

i po 30 dniach

..... CO₂ z dnia __ - __ - 20__

