



„Co zanieczyszcza powietrze?” – konspekt lekcji

Czas trwania	1 godzina
Wiek uczniów	15-19
Rodzaj zajęć	Zajęcia edukacyjne i dydaktyczne
Cele	<ul style="list-style-type: none"> • Zapoznanie uczniów z podstawami problemu zanieczyszczenia powietrza i uświadomienie ich o powszechności jego występowania, również na obszarach wiejskich, • Zapoznanie uczniów z przyczynami złej jakości powietrza oraz uświadomienie ich, jak szkodliwe jest palenie węgla i drewna, • Zapoznanie uczniów z głównymi pojęciami dotyczącymi substancji zanieczyszczających powietrze (pył zawieszony, benzo(a)piren, stężenie, emisja), • Wytlumaczenie uczniom, jakie są skutki zanieczyszczenia powietrza, • Wzbudzenie poczucia realnego wpływu na stan powietrza w regionie, • Kształtowanie postaw społecznej odpowiedzialności za działania korygujące mające na celu poprawę jakości powietrza (organizacja wydarzeń, kampanie edukacyjne itp.), • Podnoszenie świadomości uczniów w zakresie potrzeby sprawdzania jakości powietrza i zapoznanie uczniów z możliwymi sposobami realizacji tego zadania, • Rozwijanie umiejętności porównywania danych dotyczących jakości powietrza i dopuszczalnych poziomów stężeń zanieczyszczeń w powietrzu.
Metody	Prezentacja, dyskusja, pokaz filmu, burza mózgów, gry dydaktyczne
Formy pracy	Indywidualna, grupowa
Potrzebne materiały	<ul style="list-style-type: none"> • Kartki z tematami do opracowania, • Dwie sześciennie kostki – na bokach pierwszej napisane rzeczowniki: powietrze, śmieci, smog, dym, zdrowie, człowiek, a na bokach drugiej czasowniki: zanieczyszczać, palić, niszczyć, chronić, szkodzić (opcjonalnie), • „T-shirty” wycięte z papieru (opcjonalnie), • Gazety z artykułami o zanieczyszczeniu powietrza (opcjonalnie), • Kilka par nożyczek, markerów, klejów (opcjonalnie), • Wydrukowane tabele z normami jakości powietrza i kalendarze (opcjonalnie)



Uwaga: W trakcie lekcji warto używać dedykowanej prezentacji dostępnej do pobrania ze strony internetowej „Clean Air”.

Prezentacja składa się ze slajdów dotyczących tematów omawianych w trakcie lekcji. W celu przypomnienia najważniejszych informacji i usystematyzowania wiedzy uczniów, po ukończeniu każdego ćwiczenia nauczyciel może zaprezentować slajd (slajdy) podsumowujący dane zagadnienie.

1. Wstęp – nabywanie wiedzy z zakresu zanieczyszczenia powietrza i jego przyczyn

Nauczyciel dzieli uczniów na cztery grupy (lub uczniowie sami dobierają się w grupy). Każda grupa dostaje inny temat do opracowania w trakcie oglądania filmu. Lista tematów (slajd 2):

- a) **Substancje zanieczyszczające powietrze.**
- b) **Podstawowe definicje z zakresu zanieczyszczenia powietrza: smog, pył zawieszony, benzo(a)piren, emisja, stężenie.**
- c) **Główne przyczyny zanieczyszczenia powietrza.**
- d) **Jakość powietrza w mieście i na wsi.**

2. Pokaz filmu

Nauczyciel wyświetla film Zakręć Smog: <https://www.youtube.com/watch?v=SXbbowLXL9o>.

3. Prezentacja uzyskanych informacji

Każda z grup, w kolejności podanej powyżej, prezentuje informacje na temat, który opracowała. Nauczyciel zadaje każdej grupie dodatkowe pytania. Przykładowe pytania:

- a) Jakie substancje zanieczyszczają powietrze? Z jakim rodzajem zanieczyszczenia mamy największy problem? Dlaczego mamy problem z PM i benzo(a)pirenem?
- b) Jaka jest różnica między emisją a stężeniem? W jakich jednostkach podajemy wartość stężenia? Jakiej wielkości są pyły PM10 i PM2,5?
- c) Jakie jest główne źródło emisji pyłu zawieszonego i benzo(a)pirenu? Jakie jest główne źródło emisji dwutlenku azotu?



- d) Z jakim rodzajem substancji zanieczyszczających wymienionych powyżej mamy największy problem na obszarach wiejskich? Czy powietrze na obszarach wiejskich jest zawsze lepszej jakości niż w miastach? Jak uważasz, skąd bierze się takie przekonanie?

Po przedstawieniu wszystkich prezentacji nauczyciel wyświetla slajdy podsumowujące wiedzę (3-12).

4. Część twórcza – projekt kampanii antysmogowej

Po przedstawieniu wszystkich prezentacji, nauczyciel przechodzi do części twórczej lekcji (slajd 13), wybierając ćwiczenia z poniższych sugestii według własnego uznania (i pozostałego czasu lekcji).

Nauczyciel wprowadza uczniów w tematykę kampanii antysmogowych, wyjaśniając, jak ważne jest podnoszenie świadomości ludzi na temat tego, jak duży jest problem zanieczyszczenia powietrza, również na obszarach wiejskich.

Nauczyciel prosi uczniów o odgrywanie roli działaczy antysmogowych i pomoc w przeprowadzeniu skutecznej kampanii na temat zagrożeń dla zdrowia związanych z oddychaniem zanieczyszczonym powietrzem, zakazu spalania odpadów i niskiej jakości paliwa oraz potrzeby wymiany starych kotłów na ekologiczne źródła ciepła.

Propozycja 1: Ułożenie hasła antysmogowego z wylosowanych słów (krótkie ćwiczenie, ok. 8 minut).

Nauczyciel zaleca, aby każdą z poprzednich grup podzielić na dwie mniejsze grupy (około 3-4 osób). Nauczyciel daje uczniom uprzednio przygotowane kostki do gry. Na bokach kostek napisane są rzeczowniki i czasowniki związane z problematyką jakości powietrza. Każda z grup rzuca każdą z kostek przygotowanych przez nauczyciela. Słowa wylosowane przez każdą z grup powinny zostać zapisane na tablicy.

Nauczyciel daje uczniom około 5 minut na wymyślenie hasła do kampanii antysmogowej składającego się z dowolnej liczby słów, ale zawierającego koniecznie oba wylosowane słowa. Nauczyciel przedstawia przykład. Prosi studentów o jak największą kreatywność, przypominając im, że hasło ma na celu przyciągnięcie uwagi odbiorcy.

Następnie każda grupa prezentuje przygotowane hasło, a nauczyciel zapisuje je na tablicy. Nauczyciel podkreśla znaczenie podnoszenia świadomości społecznej w zakresie skutków zanieczyszczenia powietrza i potrzeby poprawy jego jakości.

UWAGA: Zadanie można utrudnić, wybierając więcej słów, które powinny zostać użyte w jednym hasle.

UWAGA: Zamiast na kostkach, można po prostu napisać słowa na małych karteczkach. Jednak wariant z kostką wydaje się być bardziej interesujący.



Propozycja 2: Analiza artykułów i stworzenie projektu koszulki antysmogowej (długie ćwiczenie, około 20 minut).

Nauczyciel daje każdemu uczniowi jeden artykuł na temat zanieczyszczenia powietrza wycięty z gazety i prosi o przeczytanie jego treści. Prosi również każdego ucznia o wybranie z niego najważniejszych informacji, podsumowanie jego treści, a następnie zaprezentowanie reszcie grupy – tego typu ćwiczenie rozwija ważną umiejętność wypowiadania się przed publicznością.

Po kilku minutach przygotowań każdy uczeń prezentuje grupie to, czego dowiedział się z danego artykułu. Po zaprezentowaniu treści wszystkich artykułów, prowadzący rozdaje więcej gazet – tym razem całe gazety, bez względu na ich treść, a także koszulki wycięte z papieru. Prosi uczniów o przygotowanie projektu koszulki antysmogowej z mocnym, chwytliwym hasłem. Należy wykorzystać przyniesione gazety: uczniowie mogą wycinać z nich całe słowa, litery, zdjęcia i przyklejać je na papierowe koszulki. Dostępne do użytku są również kolorowe markery.

Następnie każdy przedstawia swoją antysmogową koszulkę i hasło, które na niej umieścił. Nauczyciel zachęca grupę do umieszczenia przygotowanej pracy na szkolnej gazecie.

UWAGA: Nauczyciel może poinstruować uczniów, by wykorzystali hasła z poprzedniego ćwiczenia.

5. Ile zanieczyszczeń może być w powietrzu?

- a) Nauczyciel wyjaśnia, że istnieją pewne dopuszczalne poziomy zawartości substancji w powietrzu (dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń w powietrzu). Nie powinny one zostać przekroczone!
- b) Nauczyciel rozdaje tabele i kalendarz pomiarów jakości powietrza (opcjonalnie)
- c) Następnie nauczyciel wyświetla prezentację (slajd 14), pokazuje dopuszczalne poziomy dla poszczególnych związków i prosi uczniów o uzupełnienie brakujących danych w rozdanych materiałach lub samodzielne stworzenie tabeli.



Tabela dla nauczyciela:

Rodzaj zanieczyszczenia	Okres uśredniania	Dopuszczalny poziom
PM10	24 godziny	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	1 rok	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM2,5	1 rok	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Benzo(a)piren	1 rok	1 ng/m^3
NO ₂	1 godzina	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	1 rok	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
SO ₂	1 godzina	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	24 godziny	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabela dla uczniów:

Rodzaj zanieczyszczenia	Okres uśredniania	Dopuszczalny poziom
PM10	24 godziny	
	1 rok	
PM2,5	1 rok	
Benzo(a)piren	1 rok	
NO ₂	1 godzina	
	1 rok	
SO ₂	1 godzina	
	24 godziny	

- d) Po uzupełnieniu tabeli dopuszczalnymi poziomami nauczyciel wyjaśnia uczniom, gdzie dokładnie mogą sprawdzać jakość powietrza i prosi ich o zapisywanie dobowego stężenia PM10 zmierzonego przez najbliższą stację w przyszłym tygodniu (slajd 15).
- e) Na następnej lekcji uczniowie analizują wyniki, obliczają procent normy i sprawdzają, czy dopuszczalne poziomy zostały przekroczone. Razem z nauczycielem wyciągają wnioski dotyczące jakości powietrza w ich regionie.



Data	Średnie dobowe stężenie PM10	Procent normy

Nauczyciel kończy lekcję, wyświetlając slajd 16.

Wsparcie Komisji Europejskiej dla produkcji tej publikacji nie stanowi poparcia dla treści, które odzwierciedlają jedynie poglądy autorów, a Komisja nie może zostać pociągnięta do odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie informacji w niej zawartych.