

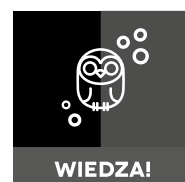
SMOG

w szkole



**czyli
o zanieczyszczeniu
i poprawie jakości
powietrza**

**Scenariusze zajęć
dla II, III i IV etapu
edukacyjnego**



Autorki:

Magdalena Klarenbach
Małgorzata Małochleb
Emilia Ślimko

Nadzór metodyczny:

Bożena Szymonek

Opracowanie graficzne i skład:

Karolina Pospischil

Korekta:

Michał Kołodziejski

Wydawca:

Fundacja Otwarty Plan

Kraków 2015

Fundacja Otwarty Plan jest organizacją pozarządową. Naszym celem jest działanie na rzecz ochrony środowiska, edukacji ekologicznej i globalnej, zielonej gospodarki, zmian w przestrzeni publicznej, zrównoważonego transportu, lokalnej konsumpcji żywności oraz odnawialnych źródeł energii. Współpracujemy z wieloma organizacjami oraz ruchami społecznymi, które budują i wspierają społeczeństwo obywatelskie w Polsce i za granicą.

W obszarze naszych szczególnych zainteresowań jest promowanie i rozwijanie idei inteligentnego miasta (**smart city**), które rozumiane jest przez nas jako miasto przyjazne ludziom i przyrodzie. Na miasto patrzymy jak na organizm, w którym poszczególne elementy (technologia, infrastruktura, przestrzeń publiczna, przyroda, relacja miasto-wieś) powinny pozostawać w równowadze, aby mieszkańcy mogli żyć w czystym środowisku, rozwijać się oraz realizować swoje plany i marzenia.

Kontakt:

fundacja@otwartyplan.org
otwartyplan.org

Publikacja powstała w ramach projektu **Czyste powietrze w inteligentnym mieście** - program edukacji ekologicznej w szkole współfinansowanego ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Krakowie.



SPIS TREŚCI:

Wprowadzenie

1. SCENARIUSZE DLA II ETAPU EDUKACYJNEGO

Wielki Dym	s. 10
Spalanie paliw kopalnych	s. 12
Nowa kultura poruszania się w mieście	s. 18
Z zielenią pokonamy smog!	s. 20
Odnawialne źródła energii wokół nas!	s. 23
Szukamy wawelskiego smogu - wycieczka po inteligentnym mieście	s. 27
Działamy w domu i szkole dla poprawy jakości powietrza!	s. 29

2. SCENARIUSZE DLA III ETAPU EDUKACYJNEGO

Spalanie paliw kopalnych	s. 33
Poukładajmy powietrze! Układanka o skutkach zanieczyszczenia powietrza	s. 43
Droga do szkoły - plany mobilności i ślad ekologiczny środków transportu	s. 47
Z zielenią pokonamy smog!	s. 50
Odnawialne źródła energii wokół nas!	s. 53
Czyste powietrze w inteligentnym mieście!	s. 57
Działamy lokalnie dla poprawy jakości powietrza!	s. 59

3. SCENARIUSZE DLA IV ETAPU EDUKACYJNEGO

Spalanie paliw kopalnych	s. 64
Poukładajmy powietrze! Układanka o skutkach zanieczyszczenia powietrza	s. 74
Cena czystego powietrza - nawyki komunikacyjne mieszkańców	s. 78
Czy można „wyhodować” czyste powietrze?	s. 80
Odnawialne źródła energii wokół nas!	s. 85
Czyste powietrze w inteligentnym mieście!	s. 88
Działamy dla poprawy jakości powietrza!	s. 90

WPROWADZENIE:

Szanowni Państwo,

Problem zanieczyszczenia powietrza omawiany jest coraz częściej w mediach i przebija się do ogólnopolskiej debaty publicznej. Następnym działaniem, jakie należy w związku z tym podjąć, jest edukacja ekologiczna młodzieży. Wychodząc temu wyzwaniu naprzeciw, jako zespół Fundacji Otwarty Plan przygotowaliśmy publikację pt. „Smog w szkole”. Chcielibyśmy zainspirować osoby, zajmujące się edukacją młodzieży, do poszerzenia tematyki prowadzonych przez siebie zajęć o problematykę zanieczyszczenia powietrza. Jest to temat niezwykle ważny nie tylko dla mieszkańców województw małopolskiego i śląskiego, gdzie jakość powietrza jest najgorsza w Polsce, ale również dla mieszkańców wszystkich polskich miast. Niniejszą publikacją chcielibyśmy wzbogacić ogólnodostępną ofertę edukacyjną dla szkół, poprzez kompleksowe ukazanie problemu i jego rozwiązań.

Praca nad publikacją następowała stopniowo i była inspirowana naszymi doświadczeniami z poprzedniego projektu **Czyste powietrze w inteligentnym mieście**, w ramach którego przygotowaliśmy nowatorskie narzędzia edukacyjne on-line m.in. infografikę **Czyste powietrze w inteligentnym mieście**¹ oraz **Bazę Dobrych Praktyk**². Naszą pracę poprzedziła wnikliwa analiza **Podstawy Programowej**³, tak aby przygotowane przez nas materiały mogli Państwo włączać do realizowanych przez siebie zajęć lekcyjnych w ramach różnych przedmiotów. Scenariusze obejmują 3 etapy edukacyjne: II - klasa IV-VI szkoły podstawowej (7 scenariuszy), III - szkoły gimnazjalne (7 scenariuszy), IV - szkoły ponadgimnazjalne (7 scenariuszy). Zachęcamy również nauczycieli/ki nauczania wczesnoszkolnego do inspirowania się scenariuszami z II etapu i dostosowywania materiału do pracy ze swoimi uczniami i uczennicami.

Układ oraz tematyka zawartych w publikacji scenariuszy nie są przypadkowe - stanowią całość i najlepiej realizować je z daną grupą po kolei. Na każdym z etapów w pierwszych dwóch scenariuszach wnikamy w przyczyny i skutki zanieczyszczenia powietrza, następne trzy poświęcone są prezentacji wybranych rozwiązań dla ograniczania zanieczyszczenia (w obszarze transportu, zieleni oraz odnawialnych źródeł energii). Celem ostatnich dwóch scenariuszy jest zmobilizowanie uczniów i uczennic do dzielenia się zdobytą wiedzą oraz do aktywnego działania na rzecz ochrony powietrza.

Zachęcamy Państwa do tego, by scenariusze dostosowywać do trybu Waszej pracy i możliwości czasowych. W każdym scenariuszu znajduje się sekcja „Źródła wiedzy”, gdzie znajdziecie listę artykułów lub publikacji, które pozwolą Wam przygotować się do zajęć. Praca z młodzieżą niech będzie okazją do wprowadzenia dyskusji podczas lekcji, tworzenia przestrzeni wymiany opinii, pobudzania do refleksji oraz wyzwalania ciekawości i kreatywności uczniów oraz uczennic. Jest to cenniejsze niż samo tylko przekazywanie wiedzy encyklopedycz-

1 <http://smartcity.otwartyplan.org>

2 <http://otwartyplan.org/dobre-praktyki>

3 Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z 30 maja 2014 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół [Dz. U. poz. 803], <https://men.gov.pl/zycie-szkoly/ksztalcenie-ogolne/podstawa-programowa/rozporzadzenie-ministra-edukacji-narodowej-zmieniajace-rozporzadzenie-w-sprawie-podstawy-programowej-wychowania-przedszkolnego-oraz-ksztalcenia-ogolnego-w-poszczegolnych-typach-szkol.html>

nej. W kolejnej części, ku Państwa inspiracji, przedstawiamy najważniejsze idee, które niniejsza publikacja promuje.

Chciałybyśmy, aby nasze materiały używane były w szkołach integracyjnych i innych placówkach dla uczniów i uczennic ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi. W tym celu przygotowaliśmy dla Państwa krótkie wskazówki, jak dostosowywać materiał na lekcjach.

Mamy nadzieję, że nasze materiały pozwolą Państwu w atrakcyjny sposób poprowadzić zajęcia oraz zachęcać i inspirować młodzież do działania na rzecz poprawy jakości powietrza w Waszych miejscowościach.

Autorki

Wskazówki jak realizować materiał z uczniami i uczennicami z SPE (specjalnymi potrzebami edukacyjnymi):

- możesz poprosić uczniów i uczennice o przygotowanie w domu niektórych zagadnień, które będą poruszane na lekcji
- dostosuj poziom merytoryczny materiału do możliwości uczniów i uczennic
- jeśli jest taka potrzeba, uprość karty pracy zawarte w scenariuszach oraz zmniejsz liczbę podawanych informacji
- wydawaj polecenia i instrukcje w postaci krótkich i jasnych komunikatów
- upewnij się, że uczniowie i uczennice rozumieją Twoje polecenia
- udzielaj wskazówek i zadawaj pytania pomocnicze, ukierunkowanie na problem i istotę sprawy
- kontroluj na bieżąco tok myślenia uczniów i uczennic podczas wykonywania zadań
- podziel materiał na mniejsze części
- ilustrowaj przykłady i odwołuj się do konkretnych uczniów i uczennic z ich życia
- monitoruj pracę w grupach i kreuj sytuacje sprzyjające wymienianiu komunikatów między uczniami i uczennicami
- zezwól na dokończenie w domu niektórych prac wykonywanych na lekcjach
- stosuj wzmocnienia pozytywne przez pochwałę lub nagrodę za wykonaną pracę/postęp
- stosuj komunikaty zwrotne
- jeżeli lekcja prowadzona jest metodami aktywizującymi lub podczas dyskusji, ustaw ławki tak, aby osoby niedowidzące i/lub z uszkodzonym słuchem mogły obserwować twarze osób biorących udział w zajęciach
- jeśli w grupie są osoby niedowidzące i/lub z uszkodzonym słuchem warto skorzystać z tablicy interaktywnej, pozwalającej podnieść efektywność procesów percepcyjnych wykorzystujących wzrok
- jeśli zajęcia wymagają poruszania się po klasie/szkole/podwórku, konieczne jest wcześniejsze przemyślenie, w jaki sposób najefektywniej taką lekcję przeprowadzić w sposób dostosowany do możliwości i komfortu osób z ograniczoną sprawnością ruchową.

Opracowane na podstawie:

- Podniesienie efektywności kształcenia uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi. Materiały szkoleniowe CZĘŚĆ II, Warszawa 2010, tz.skn.tu.koszalin.pl/15.pdf
- K. Leśniewska, E. Puchała, L. Zaremba, Specjalne potrzeby edukacyjne dzieci i młodzieży. Praca zespołu nauczycieli, wychowawców grup wychowawczych i specjalistów prowadzących zajęcia uczniem w przedszkolach, szkołach i placówkach. Specjalne potrzeby edukacyjne dzieci i młodzieży, Ministerstwo Edukacji Narodowej, <https://www.ore.edu.pl/materiay-do-pobrania-41018/category/179-archiwum?download=393:specjalne-potrzeby-edukacyjne-dzieci-i-młodzieży>

NAJWAŻNIEJSZE IDEE W KILKU SŁOWACH

Inteligentne miasto - na wyciągnięcie ręki czy raczej pieśń przyszłości?

Miasto to nasza wspólna przestrzeń. W niej żyjemy, pracujemy, odpoczywamy i tworzymy. Jako mieszkańcy i obywatele mamy możliwości współtworzyć tę przestrzeń według naszych oczekiwań i potrzeb.

Inteligentne miasto (*smart city*) to taka wizja miasta, w którym świadomi swoich praw mieszkańcy-obywatele aktywnie wpływają na otaczającą rzeczywistość. Współdecydowanie, współodpowiedzialność, czerpanie z potencjału ludzi tu mieszkających, wykorzystywanie nowoczesnych rozwiązań technologicznych, dbanie o środowisko naturalne – to niezbędne elementy wysokiej jakości życia i fundamenty idei inteligentnego miasta.

Obecnie największym problemem Krakowa i innych miast Polski jest bardzo zły stan powietrza, którym oddychamy. Wiemy, jakie to ważne dla naszego zdrowia i samopoczucia, by powietrze było czyste. Wspólne i konsekwentnie prowadzone przez mieszkańców i władze miasta działania na rzecz poprawy jakości powietrza przełożą się na zmianę jakości życia w mieście. Dzięki ograniczaniu niskiej emisji, spalin z transportu drogowego, ochronie obszarów zielonych oraz inwestowaniu w technologie oparte na OZE (odnawialnych źródłach energii), mamy szansę urzeczywistnić ideę inteligentnego miasta - przyjaznego dla ludzi i przyrody. Ważne jest również zadbanie o to, aby nowoczesne technologie oraz rozwój gospodarczy w mieście sprzyjały człowiekowi oraz chroniły środowisko naturalne.

Smog - czyli co nas truje?

Z powodu różnego rodzaju powikłań oddechowych w Polsce przedwcześnie umiera ponad 40 tysięcy osób⁴. W wielu polskich miastach, a szczególnie w województwie małopolskim i śląskim, bardzo często występuje zjawisko smogu. Smog jest nienaturalnym zjawiskiem atmosferycznym, powstającym, gdy na zewnątrz jest wilgotno i bezwietrznie, a powietrze jest zanieczyszczone pyłami i toksycznymi gazami. Najważniejszym problemem, w takim mieście jak Kraków, są zanieczyszczenia pochodzące ze spalania węgla i drewna w domowych piecach i paleniskach. Z uwagi na niewielką wysokość kominów (do ok. 30 m) stosowanych w domach, w powietrzu przy ziemi gromadzi się bardzo dużo trujących substancji. Zjawisko to nazywane jest niską emisją i jest poważnym problemem ekologicznym oraz wywołuje wiele chorób wśród mieszkańców. Przestarzałe i niesprawne piece, niska jakość węgla, spalanie w piecach odpa-

dów (np. pociętych opon, worków foliowych, butelek plastikowych), a także nieodpowiedni stan techniczny instalacji kottowych, to najczęstsze przyczyny występowania niskiej emisji.

Wyróżniamy dwa rodzaje smogu: typu londyńskiego i Los Angeles (fotochemiczny). Oba typy występują w Krakowie. Smog typu londyńskiego może wystąpić w zimie przy temperaturze od 3 do 5°C, powoduje ograniczenie widoczności nawet do kilkudziesięciu metrów. Jego przyczyną jest przede wszystkim niska emisja, a głównymi zanieczyszczeniami powietrza są: dwutlenek siarki, tlenek węgla, pyły, węglowodory aromatyczne (jak benzo(a)piren). Smog fotochemiczny może wystąpić od lipca do października przy temperaturze od 25 do 35°C. Powoduje nieduże ograniczenie widoczności i jest związany szczególnie z dużym ruchem samochodowym. Głównymi zanieczyszczeniami są: tlenek węgla, tlenki azotu, węglowodory aromatyczne i nienasycone, ozon, pyły przemysłowe. Do wytworzenia się smogu fotochemicznego konieczne jest silne następczenie powietrza.

Smog jest niezwykle szkodliwy dla naszego zdrowia - wywołuje choroby układu oddechowego, krwionośnego oraz nowotwory. Szczególnie niekorzystny wpływ mają pyły zawieszone oraz benzo(a)piren. Pyły zawieszone różną się wielkością, w związku z czym podzielono je na trzy frakcje w zależności od ich poziomu toksyczności. Największe pyły (powyżej 10 µm) są wychwytywane i usuwane przez górne drogi oddechowe. Średnie, o wielkości 10-2,5 µm, mogą wnikać do tchawicy, oskrzeli i oskrzelików. Najmniejsze (poniżej 2,5 µm), widoczne dopiero pod mikroskopem elektronowym, wnikają do krwiobiegu i mają właściwości rakotwórcze⁵. Benzo(a)piren to wielopierścieniowy węglowodór aromatyczny (WWA), który jest związkiem silnie rakotwórczym. Benzopireny powstają głównie wskutek spalania odpadów. Według danych Krakowskiego Alarmu Smogowego, mieszkańcy Krakowa wdychając krakowskie powietrze, przyjmują ilość benzo(a)pirenu odpowiadającą wypaleniu około 2500 papierosów rocznie⁶.

Zrównoważony transport - jak najlepiej poruszać się po mieście?

Stajemy przed koniecznością zmiany naszych nawyków komunikacyjnych i kształtowania nowej „kultury transportowej”. W dużych miastach, takich jak Kraków, zanieczyszczenie powietrza spowodowane jest m.in. przez wzrost ruchu samochodowego, a dokładniej poprzez nadużywanie aut do codziennego podróżowania. Ruch pojazdów samochodowych wywołuje zjawisko skażenia powietrza dwutlenkiem azotu (NO₂) w 52%⁷. Ograniczenie tego źródła zanieczyszczenia

⁵ <https://forumakademickie.pl/fa/2013/03/naturalni-odtruwacze>

⁶ <http://www.krakowskialarmsmogowy.pl/smog/szczegoly/id/78>

⁷ <http://www.krakowskialarmsmogowy.pl/text/przyczyny>

⁴ <http://healpolska.pl/zanieczyszczenie-srodowiska-a-zdrowie>

jest możliwe poprzez wprowadzenie rozwiązań zmieniających nawyki komunikacyjne mieszkańców.

Odchudzanie ulic (zmniejszanie liczby pasów ruchu na drodze) to skuteczny sposób wygaszania ruchu samochodowego i zmieniania przyzwyczajeń komunikacyjnych mieszkańców. Konieczna do zaakceptowania jest prawda, że im więcej dróg, tym więcej korków. Tak obecnie jest w Krakowie. Poza tym, statystycznie w jednym samochodzie jest tylko jeden lub dwóch pasażerów – samochody poruszające się po mieście rzadko są pełne.

Jednym z wzorów dla polskich miast jest przykład Berlina, gdzie na 1000 mieszkańców przypada ok. 300 samochodów. W Polsce na 1000 mieszkańców przypada blisko 500 aut⁸! W trosce o czyste powietrze mieszkańcy Berlina zdecydowali o wprowadzeniu tzw. stref ekologicznych, do których po zastrzeżeniu limitów emisji spalin, mogą wjeżdżać wyłącznie samochody spełniające normę EURO4. W konsekwencji sprawia to, że wybrane strefy są nie tylko czystsze ekologicznie, ale bardziej przyjazne dla pieszych i rowerzystów.

Idealnym podziałem przestrzeni w mieście przyjaznym dla mieszkańców jest zaplanowanie odpowiedniej ilości miejsca dla każdej grupy użytkowników pasa drogowego. W mieście, w którym większość osób korzysta z komunikacji zbiorowej, czy indywidualnych samochodów, należy również stworzyć przestrzeń dla mieszkańców poruszających się głównie pieszo lub rowerem. Jeśli dobrej przestrzeni jest wystarczająco dużo, więcej osób wybierze przyjazny dla środowiska środek transportu np. rower.

Przemieszczając się pieszo lub rowerem zajmujemy o wiele mniej przestrzeni, w porównaniu do komunikacji zbiorowej, a tym bardziej samochodów. Od naszych codziennych decyzji komunikacyjnych zależy więc, czy będziemy żyć w mieście zakorkowanym, czy w mieście z dobrą przestrzenią dla wszystkich.

Zieleń - dlaczego jest ważna?

Dostęp mieszkańców do zróżnicowanych terenów zieleni i codzienny kontakt z przyrodą w mieście są jednym z kluczowych elementów zrównoważonego rozwoju. Zieleń w mieście pełni wiele funkcji - od poprawy powietrza i lokalnych warunków klimatycznych, estetyki przestrzeni, po zachowanie cennych, niezabudowanych terenów do rekreacji i wypoczynku. Zachowanie wszystkich form zieleni - od zieleni osiedlowej, skwerów, parków, ogrodów, po obszary cenne przyrodniczo - a także odpowiednie ich utrzy-

manie i udostępnienie, ma ogromne znaczenie dla poprawy naszego komfortu życia i zdrowia.

Drzewa oczyszczają powietrze z pyłów i gazów. Na ulicy pozbawionej drzew może być nawet trzykrotnie więcej pyłów w powietrzu niż na ulicy zadrzewionej i dziesięciokrotnie więcej niż w pobliskim parku. Drzewa zatrzymują i usuwają z powietrza wiele składników tworzących smog, takich jak: ozon, tlenek węgla, tlenki azotu, amoniak i pewne ilości dwutlenku siarki. Badacze obliczyli, że 100 drzew usuwa około 454 kg zanieczyszczeń rocznie, w tym 181 kg ozonu oraz 136 kg zanieczyszczeń pyłowych. Drzewa liściaste są mniej wrażliwe na zanieczyszczenia niż iglaste, a wielkie drzewa usuwają 60-70 razy więcej zanieczyszczeń niż drzewa małe. Szacuje się, że jedno duże drzewo (25 m wysokości) usuwa w ciągu dnia z otoczenia tyle samo dwutlenku węgla, ile emitują dwa domy jednorodzinne⁹. Co więcej, drzewa rosnące przy parkingach częściowo redukują emisję węglowodorów ulatniających się ze zbiorników paliwa i przewodów.

W Europie Zachodniej dużą popularnością cieszy się koncepcja zielonej infrastruktury, zakładająca kształtowanie sieci powiązanych ze sobą terenów zieleni o różnym charakterze i funkcjach. Sieci te (tzw. zielone korytarze czy zielone drogi) mają bardzo duże znaczenie dla przewietrzenia miasta, ochrony przyrody i ułatwienia komunikacji pieszej i rowerowej, w oparciu o transport publiczny pomiędzy centrum a peryferiami miasta.

Płaskie dachy w mieście to coraz bardziej popularne miejsca zakładania wspólnych ogrodów przez mieszkańców. Zielone dachy, ściany, balkony czy tarasy traktowane są jako przedłużenie funkcji terenów zielonych, które pochłaniają dwutlenek węgla, zatrzymują kurz, magazynują wodę opadową oraz nawilżają powietrze. Miejskie ogrodnictwo stało się popularnym trendem w miastach na całym świecie. Tak zwane miejskie farmy, powstają oficjalnie lub nieoficjalnie jako przestrzenie stałe lub tymczasowe, w miejscach niezabudowanych, opuszczonych, przy rzekach, na dachach budynków, ścianach itp. Zakładanie i prowadzenie ogrodu miejskiego jest działaniem wspólnym, co dodatkowo buduje poczucie wspólnoty i odpowiedzialności za otoczenie, w którym żyjemy. Takie zielone miejsca są również miejscem schronienia dla owadów zapylających rośliny oraz ostoją bioróżnorodności w mieście.

⁸ Dane z raportu wydanego przez Główny Urząd Statystyczny w 2014 r. Transport – wyniki działalności w 2013 r.

⁹ Po co ludziom drzewa, czyli o roli i znaczeniu drzew w życiu człowieka, M. Kosmała, SGGW 2015

Odnawialne Źródła Energii (OZE) - czy możemy produkować własny prąd?

Energetyka odnawialna to nowoczesna opcja w pozyskiwaniu i użytkowaniu energii. To alternatywa dla przestarzałej technologicznie energetyki konwencjonalnej, bazującej na paliwach kopalnych (węglu, ropie naftowej i gazie ziemnym). Inwestowanie w rozwój takiej energetyki to kierunek przyszłości – zasobów nieodnawialnych jest coraz mniej, a zużycie energii w miastach rośnie. Jeśli chcemy dalej konsumować tyle energii, co obecnie, powinniśmy przestawić naszą energetykę na odnawialne źródła energii (jak słońce, woda, wiatr, geotermia, biogaz, biomasa). Dzięki temu ograniczymy emisję gazów cieplarnianych, które pogłębiają zmiany klimatu, stworzymy nowe miejsca pracy i będziemy generować oszczędności w sektorze energetycznym.

Obecnie w Polsce trwają prace nad tym, aby każdy z nas mógł zostać prosumentem, wytwarzającym energię na własne potrzeby i na sprzedaż (PRO-SUMENT = PROducent + konSUMENT energii). Nie trzeba posiadać do tego wyodrębnionej działalności gospodarczej, osobnego domu ani mieszkać na wsi. Prosumentem można być w zarówno w pojedynkę, jak również zostać członkiem spółdzielni energetycznej (razem z sąsiadami, mieszkańcami osiedla itd.). Instytucje publiczne, organizacje i spółdzielnie mieszkaniowe również mogą zainwestować w no-

woczesne źródło prądu (jak mikroinstalacje - małe elektrownie słoneczne o mocy do 40 kWp) oraz stać się prosumentami. Do tego typu inwestycji można postarać się również o dotację ze strony państwa.

Dzięki zwiększającej się liczbie prosumentów, będziemy mogli rozwinąć w Polsce energetykę obywatelską. Energetyka obywatelska, zwana inaczej rozproszoną lub zrównoważoną, ma bazować na odnawialnych źródłach energii i angażować obywateli w cały proces. W tym podejściu obywatel to właśnie prosument – a więc konsument energii i jednocześnie jej producent.

W Polsce mamy ogromny potencjał na rozwój energetyki obywatelskiej. W Danii i Niemczech model ten świetnie się sprawdził i jest podstawą przechodzenia gospodarek tych krajów na niskoemisyjność. W Polsce warunki techniczne do zainstalowania mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii ma co najmniej 4 miliony budynków¹⁰.

Do 2020 r. w związku z rozwojem energetyki odnawialnej i powiększającą się liczbą prosumentów, może powstać 54 000 nowych miejsc pracy¹¹. Jest to jeden z niewielu sektorów w Polsce, który może wnieść tak duży wkład w rozwój społeczno-gospodarczy.

¹⁰ <http://wiecejnizenergia.pl/co-to-jest-energetyka-obywatelska>

¹¹ <http://dlaklimatu.pl/kampania-outdoorowa>

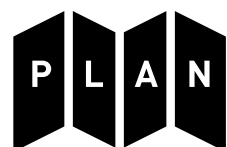
SMOG

w szkole

Scenariusze zajęć:

II etap edukacyjny

OTWARTY



temat: **WIELKI DYM**

ETAP EDUKACYJNY: II

CZAS TRWANIA: 45 minut

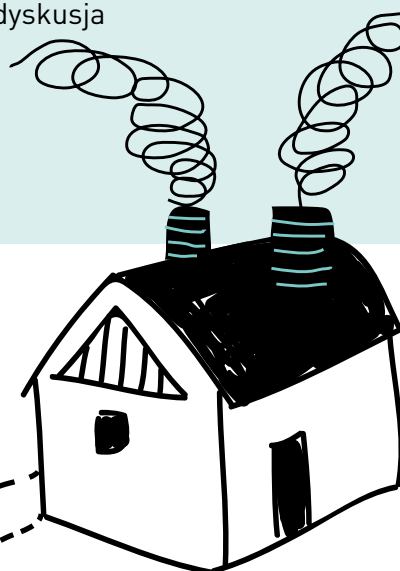
CEL OGÓLNY: uświadomienie uczniom/uczennicom występowania zjawiska zanieczyszczenia powietrza

CELE SZCZEGÓŁOWE:

- uświadomienie, że w powietrzu znajdują się zanieczyszczenia, które wdychamy
- lokalizowanie źródeł zanieczyszczenia powietrza w najbliższej okolicy

METODY PRACY: praca w grupach, burza mózgów, dyskusja

MATERIAŁY: duże kartki papieru, kredki/flamastry



PRZEBIEG ZAJĘĆ:

1. **Podziel uczniów/uczennice na mniejsze grupy** (max. 5 osobowe) i rozdaj każdej grupie duży arkusz papieru oraz kredki. Poproś, aby narysowali swoją okolicę zamieszkania lub szkoły (domy, sklepy, obszary zieleni, ulice, samochody itd.)
2. **Po wykonaniu rysunków** zastanówcie się wspólnie nad ich treścią.
Zadaj uczniom/uczennicom pytania:
 - Czy na Waszych rysunkach jest dużo domów i fabryk?
 - Czy narysowaliście kominy, z których wydobywa się dym? Jaki kolor ma narysowany dym?

- Skąd jeszcze wydobywa się dym w Waszej okolicy?
- Czy wokół siebie możecie zaobserwować dużo dymu z kominów?
- Kiedy dymu jest więcej - latem czy zimą?
- Co dzieje się z dymem? Gdzie odlatuje?
- Jak dym pozostaje nisko przy ziemi, to co się dzieje?
- Jak dym wpływa na jakość powietrza?
- Czego rezultatem jest dym?

3. Wyjaśnij krótko uczniom/uczennicom:

- Zjawisko smogu (powstaje przy bezwietrznej pogodzie w zimie i w lecie)
- Rodzaje smogu (główne źródła: spalanie węgla i drewna w domowych piecach, wzmożony ruch samochodowy, przemysł)
- Wpływ zanieczyszczenia na jakość powietrza (zanieczyszczenia powietrza utrzymują się nad miastem, w rezultacie wszyscy wdychamy zanieczyszczenia).

PODSUMOWANIE LEKCJI/PYTANIA DO DYSKUSJI:

ZAPYTAJ UCZNIÓW/UCZENNICE:

- Czy spotkaliście się w codziennym życiu lub w mediach z informacjami na temat zanieczyszczenia powietrza? Czego dotyczyły te informacje?
- Czy słyszeliście o problemie zanieczyszczenia powietrza w Waszej miejscowości/okolicy zamieszkania? Czego dotyczyły te informacje?

ŹRÓDŁA WIEDZY:

- Krakowski Alarm Smogowy <http://www.krakowskialarmsmogowy.pl>
- Ziemia na Rozdrożu <http://ziemianarozdrozu.pl/encyklopedia>
- Zanieczyszczenia powietrza – przyczyny skutki i zapobieganie w Polsce <http://www.ekologia.pl/wiedza/zanieczyszczenia/zanieczyszczenia-powietrza-oddychac-zatrutym-powietrzem,11030.html>

temat: **SPALANIE PALIW KOPALNYCH**

ETAP EDUKACYJNY: II

CZAS TRWANIA: 45 minut

CEL OGÓLNY: wprowadzenie w tematykę problemu zanieczyszczenia powietrza i niskiej emisji

CELE SZCZEGÓŁOWE:

- utrwalenie i pogłębienie wiedzy na temat konwencjonalnych źródeł energii
- identyfikowanie źródeł zanieczyszczenia powietrza i rodzajów ogrzewania
- zrozumienie, czym jest smog oraz niska emisja
- uświadomienie, że sposób ogrzewania w domach wpływa na jakość powietrza

METODY PRACY: "lekcja odwrócona", dyskusja, quiz z wiedzy, praca w grupach

MATERIAŁY: Instrukcja, Karty Pytań 1 i 2, kartki papieru



PRZEBIEG ZAJĘĆ:

1. **Jeśli to zasadne i możliwe, przed lekcją zadaj zadanie domowe uczniom/uczennicom, tj. przygotowanie krótkich notatek (2-3 zdania) na 4 tematy:** czym są paliwa kopalne, skąd pozyskujemy energię, jakie są najważniejsze zanieczyszczenia powietrza, czym jest niska emisja.

2. Quiz pt. „Paliw spalanie a nasze oddychanie”.

Podziel uczniów/uczennice na parzystą liczbę grup 3-4 osobowych i rozdziel grupy tak, by dwie grupy pracowały razem w różnych częściach klasy, w tym samym czasie. Jednej grupie z pary przekaż Kartę Pytań 1, a drugiej Kartę Pytań 2.

Tandem grup pracuje w następujący sposób: grupa nr 1 odczytuje pytanie pierwsze grupie nr 2, grupa nr 2 naradza się, notuje swoją odpowiedź na kartce i odpowiada na pytanie. Grupa nr 1 ocenia, czy odpowiedź jest poprawna, a grupa nr 2 wpisuje sobie punktację na kartce (0, 1 lub 2 punkty). Grupa 1 odczytuje dla wszystkich informację dodatkową. Następnie pytanie pierwsze zadaje grupa nr 2 ze swojej Karty Pytań, itd.

Po zadaniu wszystkich pytań, grupy podliczają uzyskane przez siebie punkty. **Quiz wygrywa ta grupa z tandemu, która uzyskała najwięcej punktów.**

PODSUMOWANIE LEKCJI/PYTANIA DO DYSKUSJI:

Zadaj uczniom/uczennicom pytanie, jakich najważniejszych rzeczy dowiedzieli podczas quizu i co im sprawiło największą trudność w odpowiedzi. Wyjaśnijcie razem wątpliwości i niezrozumiałe kwestie. Odnieś problem zanieczyszczenia powietrza do Waszej miejscowości. Podkreśl wagę wpływu właściwego działania mieszkańców (odpowiednie piece, dobra, jakość opatu, niepalenie śmieci) na jakość powietrza w mieście.

ŹRÓDŁA WIEDZY:

- Krakowski Alarm Smogowy <http://www.krakowskialarmsmogowy.pl>
- Ziemia na Rozdrożu <http://ziemianarozdrozu.pl/encyklopedia>
- Zanieczyszczenia powietrza – przyczyny skutki i zapobieganie w Polsce <http://www.ekologia.pl/wiedza/zanieczyszczenia/zanieczyszczenia-powietrza-oddychac-zatrutym-powietrzem,11030.html>

QUIZ WIEDZY „PALIW SPALANIE A NASZE ODDYCHANIE”

- Są dwie GRUPY NR 1 i NR 2. Trzymacie w ręku KARTĘ PYTAŃ. Waszym zadaniem jest zadanie wszystkich 5 pytań koleżankom i kolegom z drugiej grupy. Obie grupy zadają sobie po jednym pytaniu na zmianę.
- Najpierw zadajecie pytanie nr 1. Grupa nr 2 zastanawia się przez krótką chwilę, notuje swoją odpowiedź i odpowiada na głos. Potem Wy odczytujecie właściwą odpowiedź i oceniacie, czy Grupa nr 1 odpowiedziała właściwie. Grupa nr 2 przyznaje sobie 0, 1 lub 2 punkty. Na zakończenie każdego pytania odczytujecie wszystkim informacje dodatkowe.
- Wygrywa ta grupa, która uzyska najwięcej punktów! Powodzenia!

KARTY PYTAŃ – GRUPA NR 1**Pytanie nr 1.**

Co to są paliwa?

Odpowiedź:

Paliwami nazywamy takie substancje, które podczas spalania wydzielają ciepło. Dzięki ich spalaniu pozyskujemy energię.

Informacje dodatkowe:

Takie paliwa, które powstały z obumarłych szczątków roślin i zwierząt, nazywamy kopalnymi. Szczątki te zalegały przez kilkadziesiąt lub kilkaset milionów lat pod ziemią, gdzie były poddane wysokiemu ciśnieniu bez dostępu powietrza i stały się paliwem.

Pytanie nr 2.

Jakie są trzy najważniejsze rodzaje paliw, z których pozyskujemy energię?

Odpowiedź:

Najważniejsze trzy rodzaje paliw kopalnych to: węgiel, ropa i gaz ziemny.

Informacje dodatkowe:

Węgiel to skała osadowa pochodzenia roślinnego, powstała ze szczątków roślinnych, które bez dostępu tlenu uległy uwęgleniu. Wyróżniamy węgiel kamienny i brunatny. Ropa nazywana jest olejem skalnym. Otrzymujemy z niej benzynę, naftę, oleje silnikowe, smary, asfalty itp. Służy do produkcji plastików i leków. Gaz ziemny nazywany jest błękitnym paliwem i wydobywany jest ze złóż znajdujących się w skorupie ziemskiej. W stanie naturalnym jest bezbarwny, bezwonny, lżejszy od powietrza.

Pytanie nr 3.

**Jakie negatywne skutki dla przyrody ma spalanie paliw kopalnych?
Wymieńcie przynajmniej jeden skutek.**

Odpowiedź:

Spalanie paliw kopalnych powoduje:

- zanieczyszczenie powietrza trującymi substancjami
- wywołuje zjawisko smogu
- wywołuje zmiany klimatu
- powoduje dziurę ozonową.

Informacje dodatkowe:

Rosnące zapotrzebowanie na energię sprawia, że do atmosfery przedostają się zanieczyszczenia – gazy i pyły ze spalania paliw kopalnych. Najważniejsze z nich to: dwutlenek siarki, tlenki azotu, tlenek węgla. Najbrudniejszym źródłem energii jest węgiel (szczególnie brunatny), drugie miejsce zajmuje ropa. Z paliw kopalnych to gaz jest najczystszy źródłem energii.

Pytanie nr 4.

Czy w Krakowie występuje smog, a jeśli tak to kiedy?

Odpowiedź:

W Krakowie występuje smog, najczęściej w zimie, ale również w lecie.

Informacje dodatkowe:

Wyróżniamy dwa rodzaje smogu: smog typu londyńskiego w zimie (związany z paleniem węglem, drewnem i odpadami w domowych piecach) oraz smog typu Los Angeles w lecie (związany z ruchem samochodowym). Oba typy smogu występują w Krakowie.

Pytanie nr 5.

Czy smog ma wpływ na nasze zdrowie?

Odpowiedź:

Tak. Smog negatywnie wpływa na nasze zdrowie.

Informacje dodatkowe:

Substancje zawarte w smogu wywołują alergię, astmę, zapalenie oskrzeli, choroby układu krwionośnego oraz nowotwory.

QUIZ WIEDZY „PALIW SPALANIE A NASZE ODDYCHANIE”

- Są dwie GRUPY NR 1 i NR 2. Trzymacie w ręku KARTĘ PYTAŃ. Waszym zadaniem jest zadanie wszystkich 5 pytań koleżankom i kolegom z drugiej grupy. Obie grupy zadają sobie po jednym pytaniu na zmianę.
- Najpierw zadajecie pytanie nr 1. Grupa nr 2 zastanawia się przez krótką chwilę, notuje swoją odpowiedź i odpowiada na głos. Potem Wy odczytujecie właściwą odpowiedź i oceniacie, czy Grupa nr 1 odpowiedziała właściwie. Grupa nr 2 przyznaje sobie 0, 1 lub 2 punkty. Na zakończenie każdego pytania odczytujecie wszystkim informacje dodatkowe.
- Wygrywa ta grupa, która uzyska najwięcej punktów! Powodzenia!

KARTY PYTAŃ – GRUPA NR 2

Pytanie nr 1.

Dlaczego paliwa kopalne nazywane są nieodnawialnymi?

Odpowiedź:

Kiedy je spalamy, ulegają całkowitemu rozkładowi – resztek nie możemy już ponownie wykorzystać. Na utworzenie się nowych zasobów paliw musimy czekać miliony lat.

Informacje dodatkowe:

Oprócz nieodnawialnych źródeł energii, wyróżniamy odnawialne źródła energii, takie jak woda, słońce, wiatr, biomasa i geotermia (energia ciepła skał znajdujących się we wnętrzu Ziemi).

Pytanie nr 2.

Do czego wykorzystujemy energię, którą uzyskujemy ze spalania węgla, ropy, gazu i drewna? Wymieńcie przynajmniej jedno zastosowanie.

Odpowiedź:

Energię ze spalania paliw wykorzystujemy do: produkcji prądu i ciepła, transportu, czy przemysłu.

Informacje dodatkowe:

Ropa, gaz i węgiel dostarczają nam obecnie ponad 85% energii. Dzięki nim mamy prąd, ogrzewamy mieszkania, jeździmy samochodami. Musimy jednak pamiętać, że paliw kopalnych starczy nam jeszcze na kilkadziesiąt lat i powinniśmy się przestawić na odnawialne źródła energii.

Pytanie nr 3.**Czym jest smog?****Odpowiedź:**

Smog to unosząca się nad miastem „chmura” zanieczyszczeń powietrza. Obserwowana jest na obszarach dużych miast i ośrodków przemysłowych.

Informacje dodatkowe:

Smog to nienaturalne zjawisko atmosferyczne. Powstaje gdy na zewnątrz jest wilgotno i bezwietrznie, a powietrze jest zanieczyszczone pyłami i toksycznymi gazami. Najbardziej widoczne i odczuwalne jest na obszarach miast, gdzie jest rozwinięty przemysł i transport.

Pytanie nr 4.**Skąd się biorą główne zanieczyszczenia powietrza w Krakowie?****Odpowiedź:**

To zanieczyszczenia pochodzące ze spalania węgla i drewna w domowych piecach i paleniskach. Zanieczyszczenie powietrza związane jest też z ruchem samochodowym.

Informacje dodatkowe:

Z uwagi na niewielką wysokość kominów (do ok. 30 m) stosowanych w domach, w powietrzu przy ziemi gromadzi się bardzo dużo trujących substancji. Zjawisko to nazywane jest niską emisją i jest poważnym problemem ekologicznym i zdrowotnym.

Pytanie nr 5.**Jak możemy zmniejszyć zanieczyszczenie powietrza w mieście?****Odpowiedź:**

Możemy sadzić więcej drzew i krzewów, ograniczyć ruch samochodowy, wymienić piece domowe na lepsze, przestać palić węglem, drewnem i śmieciami.

Informacje dodatkowe:

Aby trwale poprawić jakość powietrza, którym oddychamy, musimy przestać spalać paliwa kopalne i przestawić naszą energetykę i transport na energię pochodzącą ze źródeł odnawialnych (jak słońce, woda, wiatr, biomasa, geotermia (energia cieplna skał znajdujących się we wnętrzu Ziemi)).

temat: **NOWA KULTURA PORUSZANIA SIĘ W MIEŚCIE**

ETAP EDUKACYJNY: II

CZAS TRWANIA: 45 minut

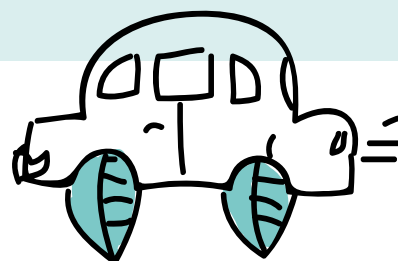
CEL OGÓLNY: zapoznanie się ze środkami i modelami transportu przyjaznymi dla powietrza

CELE SZCZEGÓŁOWE:

- uświadomienie, że zanieczyszczenie powietrza powiązane jest z transportem samochodowym w mieście
- refleksja nad sposobem docierania/dojazdu uczniów/uczennic do szkoły oraz przemieszczaniem się po mieście
- zdobycie wiedzy o środkach transportu przyjaznych dla środowiska
- ćwiczenie umiejętności lokalizowania punktów na mapie

METODY PRACY: dyskusja, praca w grupach, praca z planem miasta

MATERIAŁY: schematyczne mapy miejscowości (min. A4), flamastry (4 kolory dla grupy)



PRZEBIEG ZAJĘĆ:

1. **Zapytaj uczniów/uczennice, jakie środki transportu wykorzystywane są w Waszej miejscowości/okolicy do przemieszczania się** (powinni wymienić poruszanie się pieszo, rowerem, komunikacją zbiorową, samochodem). Następnie zapytaj, w jaki sposób dotarli dziś do szkoły.

Ile osób:

- przyszło do szkoły
- przyjechało rowerem (hulajnogą)
- zostało podwiezionych samochodem przez rodziców
- użyło komunikacji zbiorowej
- zastosowało zasadę carpooling – czyli przyjechało np. z rodzicem kolegi/koleżanki mieszkającej w sąsiedztwie.

Poproś uczniów/uczennice o podniesienie ręki – zapisz na tablicy liczbę osób przy poszczególnych sposobach komunikacji. Przedyskutujcie wnioski z tego wynikające.

2. Podziel uczniów/uczennice na grupy kilkuosobowe tak, aby w każdej z grup znalazły się osoby docierające do szkoły w różny sposób. Każda z grup dostaje po jednej mapie schematycznej Waszej miejscowości (zawierającej drogi oraz charakterystyczne punkty odniesienia). **Uczniowie/uczennice flamastrami rysują swoją trasę dotarcia do szkoły, stosując następujące kolory:**

- pieszo, rower lub hulajnoga – zielony
- samochód – czarny
- transport zbiorowy – czerwony
- carpooling – niebieski

Każdy/a z uczniów/uczennic rysuje jedną trasę (ewentualnie dodatkowe trasy z domu na zajęcia pozalekcyjne). Na mapie powstanie kolorowa pajęczyna połączeń.

Każda z grup zastanawia się, gdzie jest najwięcej tras barwy czarnej. Zapytaj, czy czarne linie możemy zamienić np. w niebieskie (wspólnie z kolegami i koleżankami docieramy do szkoły) albo zielone i czerwone (jeśli pozwala na to odległość od szkoły, czy możliwe jest przyjście pieszo, przyjazd rowerem/hulajnogą)? Jak jest z dostępnością komunikacji zbiorowej?

PODSUMOWANIE LEKCJI/PYTANIA DO DYSKUSJI:

ZASTANÓWCIE SIĘ WSPÓLNIE:

- W jaki sposób nasze codzienne przemieszczanie się po mieście wpływa na jakość powietrza?
- Jak może wyglądać plan mobilności – plan codziennego poruszania się, który jest przyjazny dla powietrza?
- Jakie są wady i zalety takiego planu mobilności przyjaznego dla powietrza?

ŹRÓDŁA WIEDZY:

- I bike Kraków <http://ibikekrakow.com/?s=carpooling>
- Kraków Mobilny <http://krakowmobilny.pl>

temat: **Z ZIELENIĄ POKONAMY SMOG!**

ETAP EDUKACYJNY: II

CZAS TRWANIA: 45 minut

CEL OGÓLNY: zapoznanie się z rolą zieleni w pochłanianiu zanieczyszczeń z powietrza

CELE OPERACYJNE:

- zrozumienie, że zieleń jest ważnym elementem naszego otoczenia
- poznanie roli zieleni w oczyszczaniu powietrza

METODY PRACY: burza mózgów, praca z mapą, dyskusja

MATERIAŁY: rzutnik i laptop z dostępem do Internetu w celu wyświetlenia mapy miejscowości lub zdjęcie mapy np. z Google Maps (ewentualnie mapa fizyczna/plan miejscowości z zaznaczonymi terenami zielonymi)



PRZEBIEG ZAJĘĆ:

- 1. Zastanówcie się wspólnie, dlaczego rośliny są ważne, jakie pełnią funkcje, jak wpływają na otoczenie.** W podsumowaniu wypowiedzi uczniów/uczennic podkreśl, że tereny zielone stanowią jeden z ważniejszych obszarów miasta, bo znacząco wpływają na poprawę jakości powietrza (pochłaniają zanieczyszczenia – gazy i pyły).
- 2. Zadaj uczniom/uczennicom pytania, jakie formy zieleni miejskiej znają.** Zanotuj odpowiedzi na tablicy. Następnie rozdaj Karty Pracy. Sprawdźcie, jakich form zieleni nie wymieniliście. Wyjaśnij niezrozumiałe pojęcia.

- 3. Wyświetl na rzutniku lub zaprezentuj mapę Waszej miejscowości z zaznaczonymi terenami zielonymi.** Uczniowie/uczenice mają za zadanie wskazać na mapie formy zieleni z Karty Pracy.
- 4. Zapytaj uczniów/uczenice, jak oceniają stan zieleni w ich miejscu zamieszkania.**
Czy jest jej dużo, czy mało? Biorąc pod uwagę stan jakości powietrza oraz ważną rolę, jaką odgrywa zieleń w oczyszczaniu powietrza, czy w Waszej miejscowości jest jej wystarczająco dużo?

PODSUMOWANIE LEKCJI/PYTANIA DO DYSKUSJI:

W dyskusji podsumowującej zastanówcie się, jakich form zieleni miejskiej Wam brakuje w Waszej miejscowości i gdzie mogłyby być one zlokalizowane.

ŹRÓDŁA WIEDZY:

- Usługi Ekosystemów – Przyroda w mieście
<http://uslugiekosystemow.pl/?q=publikacje/artykuly/czy-zielen-w-miastach-jest-potrzebna>
- Społeczne i ekologiczne aspekty tworzenia i utrzymania terenów zieleni miejskiej,
T. Walkowicz, Fundacja Wspierania Inicjatyw Ekologicznych
<http://zb.eco.pl/inne/lokalne/fwie.htm>
- Dlaczego warto sadzić i pielęgnować drzewa? J. Borowski,
<https://sadybamazury.wordpress.com/2013/04/06/dlaczego-warto-sadzc-i-pielegnowac-drzewa-jacek-borowski>
- Naturalni Odtruwacze, M. Karwowski
<https://forumakademickie.pl/fa/2013/03/naturalni-odtruwacze/#>

KARTA PRACY

Formy zieleni miejskiej

- parki
- skwery
- tereny sportowe
- zieleń na ścianach i dachach
- zieleń przyuliczna (aleje)
- planty
- kwietniki
- cmentarze
- ogródki działkowe i ogrody prywatne
- trawniki
- ogrody miejskie
- pasieki miejskie
- użytki rolne
- łąki
- uprawy balkonowe i zaokienne
- ogrody botaniczne
- palmiarnie
- obszary zieleni przyrodniczo cenne
- lasy i zadrzewienia podmiejskie
- skupiska zieleni przy zbiornikach i ciekach wodnych

temat: **ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII WOKÓŁ NAS!**

ETAP EDUKACYJNY: II

CZAS TRWANIA: 45 minut

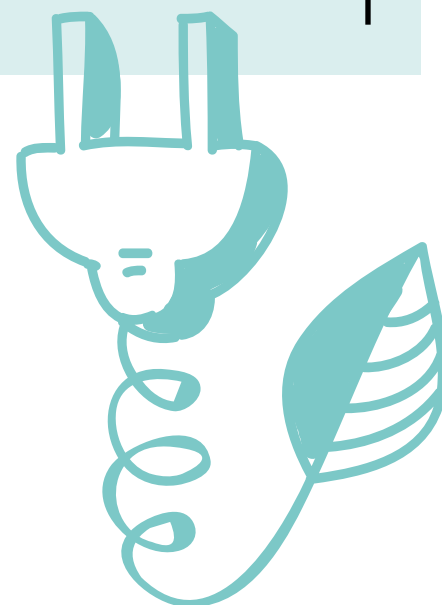
CEL OGÓLNY: zapoznanie z tematyką odnawialnych źródeł energii (OZE)

CELE SZCZEGÓŁOWE:

- rozumienie, czym jest energia odnawialna
- zapoznanie się z rodzajami i zastosowaniami OZE
- rozumienie korzyści z zastosowania OZE

METODY PRACY: burza mózgów, praca w grupach, pokaz filmu

MATERIAŁY: rzutnik i laptop z dostępem do Internetu, Karta Pracy



PRZEBIEG ZAJĘĆ:

- 1. Zastanówcie się, jakie mamy źródła energii.** Na tablicy/dużej kartce papieru wypiszcie wszystkie znane uczniom/uczennicom źródła energii. Zapytaj, jak rozumieją pojęcie „energia odnawialna/źródła energii odnawialnej/OZE”. Wspólnie stwórzcie definicję tego pojęcia. Spośród wynotowanych źródeł energii wskażcie źródła odnawialne.

Na podsumowanie zaprezentuj film „Alternatywne źródła energii” (2 min. 38 sek.)

<https://www.youtube.com/watch?v=CoiGR53oYwg>

2. **Rozdaj uczniom/uczennicom Kartę Pracy „Energia odnawialna wokół nas” i podziel ich na grupy.** Poproś grupy o uzupełnienie schematu poprzez wpisanie wszystkich kategorii wymienionych w Karcie Pracy. **Kategorie mogą pojawiać się więcej niż raz.**
3. **Po zakończeniu pracy grupy opisują swoje wyniki.** Wyjaśnij niezrozumiałe kwestie. Zastanówcie się szczególnie nad zastosowaniem energii odnawialnej w życiu codziennym.

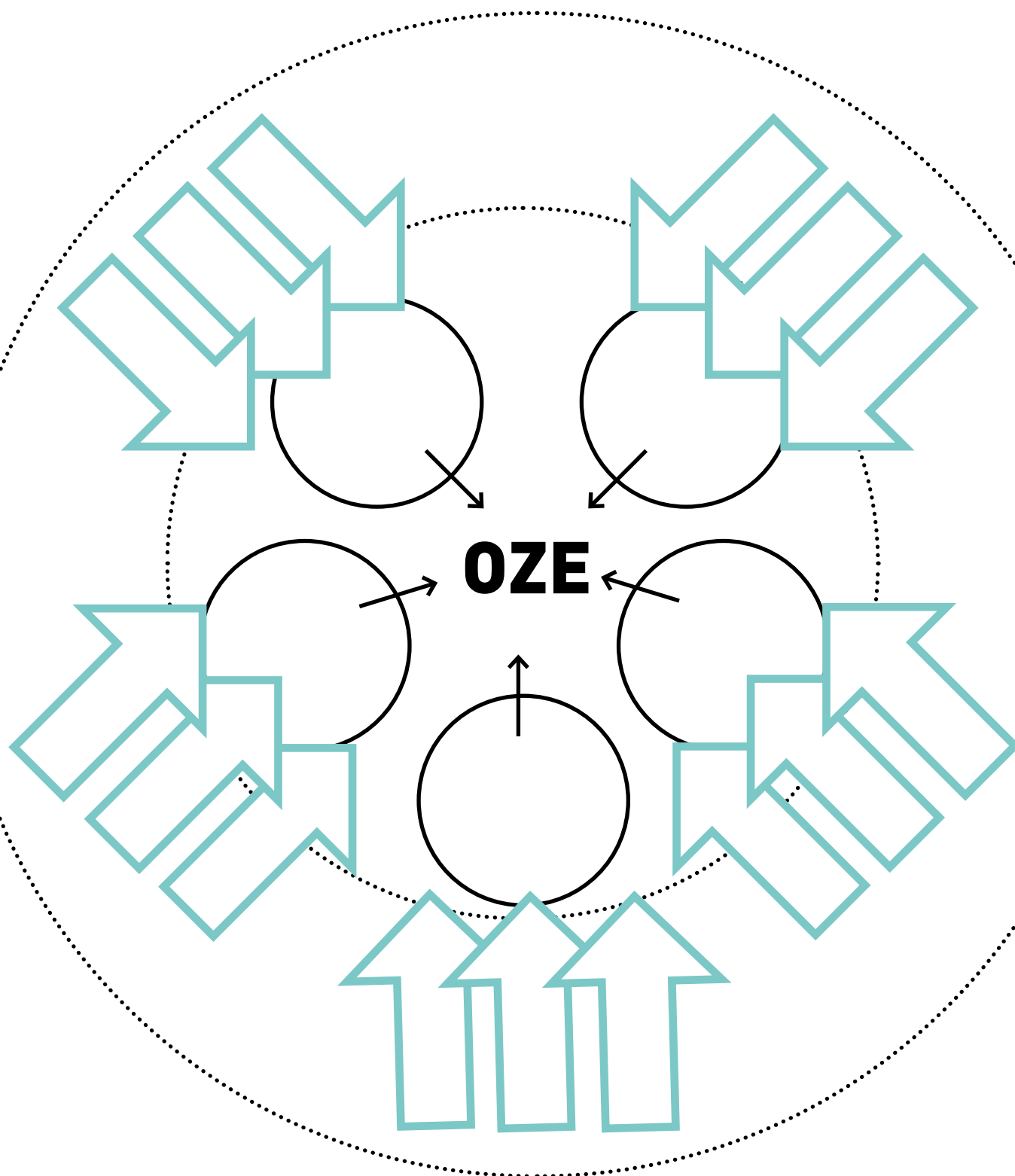
PODSUMOWANIE LEKCJI/PYTANIA DO DYSKUSJI:

W dyskusji podsumowującej podkreśl korzyści z rozwoju odnawialnych źródeł energii.

ŹRÓDŁA WIEDZY:

- Gospodarz z Energią <http://www.gospodarzzenergia.pl>
- Zielona Energia <http://www.zielonaenergia.eco.pl>
- Dla Klimatu <http://dlaklimatu.pl/panele-podazaja-za-sluncem-wywiad>

Energia odnawialna wokół nas



Źródła energii (kółka)

woda, słońce, geotermia (energia cieplna skał znajdujących się we wnętrzu Ziemi),
biomasa, wiatr

Sposób pozyskania energii (pole w strzałkach)

bateria słoneczna/panel fotowoltaiczny, przydomowa elektrownia wiatrowa, farmy wiatrowe,
tama wodna, turbina wiatrowa/wiatrak, słoma, drewno, biopaliwa, pompa ciepła, kolektory
słoneczne, małe elektrownie wodne, biogaz

Zastosowanie w życiu codziennym (zewnątrzny okrąg)

samochód, parkomat, kalkulator, ogrzewanie budynku, ogrzewanie wody, prąd w gniazdku,
oświetlanie ulic, paliwo, latarki, inne – jakie?

temat: **SZUKAMY WAWELSKIEGO SMOGU – WYCIECZKA PO INTELIGENTNYM MIEŚCIE**

ETAP EDUKACYJNY: II

CZAS TRWANIA: 45 minut

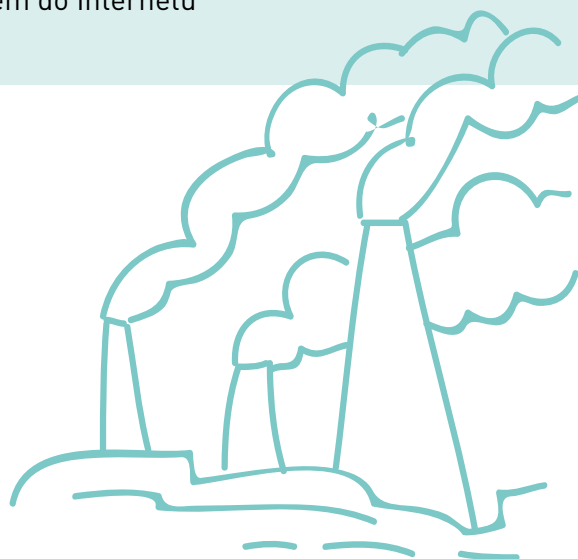
CEL OGÓLNY: podsumowanie nabytej wiedzy dot. problemu jakości powietrza oraz sposobów jego poprawy

CELE SZCZEGÓŁOWE:

- utrwalenie i pogłębienie wiedzy na temat zanieczyszczenia powietrza
- utrwalenie informacji dot. sposobów poprawy jakości powietrza (związanej z transportem, zielenią oraz odnawialnymi źródłami energii) w miejscu zamieszkania
- zrozumienie, że mieszkańcy mają wpływ na jakość powietrza oraz mogą aktywnie działać w celu jej poprawy

METODY PRACY: praca z infografiką, dyskusja

MATERIAŁY: rzutnik, komputer z dostępem do Internetu



PRZEBIEG ZAJĘĆ:

Otwórz stronę Fundacji Otwarty Plan <http://smartcity.otwartyplan.org>, na której znajduje się interaktywna infografika „Czyste powietrze w inteligentnym mieście” (po wejściu na stronę pojawi się instrukcja poruszania po infografice – zapoznaj się z nią przed zajęciami). **Powiedz uczniom/uczennicom, że będziecie podróżować po Krakowie i szukać ukrytych miejsc z różnymi informacjami. Poproś, aby uczniowie/uczennice opowiadali, co znajduje się na ekranie oraz wskazywali, co można kliknąć (ukryte miejsca z informacjami).** Przeczytajcie każdy z elementów. Obserwujcie, jak zmienia się krajobraz miasta i z czym to jest związane. **Waszym zadaniem jest dotarcie do końca wycieczki po mieście** (nie musicie czytać ostatniej planszy z tekstem). Wyjaśnij uczniom/uczennicom niezrozumiałe kwestie oraz to, że infografika w części 1. przedstawia Kraków współczesny, a w 2. – Kraków jako inteligentne miasto, przyjazne dla ludzi i przyrody.

PODSUMOWANIE LEKCJI/PYTANIA DO DYSKUSJI:

Podróż podsumujcie odpowiedziami na pytania:

- Która część miasta podoba Wam się bardziej i dlaczego?
- Czym się różniły obie części?
- Gdzie chcielibyście mieszkać i dlaczego?

ŹRÓDŁA WIEDZY:

- Fundacja Otwarty Plan otwartyplan.org

temat: **DZIAŁAMY W DOMU I SZKOLE DLA POPRAWY JAKOŚCI POWIETRZA!**

ETAP EDUKACYJNY: II

CZAS TRWANIA: 45 minut

CEL OGÓLNY: pobudzenie do refleksji, w jaki sposób skutecznie możemy zachęcać innych, by chronić jakość powietrza i zmniejszać ilość emitowanych zanieczyszczeń w najbliższym otoczeniu

CELE SZCZEGÓŁOWE:

- uporządkowanie nabytej wiedzy dot. odnawialnych źródeł energii, funkcji zieleni miejskiej oraz zrównoważonego transportu miejskiego
- wykorzystywanie zebranych informacji i współpraca z innymi uczniami/uczennicami w celu promocji rozwiązań w najbliższym otoczeniu

METODY PRACY: praca w parach, burza mózgów, przygotowanie plakatów, dyskusja

MATERIAŁY: duże kartki papieru, lista tematów Galerii Plakatów „Chroń powietrze!”



WSKAZÓWKA:

Poproś uczniów/uczennice o wcześniejsze przygotowanie się do lekcji – o przypomnienie sobie z poprzednich zajęć lub zebranie informacji na następujące tematy (2-3 zdania do każdego tematu): Dlaczego zieleń w mieście jest ważna? Jakie formy zieleni występują w mieście? Jak można poruszać się po mieście w sposób przyjazny dla mieszkańców i przyrody? Jak możemy ogrzewać budynki, aby produkować jak najmniej zanieczyszczeń?

Można też zadać uczniom/uczennicom przygotowanie tematów w parach. Wtedy plakaty wykonuje para uczniów/uczennic, którzy przygotowali się na dany temat.

PRZEBIEG ZAJĘĆ:

Przed zajęciami wydrukuj i porozcinaj tematy Galerii Plakatów „Chroń powietrze”.

Wydrukuj tyle tematów, aby na każde dwie osoby przypadł jeden temat.

- 1. Przygotowanie Galerii Plakatów „Chroń powietrze”. Uczniowie/uczenice dobierają się w pary.** Karteczki z tematami wrzucić do woreczka i poprosić pracujące ze sobą pary o wylosowanie jednego tematu. Rozdaj uczniom/uczennicom kartki papieru oraz flamastry.

Zadanie polega na przemyśleniu, w jaki sposób najlepiej przedstawić na plakacie, jak możemy chronić powietrze (na podstawie wylosowanego tematu). Plakat ma zachęcić odbiorców plakatów do działania. Odbiorcami plakatów są rodziny, sąsiedzi oraz koledzy i koleżanki uczniów/uczenic.

- 2. Następnie zawieście plakaty w klasie tak, by wszystkie były widoczne. Zapytaj uczniów/uczenic, które plakaty najbardziej im się podobają i dlaczego.** Przedyskutujcie następujące kwestie:

- Czy taki sposób przekonywania ludzi do działania na rzecz ekologii jest skuteczny? Dlaczego tak/nie?
- Jak inne jeszcze macie pomysły na tego typu kampanie?
- Czy takie kampanie są ważne i dlaczego?
- Czy znacie podobne kampanie ekologiczne z mediów? Jakie?

PODSUMOWANIE LEKCJI/PYTANIA DO DYSKUSJI:

Zapoznaj uczniów/uczenic z Bazą Dobrych Praktyk Fundacji Otwarty Plan.

Bazę znajdziesz na stronie: <http://otwartyplan.org/dobre-praktyki>

ZADAJ UCZNIOM/UCZENNICOM PYTANIA:

- Jak myślicie do czego ma służyć Baza Dobrych Praktyk?
- Czy pokazywanie dobrych praktyk może zachęcić ludzi do działania/zmiany zachowania? Dlaczego tak lub nie?

ŹRÓDŁA WIEDZY:

- Fundacja Otwarty Plan otwartyplan.org
- I bike Kraków ibikekrakow.com/wiedza
- Krakowski Alarm Smogowy krakowskialarmsmogowy.pl

LISTA TEMATÓW GALERII PLAKATÓW "CHROŃ POWIETRZE!"

ZIELEŃ

1. Myśl przewodnia plakatu: „Drzewa w mieście oczyszczają powietrze i dostarczają nam tlenu”.
2. Myśl przewodnia plakatu: „Każdy z nas może zwiększać powierzchnię zieloną w swojej miejscowości, zakładając ogródki przy domu i na balkonach”.
3. Myśl przewodnia plakatu: „Bardzo cenne dla poprawy jakości powietrza w mieście są parki oraz duże obszary zielone”.

TRANSPORT

1. Myśl przewodnia plakatu: „Najbardziej przyjaznym dla powietrza środkiem transportu jest rower”.
2. Myśl przewodnia plakatu: „W mieście z ograniczonym ruchem samochodowym powietrze jest czystsze i lepiej nam się oddycha”.
3. Myśl przewodnia plakatu: „Komunikacja publiczna (autobusy, tramwaje) to dobre rozwiązanie na zmniejszenie korków w mieście oraz czystsze powietrze”.

OGRZEWANIE

1. Myśl przewodnia plakatu: „Palenie w domowych piecach śmieciami zanieczyszcza powietrze trującymi dla zdrowia substancjami”.
2. Myśl przewodnia plakatu: „Spalanie węgla i drewna w domowych piecach powoduje zapylenie (zanieczyszczenie) powietrza, co negatywnie wpływa na zdrowie mieszkańców”.
3. Myśl przewodnia plakatu: „Możemy pozyskiwać energię do ogrzewania i oświetlania z naszych domów z odnawialnych źródeł energii (słońce, woda, wiatr, biomasa, geotermia – energia cieplna skał znajdujących się we wnętrzu Ziemi)”.

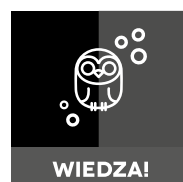
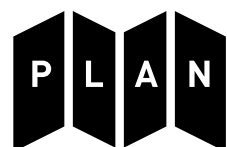
SMOG

w szkole

Scenariusze zajęć:

III etap edukacyjny

OTWARTY



temat: **SPALANIE PALIW KOPALNYCH**

ETAP EDUKACYJNY: III

CZAS TRWANIA: 45 minut

CEL OGÓLNY: wprowadzenie w tematykę problemu zanieczyszczenia powietrza i niskiej emisji

CELE SZCZEGÓŁOWE:

- utrwalenie i pogłębienie wiedzy na temat konwencjonalnych źródeł energii
- identyfikowanie źródeł zanieczyszczenia powietrza
- rozumienie czym jest niska emisja oraz smog
- identyfikowanie problemu zanieczyszczenia powietrza w miejscu zamieszkania
- uświadomienie, że sposób ogrzewania w domach wpływa na jakość powietrza

METODY PRACY: dyskusja, praca w grupach, przygotowanie plakatów, „lekcja odwrócona”

MATERIAŁY: 4 Karty Pracy, duże kartki papieru, flamastry



PRZEBIEG ZAJĘĆ:

1. Podziel uczniów/uczennice na 4 grupy i rozdaj im duże kartki papieru i flamastry.

Na tablicy napisz nazwy grup i przydziel do nich losowo uczniów:

- Grupa I – PALIWA KOPALNE
- Grupa II – ENERGIA
- Grupa III – ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA
- GRUPA IV – NISKA EMISJA W KRAKOWIE

Każda grupa otrzymuje właściwą Kartę Pracy z zadaniem do wykonania.

2. Grupy prezentują opracowane tematy posiłkując się przygotowanym plakatem, który wieszają na ścianie/tablicy.

PODSUMOWANIE LEKCJI/PYTANIA DO DYSKUSJI:

Podsumuj pracę w grupach opierając się na treściach przedstawionych na posterach.

Podkreśl wagę wpływu właściwego działania mieszkańców (odpowiednie piece, dobra jakość opału, nie palenie śmieci) na jakość powietrza w mieście. **Poinformuj uczniów/uczennice, że największe zanieczyszczenia generują kominki na drewno, następnie piece węglowe, a najmniej – piece gazowe.**

ŹRÓDŁA WIEDZY:

- Krakowski Alarm Smogowy
<http://www.krakowskialarmsmogowy.pl/text/przyczyny>
- Portal Ziemia na Rozdrożu
<http://ziemianarozdrozu.pl/encyklopedia/kategoria/29/paliwa-kopalne-i-emisje-co2>
- Zanieczyszczenie powietrza – przyczyny, skutki i zapobieganie w Polsce
<http://www.ekologia.pl/wiedza/zanieczyszczenia/zanieczyszczenia-powietrza-oddychac-zatrutym-powietrzem,11030.html>

KARTA PRACY 1 – PALIWA KOPALNE

Waszym zadaniem jest zaprezentowanie tematu pt. PALIWA KOPALNE koleżankom i kolegom. Przeczytajcie tekst i przygotujcie poster. Poster może składać się z rysunków, grafów i tekstów. Przygotujcie go tak, by był ciekawy!

Na przygotowanie się do prezentacji macie 15 minut. Powodzenia!

W swojej prezentacji swoimi słowami wyjaśnijcie koleżankom i kolegom:

- 1. Czym są paliwa kopalne?**
- 2. Dlaczego paliwa kopalne nazywane są nieodnawialnymi?**
- 3. Opiszcie najważniejsze paliwa kopalne.**

Współczesna cywilizacja mogła się rozwinąć dzięki użyciu paliw kopalnych do produkcji energii. Paliwami nazywamy substancje pochodzenia naturalnego lub otrzymane w sposób sztuczny, które podczas spalania wydzielają ciepło. Takie paliwa, które powstały z obumarłych szczątków roślin i zwierząt (składające się ze związków organicznych zawierających węgiel) nazywamy kopalnymi. Szczątki te zalegały przez kilkadziesiąt lub kilkaset milionów lat pod ziemią, gdzie były poddane wysokiemu ciśnieniu bez dostępu powietrza. Wtedy uległy rozkładowi między innymi na: węgiel kamienny, węgiel brunatny, ropę naftową i gaz ziemny. To są najważniejsze paliwa kopalne, jakie używamy w dzisiejszych czasach. Ich złoża się zmniejszają i za kilkadziesiąt lat mogą się wyczerpać. Musimy czekać miliony lat, by złoża się odnowiły. To jest wielki minus tych nieodnawialnych źródeł energii, które po wykorzystaniu ulegają rozkładowi.

Czym są najważniejsze paliwa kopalne? Dopasuj opisy do nazw: ropa naftowa, gaz ziemny, węgiel kamienny.

Nazywana jest olejem skalnym. Powstała z przeobrażenia szczątków roślinnych i zwierzęcych oraz drobnych okruchów mineralnych. Podstawową jednostką objętości tego paliwa jest baryłka — odpowiada ona około 160 litrom. Substancja ta przerabiana jest w rafineriach. Podstawą przetwórstwa tej substancji jest rektyfikacja, dzięki której otrzymujemy benzynę, naftę, oleje silnikowe, smary, asfalty itp. Jej produkty wykorzystywane są w bardzo wielu dziedzinach przemysłu – między innymi do produkcji paliw, plastików, leków. Obecnie łatwo dostępne złoża tego surowca są na wyczerpaniu.

Nazywany jest błękitnym paliwem i wydobywany jest ze złóż znajdujących się w skorupie ziemskiej. W stanie naturalnym jest bezbarwny, bezwonny, lżejszy od powietrza. Aby mógł być wyczuwalny przez człowieka jest poddawany procesowi nawaniania, który nadaje mu zapach. Stanowi mieszaninę gazów – metanu z innymi gazami palnymi oraz związkami niepalnymi. Zawartość metanu powoduje, iż w procesie spalania nie tworzą się pyły i nie powstają stałe odpady.

To skała osadowa pochodzenia roślinnego, powstała ze szczątków roślinnych, które bez dostępu tlenu uległy uwęgleniu. Zawiera 75–97% pierwiastka węgla. Powstała głównie w karbonie (w erze paleozoicznej, która skończyła się 250 milionów lat temu). Ma czarną barwę, matowy połysk, czarną rysę. Wydobycie odbywa się metodą głębinową (kopalnie) oraz odkrywkową (przy powierzchni ziemi), co bardzo zniekształca krajobraz. Polska przez lata miała największe złoża tej skały w Europie. Największe złoża na świecie są w Chinach, Stanach Zjednoczonych, Indiach i Australii.

KARTA PRACY 2 – ENERGIA

Waszym zadaniem jest zaprezentowanie tematu pt. ENERGIA koleżankom i kolegom. Przeczytajcie tekst i przygotujcie poster. Poster może składać się z rysunków, grafów i tekstów. Przygotujcie go tak, by był ciekawy!

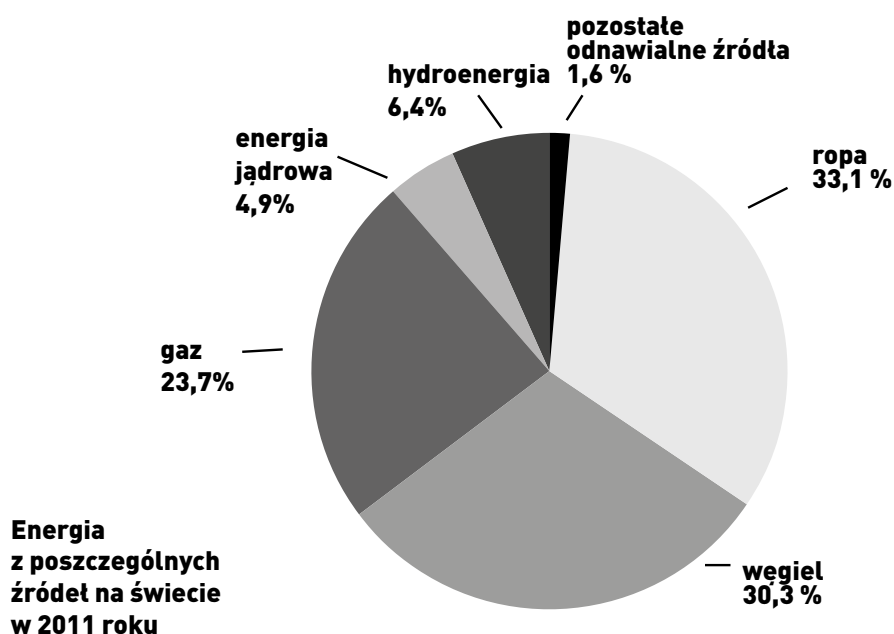
Na przygotowanie się do prezentacji macie 15 minut. Powodzenia!

W swojej prezentacji swoimi słowami wyjaśnijcie koleżankom i kolegom:

- 1. Z jakich paliw w największym stopniu, a z jakich w najmniejszym, pozyskujemy energię?**
- 2. Gdzie wykorzystujemy energię pozyskiwaną ze spalania paliw?**
- 3. Na jak długo wystarczą nam jeszcze paliwa kopalne?**

Wzrost liczby mieszkańców Ziemi oraz szybki rozwój gospodarczy poszczególnych państw zwiększył zapotrzebowanie na energię elektryczną. Aby zaspokoić tak duży popyt, wzrosło zużycie paliw kopalnych. Większość produkowanej w elektrowniach energii elektrycznej oraz energii używanej w transporcie pochodzi z paliw kopalnych – węgla, ropy i gazu. One dostarczają nam razem ponad 85% energii.

W bardzo małym stopniu wykorzystujemy energię jądrową i wodną (hydroenergię). Najmniej energii pozyskujemy ze słońca i wiatru (razem z m.in. wodą zaliczane są do źródeł odnawialnych).



<http://ziemianarozdrozu.pl/arttykul/2184/kolejny-przeglad-energetyczny-bp-statistical-review-of-world-energy-2012>

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 itd. (produkcja prądu opiera się głównie na węglu
- ogrzewamy nasze domy, szkoły i inne budynki (ciepło pozyskujemy głównie z węgla i gazu
- działa infrastruktura: telekomunikacja, wodociągi, szpitale
- możemy wydobywać i przerabiać surowce
- wytwarzamy plastiki, farby, smary, asfalt, rozpuszczalniki, materiały budowlane, maszyny
- może działać handel
- możliwe jest wysokowydajne rolnictwo przemysłowe

Musimy zwrócić uwagę na fakt kończenia się zasobów paliw kopalnych. Szacuje się, że jeszcze przez 220 lat, będzie można korzystać ze złóż węgla, 60 lat z gazu oraz tylko 40 lat z ropy naftowej. Jeśli nadal chcemy zużywać tyle energii, ile teraz, musimy wykorzystywać w większym stopniu odnawialne źródła energii, jak energię słońca, wiatru, wody oraz ciepło ziemi (energia geotermalna).

Źródło: <http://ziemianarozdrozu.pl/arttykul/2184/kolejny-przeglad-energetyczny-bp-statistical-review-of-world-energy-2012>

Zanieczyszczenia często wpływają na powstanie smogu. Jest to nienaturalne zjawisko atmosferyczne. Powstaje, gdy na zewnątrz jest wilgotno i bezwietrznie, a powietrze jest zanieczyszczone pyłami i toksycznymi gazami. Najbardziej widoczne i odczuwalne jest na obszarach miast, gdzie jest rozwinięty przemysł i transport, ale również tam, gdzie mieszkańcy sami ogrzewają swoje domy i mieszkania. Smog wpływa negatywnie na zdrowie mieszkańców oraz elewacje budynków. Wyróżniamy dwa rodzaje smogu: typu londyńskiego i Los Angeles (fotochemiczny). Oba typy występują w Krakowie.

Dopasujcie nazwy typów smogu (londyński lub Los Angeles) do opisów:

Smog tego typu może wystąpić od lipca do października przy temperaturze od 24 do 35°C, powoduje nieduże ograniczenie widoczności (powietrze ma brązowawe zabarwienie). Głównymi zanieczyszczeniami są: tlenek węgla, tlenki azotu, węglowodory aromatyczne i nienasycone, ozon, pyły przemysłowe. Dla wytworzenia się smogu tego typu konieczne jest silne nasłonecznienie powietrza.

Ten typ smogu zwany inaczej kwaśnym lub siarkawym, może wystąpić w zimie przy temperaturze od -3 do 5°C, powoduje ograniczenie widoczności nawet do kilkudziesięciu metrów. Głównymi zanieczyszczeniami powietrza są: dwutlenek siarki, tlenki węgla, pyły. Nazwa pochodzi od wielkiego smogu, z którym borykali się mieszkańcy dużego miasta europejskiego w 1952 roku.

KARTA PRACY 4 – NISKA EMISJA W KRAKOWIE

Waszym zadaniem jest zaprezentowanie tematu pt. NISKA EMISJA W KRAKOWIE koleżankom i kolegom. Przeczytajcie tekst i przygotujcie poster. Poster może składać się z rysunków, grafów i tekstów. Przygotujcie go tak, by był ciekawy!

Na przygotowanie się do prezentacji macie 15 minut. Powodzenia!

W prezentacji swoimi słowami wyjaśnijcie koleżankom i kolegom:

- 1. Czym jest zjawisko niskiej emisji?**
- 2. Opiszcie najważniejsze substancje znajdujące się w zanieczyszczonym powietrzu.**
- 3. Z jakich źródeł biorą się główne zanieczyszczenia w Krakowskim powietrzu (pyły i benzo(a)piren)?**

Obecnie zanieczyszczenia powietrza pochodzące z fabryk i zakładów przemysłowych nie stanowią już tak wielkiego problemu w Europie jak jeszcze kilkanaście lat temu. Muszą one teraz spełniać normy ochrony powietrza. Zanieczyszczenia powietrza związane z transportem samochodowym są nadal duże, ale najważniejszym problemem, w takim mieście jak Kraków, są zanieczyszczenia pochodzące ze spalania węgla i drewna w domowych piecach i paleniskach. Z uwagi na niewielką wysokość kominów (do ok. 30 m) stosowanych w domach, w powietrzu przy ziemi gromadzi się bardzo dużo trujących substancji. Zjawisko to nazywane jest niską emisją i jest poważnym problemem ekologicznym i zdrowotnym. Przestarzałe i niesprawne urządzenia grzewcze, niska jakość węgla, spalanie w piecach odpadów (np. pociętych opon, worków foliowych, butelek plastikowych), a także nieodpowiedni stan techniczny instalacji kotłowych, to najczęstsze przyczyny występowania niskiej emisji.

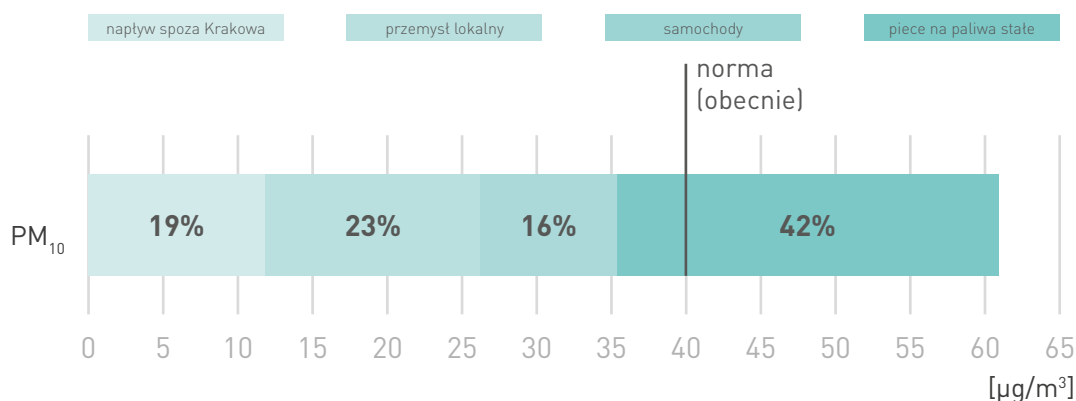
Niska emisja jest przyczyną pojawienia się w powietrzu wielu szkodliwych substancji, a wśród nich znajdziemy:

- pyły zawieszone (w tym pyły PM10 czy PM2,5) – im niższa wartość tym są mniejsze i tym bardziej szkodliwe dla zdrowia ludzi
- wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (jak benzo(a)piren) – substancje rakotwórcze i powodujące silne zatrucia

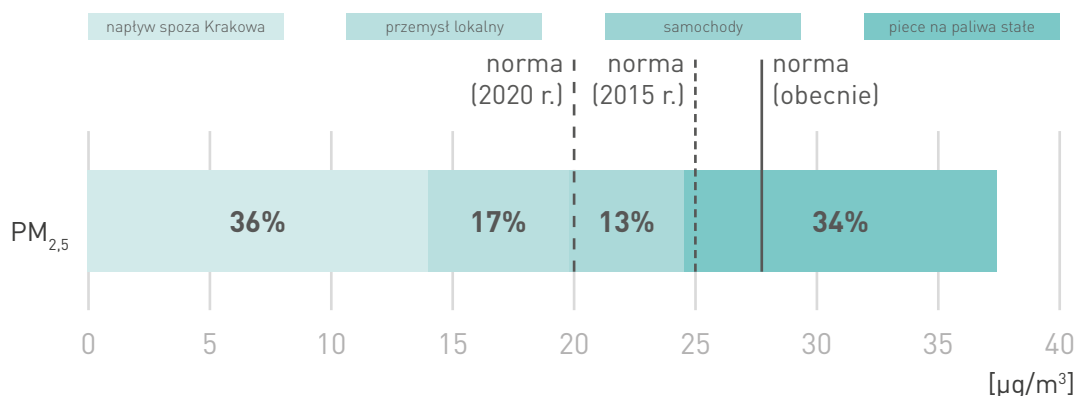
Jeśli stężenie każdej z tych substancji w powietrzu jest w normie, nie ma problemu. Problem jest wtedy, gdy normy zostaną przekroczone. Bardzo często dzieje się tak w Krakowie w miesiącach, kiedy palimy w piecach paliwem stałym – głównie węglem i drewnem. Oddychamy wtedy smogiem przepętnionym trującymi substancjami.

Przeanalizujcie na wykresach średnią roczną zawartość pyłów PM₁₀ i PM_{2,5} oraz benzo(a)pirenu w krakowskim powietrzu (dane rok 2012). Zwróćcie uwagę, z jakich źródeł pochodzą ich emisje oraz jakie są ustalone dopuszczalne roczne normy. Stężenia substancji podane są w mikrogramach na metr sześcienny powietrza. „Napływ spoza Krakowa” oznacza zanieczyszczenia, które powstały poza Krakowem, a przedostały się nad Kraków.

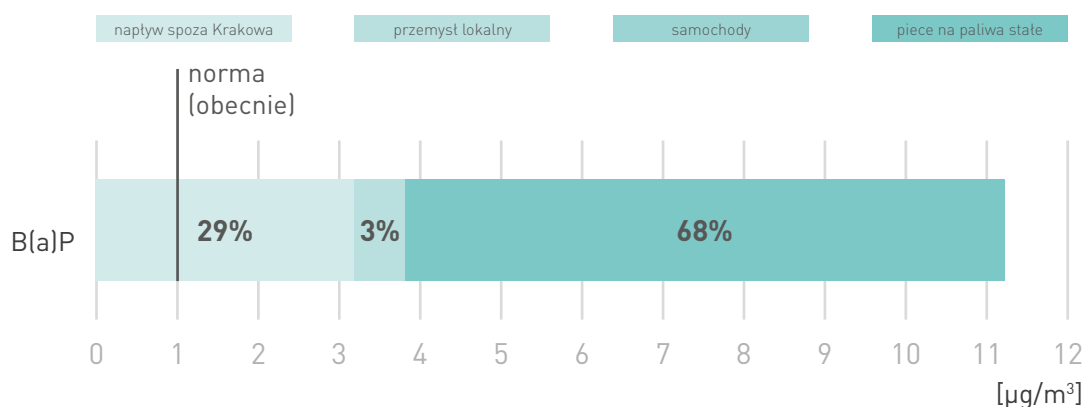
Średnie roczne stężenie pyłu PM₁₀ w krakowskim powietrzu i jego źródła.



Średnie roczne stężenie pyłu PM_{2,5} w krakowskim powietrzu i jego źródła.



Średnie roczne stężenie benzo(a)pirenu – B(a)P w krakowskim powietrzu i jego źródła.



Źródło: <http://www.krakowskialarmsmogowy.pl/text/przyczyny>

temat: **POUKŁADAJMY POWIETRZE!**
UKŁADANKA O SKUTKACH
ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA

ETAP EDUKACYJNY: III

CZAS TRWANIA: 45 minut

CEL OGÓLNY: wprowadzenie w tematykę skutków zanieczyszczenia powietrza

CELE SZCZEGÓŁOWE:

- pogłębienie i utrwalenie wiedzy na temat wpływu zanieczyszczenia na zdrowie człowieka i środowisko naturalne
- zapoznanie z pojęciami: dziura ozonowa, kwaśne deszcze, efekt cieplarniany, smog
- identyfikowanie zjawisk będących skutkami zanieczyszczenia powietrza w najbliższym otoczeniu

METODY PRACY: praca w grupach, dyskusja

MATERIAŁY: Karta pracy, nożyczki, kartki papieru, flamastry



PRZEBIEG ZAJĘĆ:

1. **Podziel uczniów/uczenice na grupy (max. 5 osobowe). Rozdaj po jednej Karcie Pracy z kartami dla każdej z grup.** Są cztery kategorie kart oznaczonych piktogramami: opisy zjawisk (otółek), ich przyczyny (strzałka), nazwy zjawisk (litera N), zaobserwowane skutki (litera S). Grupy wycinają karty i układają je na kupkach według piktogramów.
2. **W pierwszej kolejności zadaniem uczniów/uczenic jest dopasowanie opisów zjawisk do odpowiedzi, dlaczego opisane zjawiska występują, tak by stanowiły pary. Zapytaj uczniów/uczenice, czy już wiedzą, jakie zjawiska są opisane na kartach.** Następnie poproś o dopasowanie do ułożonych par nazwy zjawisk.

3. **Sprawdźcie, czy każda grupa ułożyła karty we właściwy sposób.** Wyjaśnij niezrozumiałe kwestie.
4. **Następnie zadaj uczniom/uczennicom pytanie, jakie skutki zanieczyszczenia powietrza obserwują w swoim otoczeniu.** Poproś, aby wypisali je na kartach dot. skutków i przyporządkowali nazwom zjawisk z układanki. Po zakończeniu pracy przedstawcie wyniki i je przedyskutujcie.

PODSUMOWANIE LEKCJI/PYTANIA DO DYSKUSJI:

Zapytaj uczniów/uczennice, jakie najważniejsze informacje wynoszą z zajęć. Odnieś się do kontekstu lokalnego – jakie działania są najpilniejsze, by ograniczyć zanieczyszczenie powietrza w Waszej miejscowości?

ŹRÓDŁA WIEDZY:

- Zanieczyszczenie powietrza – przyczyny, skutki i zapobieganie w Polsce
<http://www.ekologia.pl/wiedza/zanieczyszczenia/zanieczyszczenia-powietrza-oddychac-zatrutym-powietrzem,11030.html>
- Ziemia na Rozdrożu
<http://ziemianarozdrozu.pl/encyklopedia/kategoria/25/zmiany-klimatu-wprowadzenie>
- Nauka o klimacie
<http://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/chcecie-dowodow-ze-co2-ma-wplyw-na-efekt-cieplarniany-prosze-bardzo-80>



Problemy z układem oddechowym, bezsenność, bóle głowy, złe samopoczucie, choroby oczu, alergia, choroby serca.



Szkodliwe pyły zawieszone (PM10 oraz PM2,5) oraz substancje (np. rakotwórczy benzo(a)piren) wpływają na nasze zdrowie poprzez przenikanie przy oddychaniu do ciała człowieka.



Nienaturalne zjawisko atmosferyczne. Powstaje gdy na zewnątrz jest wilgotno i bezwietrznie, a powietrze jest zanieczyszczone pyłami i toksycznymi gazami powstałymi w wyniku spalania węgla i drewna. Najbardziej widoczne i odczuwalne jest na obszarach miast. Wpływa negatywnie na zdrowie mieszkańców oraz elewacje budynków. Najczęściej można je zaobserwować jako szarą mgłę nad miastem.



Jego tworzenie się związane jest z paleniem węglem i drewnem, bezwietrzną pogodą oraz dużą wilgotnością powietrza, które stwarzają warunki dogodne do gromadzenia się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym.



To zmniejszenie się stężenia ozonu w atmosferze, na skutek zwiększonej ilości freonów w powietrzu. Powłoka ozonowa chroni organizmy żywe przed szkodliwym promieniowaniem ultrafioletowym Słońca. Powstanie dziury w powłoce ozonowej zwiększa m.in. podatność na oparzenia i nowotwory skóry. Występuje głównie w obszarach podbiegunowych, ale ma wpływ na całość życia na Ziemi.



Za powstawanie tego zjawiska odpowiedzialne jest uwalnianie do atmosfery freonów - substancji używanych do produkcji m.in. aerozoli. Spotkamy je również w lodówkach i klimatyzacji.



Mają negatywny wpływ na środowisko, przyczyniając się do niszczenia lasów oraz zakwaszania gleby i wód. To opady atmosferyczne o odczynie pH mniejszym niż 5,6, czyli kwaśnym.



Głównymi winowajcami w procesie ich powstawania są tlenki siarki i azotu, uwolnione do atmosfery m.in. podczas spalania paliw czy wybuchów wulkanów. Rozpuszczają się one z dużą łatwością w opadach deszczu bądź śniegu, powodując ich zakwaszenie. Na ziemię spadają, zamiast czystej wody, rozcieńczone kwasy siarkowy i azotowy.



Jest procesem naturalnym – dzięki niemu średnia temperatura na Ziemi wynosi +14 stopni C (gdyby nie to, na Ziemi byłoby -19 C°). Gazy cieplarniane (dwutlenek węgla, para wodna, metan, freony), gromadzą się w atmosferze, działają jak szklarnia i ocieplają Ziemię. Obecnie obserwujemy pogłębianie się tego procesu przez wzrost ilości gazów cieplarnianych w atmosferze.



Te dodatkowe gazy dostają się do atmosfery przez działalność człowieka – ze spalania paliw kopalnych. Następstwem tego jest podwyższenie średniej temperatury na Ziemi. Prowadzi to do topnienia lodowców, podniesienia poziomu morza, wymierania gatunków roślin i zwierząt oraz nasilenia się upałów, susz, gradobii i huraganów w różnych regionach świata.

N

SMOG

S

Skutki tego zjawiska, jakie zauważyłem/łam to:

-
-
-
-

N

DZIURA OZONOWA

S

Skutki tego zjawiska, jakie zauważyłem/łam to:

-
-
-
-

N

KWAŚNE DESZCZE

S

Skutki tego zjawiska, jakie zauważyłem/łam to:

-
-
-
-

N

EFEKT CIEPLARNIANY

S

Skutki tego zjawiska, jakie zauważyłem/łam to:

-
-
-
-

N

WPŁYW ZANIECZYSZCZEŃ
NA CZŁOWIEKA

S

Skutki tego zjawiska, jakie zauważyłem/łam to:

-
-
-
-

temat: **DROGA DO SZKOŁY – PLANY
MOBILNOŚCI I ŚLAD EKOLOGICZNY
ŚRODKÓW TRANSPORTU**

ETAP EDUKACYJNY: III

CZAS TRWANIA: 45 minut

CEL OGÓLNY: zapoznanie się ze środkami i modelami transportu przyjaznymi dla powietrza

CELE SZCZEGÓŁOWE:

- zdobycie wiedzy o poziomie zanieczyszczenia powietrza związanego z transportem samochodowym w mieście
- refleksja nad sposobem docierania/dojazdu uczniów/uczennic do szkoły oraz przemieszczaniem się po mieście
- zdobycie wiedzy o środkach transportu przyjaznych dla środowiska
- obliczanie śladu ekologicznego wynikającego z docierania do szkoły różnymi środkami transportu
- ćwiczenie umiejętności lokalizowania punktów na mapie

METODY PRACY: dyskusja, praca w grupach, praca z planem miasta, obliczanie śladu ekologicznego z pomocą kalkulatora emisji (produkcji) zanieczyszczeń.

MATERIAŁY: schematyczne mapy miejscowości (format min. A4), flamastry (4 kolory dla każdej grupy), indywidualne urządzenia z dostępem do Internetu (tablety, telefony komórkowe – smartfony) lub laptop, z którego treść będzie wyświetlana na ekranie



PRZEBIEG ZAJĘĆ:

- 1. Zapytaj uczniów/uczennice, jakie środki transportu wykorzystywane są w ich miejscowości/okolicy do przemieszczania się** (powinni wymienić poruszanie się pieszo, rowerem, komunikacją zbiorową, samochodem). Następnie zapytaj, w jaki sposób dotarli dziś do szkoły.

Ile osób:

- przyszło do szkoły
- przyjechało rowerem (hulajnogą)
- zostało podwiezionych samochodem przez rodziców
- użyło komunikacji zbiorowej
- zastosowało zasadę carpooling – czyli przyjechało np. z rodzicem kolegi/koleżanki mieszkającej w sąsiedztwie.

Poproś uczniów/uczennice o podniesienie ręki – zapisz na tablicy liczbę osób przy poszczególnych sposobach komunikacji. Przedyskutujcie wnioski z tego wynikające.

- 2. Podziel uczniów/uczennice na grupy kilkusobowe tak, aby w każdej z grup znalazły się osoby docierające do szkoły w różny sposób.** Każda z grup dostaje po jednej mapie schematycznej Waszej miejscowości (zawierającej drogi oraz charakterystyczne punkty odniesienia). Uczniowie/uczennice flamastrami rysują swoją trasę dotarcia do szkoły, stosując następujące kolory

- pieszo, rower lub hulajnoga – zielony
- samochód – czarny
- transport zbiorowy – czerwony
- carpooling – niebieski

Każdy z uczniów/uczennic rysuje jedną trasę (ewentualnie dodatkowe trasy z domu na zajęcia pozalekcyjne). Na mapie powstanie kolorowa pajęczyna połączeń.

Każda z grup zastanawia się, gdzie jest najwięcej tras barwy czarnej. Zapytaj, czy czarne linie możemy zamienić np. w niebieskie (wspólnie z kolegami i koleżankami docieramy do szkoły) albo zielone i czerwone (jeśli pozwala na to odległość od szkoły, czy możliwe jest przyjście pieszo, przyjazd rowerem/hulajnogą)? Jak jest z dostępnością do komunikacji zbiorowej?

3. Zastanówcie się wspólnie:

- W jaki sposób nasze codzienne przemieszczanie się po mieście wpływa na jakość powietrza?
- Jak może wyglądać plan mobilności – plan codziennego poruszania się np. między domem a szkołą – który jest przyjazny dla powietrza?
- Jakie są wady i zalety takiego planu mobilności przyjaznego dla powietrza?

Każda z osób zastanawia się nad swoim planem mobilności przyjaznym dla powietrza i go zapisuje.

PODSUMOWANIE LEKCJI/PYTANIA DO DYSKUSJI:

Zapoznaj uczniów/uczennice z kalkulatorem emisji CO₂ z transportu. Dzięki kalkulatorowi określicie ilość emisji CO₂ ze sposobu Waszego przemieszczania się po mieście oraz wyliczycie, ile drzew należy posadzić, by zrekompensować emisję. Uwzględnijcie te dane w refleksji nad swoimi planami mobilności. Kalkulator znajduje się na stronie:
<http://aerisfuturo.pl/kalkulator/kalkulator.html>

ŹRÓDŁA WIEDZY:

- I bike Kraków <http://ibikekrakow.com/?s=carpooling>
- Kraków Mobilny <http://krakowmobilny.pl>
- Kalkulator emisji CO₂ ziemianarozdrozu.pl/kalkulator

temat: **Z ZIELENIĄ POKONAMY SMOG!**

ETAP EDUKACYJNY: III

CZAS TRWANIA: 45 minut

CEL OGÓLNY: zapoznanie się z rolą zieleni w pochłanianiu zanieczyszczeń z powietrza

CELE OPERACYJNE:

- zrozumienie, że zieleń jest ważnym elementem naszego otoczenia oraz większej całości (ekosystemu)
- poznanie roli zieleni w oczyszczaniu powietrza
- zrozumienie, że straty w roślinności w mieście sprzyjają pogarszaniu się jakości powietrza

METODY PRACY: burz mózgów, praca z mapą, dyskusja

MATERIAŁY: rzutnik i laptop z dostępem do Internetu w celu wyświetlenia mapy miejscowości lub zdjęcie mapy np. z Google Maps (ewentualnie mapa fizyczna/plan miejscowości z zaznaczonymi terenami zielonymi)



PRZEBIEG ZAJĘĆ:

- 1. Zastanówcie się wspólnie, dlaczego rośliny są ważne, jakie pełnią funkcje, jak wpływają na otoczenie.** W podsumowaniu wypowiedzi uczniów/uczennic podkreśl, że tereny zielone stanowią jeden z ważniejszych obszarów miasta, bo znacząco wpływają na poprawę jakości powietrza (pochłaniają zanieczyszczenia – gazy i pyły).
- 2. Zadaj uczniom/uczennicom pytania, jakie formy zieleni miejskiej znają.** Zanotuj odpowiedzi na tablicy. Następnie rozdaj Karty Pracy. Sprawdźcie, jakich form zieleni nie wymieniliście. Wyjaśnij niezrozumiałe pojęcia.
- 3. Wyświetl na rzutniku lub zaprezentuj mapę Waszej miejscowości z zaznaczonymi terenami zielonymi.** Uczniowie/uczennice mają za zadanie wskazać na mapie formy zieleni z Karty Pracy.

4. Zapytaj uczniów/uczenlice, jak oceniają stan zieleni w ich miejscu zamieszkania.

Czy jest jej dużo, czy mało? Biorąc pod uwagę stan jakości powietrza oraz ważną rolę, jaką odgrywa zieleń w oczyszczaniu powietrza, czy w Waszej miejscowości jest jej wystarczająco dużo? Zastanówcie się, jakich form zieleni miejskiej Wam brakuje w Waszej miejscowości i gdzie mogłyby być one zlokalizowane.

PODSUMOWANIE LEKCJI/PYTANIA DO DYSKUSJI:

W dyskusji podsumowującej zastanówcie się, jaka jest polityka władz Waszej miejscowości wobec zieleni – czy zieleń jest chroniona i zwiększa się obszary zielone? Czy docierają do Was informacje o np. o wycinakach drzew w okolicy?

ŹRÓDŁA WIEDZY:

- Usługi Ekosystemów – Przyroda w mieście
<http://uslugiekosystemow.pl/?q=publikacje/artykuly/czy-zielen-w-miastach-jest-potrzebna>
- Społeczne i ekologiczne aspekty tworzenia i utrzymania terenów zieleni miejskiej,
T. Walkowicz, Fundacja Wspierania Inicjatyw Ekologicznych
<http://zb.eco.pl/inne/lokalne/fwie.htm>
- Dlaczego warto sadzić i pielęgnować drzewa?, J. Borowski
<https://sadybamazury.wordpress.com/2013/04/06/dlaczego-warto-sadzc-i-pielegnowac-drzewa-jacek-borowski>
- Naturalni Odtruwacze, M. Karwowski
<https://forumakademickie.pl/fa/2013/03/naturalni-odtruwacze/#>

KARTA PRACY

Formy zieleni miejskiej

- parki
- skwery
- tereny sportowe
- zieleń na ścianach i dachach
- zieleń przyuliczna (aleje)
- planty
- kwietniki
- cmentarze
- ogródki działkowe i ogrody prywatne
- trawniki
- ogrody miejskie
- pasieki miejskie
- użytki rolne
- łąki
- uprawy balkonowe i zaokienne
- ogrody botaniczne
- palmiarnie
- obszary zieleni przyrodniczo cenne
- lasy i zadrzewienia podmiejskie
- skupiska zieleni przy zbiornikach i ciekach wodnych

temat: **ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII WOKÓŁ NAS!**

ETAP EDUKACYJNY: III

CZAS TRWANIA: 45 minut

CEL OGÓLNY: zapoznanie z tematyką odnawialnych źródeł energii (OZE)

CELE SZCZEGÓŁOWE:

- rozumienie, czym jest energia odnawialna
- zapoznanie się z rodzajami i zastosowaniami OZE
- rozumienie zalet i wad zastosowania OZE
- rozumienie pojęcia „prosument”

METODY PRACY: pokaz filmu, praca w grupach, dyskusja

MATERIAŁY: rzutnik i laptop z dostępem do Internetu, Karta Pracy



PRZEBIEG ZAJĘĆ:

1. **Zaprezentuj uczniom/uczennicom film „Przyczyny i skutki zmian klimatu”** (4 min. 16 sek.)
<https://www.youtube.com/watch?v=2HoyXPX0ohc>

Po obejrzeniu filmu, zadaj następujące pytania:

- Jak rozumiecie pojęcie zmian klimatu? Czy zauważyliście je w Polsce?
- Co wywołuje zmiany klimatu? Czy widzicie związek między zanieczyszczeniem powietrza a zmianami klimatu?
- Jak pozyskiwać energię w sposób przyjazny dla klimatu?

- 2. Rozdaj uczniom/uczennicom Kartę Pracy „Energia odnawialna wokół nas” i podziel ich na grupy. Zadanie polega na uzupełnieniu schematu poprzez wpisanie do niego wszystkich kategorii wymienionych w Karcie Pracy.** Kategorie mogą pojawiać się więcej niż raz. Po zakończeniu pracy grupy przedstawiają swoje schematy. Wyjaśnij niezrozumiałe kwestie.

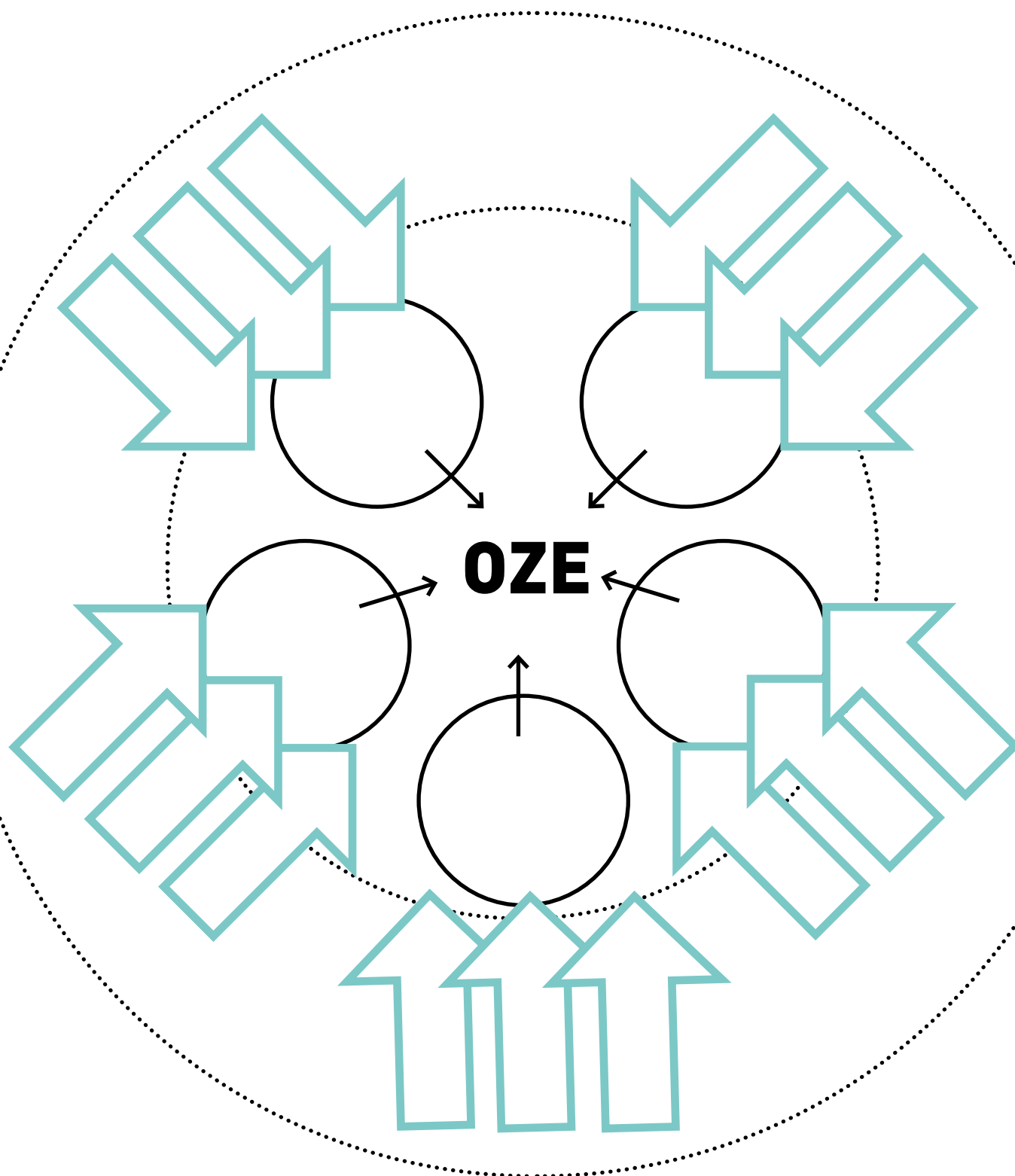
PODSUMOWANIE LEKCJI/PYTANIA DO DYSKUSJI:

Przeprowadźcie dyskusję o zaletach i wadach odnawialnych źródeł energii. Zapytaj, jakie źródła energii preferują uczniowie/uczennice, jak oceniają szansę na rozwój OZE w Polsce oraz ich upowszechnienie w życiu codziennym. Wprowadź i wyjaśnij pojęcie prosument.

ŹRÓDŁA WIEDZY:

- Gospodarz z Energią <http://www.gospodarzzenergia.pl>
- Zielona Energia <http://www.zielonaenergia.eco.pl>
- Dla Klimatu <http://dlaklimatu.pl/panele-podazaja-za-sluncem-wywiad>

Energia odnawialna wokół nas



Źródła energii (kółka)

woda, słońce, geotermia (energia cieplna skał znajdujących się we wnętrzu Ziemi),
biomasa, wiatr

Sposób pozyskania energii (pole w strzałkach)

bateria słoneczna/panel fotowoltaiczny, przydomowa elektrownia wiatrowa, farmy wiatrowe,
tama wodna, turbina wiatrowa/wiatrak, słoma, drewno, biopaliwa, pompa ciepła, kolektory
słoneczne, małe elektrownie wodne, biogaz

Zastosowanie w życiu codziennym (zewnątrzny okrąg)

samochód, parkomat, kalkulator, ogrzewanie budynku, ogrzewanie wody, prąd w gniazdku,
oświetlanie ulic, paliwo, latarki, inne – jakie?

temat: **CZyste Powietrze w Inteligentnym Mieście!**

ETAP EDUKACYJNY: III

CZAS TRWANIA: 45 minut

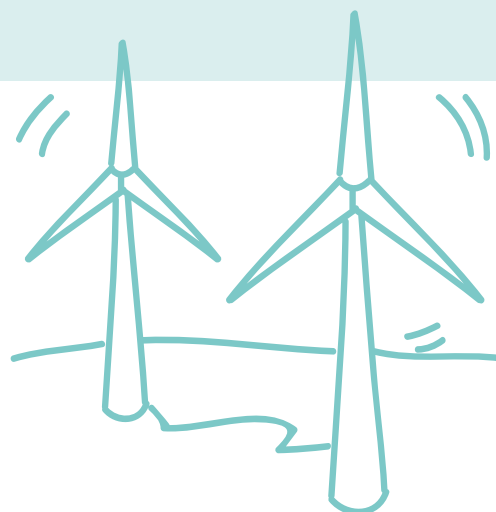
CEL OGÓLNY: utrwalenie nabytej wiedzy dot. problemu zanieczyszczenia powietrza oraz sposobów jego poprawy

CELE SZCZEGÓŁOWE:

- utrwalenie i pogłębienie wiedzy na temat zanieczyszczenia powietrza
- utrwalenie informacji dot. sposobów poprawy jakości powietrza (związanych z transportem, ochroną zieleni oraz odnawialnymi źródłami energii) w miejscu zamieszkania
- zrozumienie, że mieszkańcy mają wpływ na jakość powietrza oraz mogą aktywnie działać w celu jego poprawy

METODY PRACY: praca z infografiką, dyskusja

MATERIAŁY: rzutnik, komputery dla uczniów (jeden na 2-3 osoby) z dostępem do Internetu



PRZEBIEG ZAJĘĆ:

1. **Uczniowie/uczenice (pracujący w parach lub trójkach) otwierają stronę internetową <http://smartcity.otwartyplan.org>, na której znajduje się interaktywna infografika „Czyste powietrze w inteligentnym mieście”.** Po wejściu na stronę pojawi się instrukcja poruszania po infografice – przeczytajcie ją wspólnie. Uczniowie/uczenice mają za zadanie dotrzeć do punktu końcowego wycieczki po Krakowie. Zgodnie z wskazówkami z instrukcji mogą klikać w różnych miejscach, czytać teksty, poruszać różnymi elementami. W czasie znajdują odpowiedzi na następujące pytania (możesz podzielić pytania pomiędzy grupy):

- Co to jest smog? Co wchodzi w skład smogu? Jakie mamy źródła smogu?
- Jakie są rodzaje smogu? Co to jest niska emisja?
- Dlaczego korki uliczne mają wpływ na powstawanie smogu?

- Co to jest zrównoważony transport?
- Dlaczego zieleń jest ważna w walce z zanieczyszczeniami powietrza?
- Co to jest OZE?
- Czym najlepiej się poruszać w miejscu zamieszkania?
- Dlaczego ważne są ruchy społeczne?
- W jaki sposób mieszkańcy mogą pomóc w poprawie jakości powietrza w mieście?

2. Po wykonaniu zadania, zapytaj uczniów/uczennice, jakie są odpowiedzi na powyższe pytania. Wyjaśnij niezrozumiałe kwestie oraz to, że infografika w części 1. przedstawia Kraków współczesny, a w 2.– Kraków jako inteligentne miasto, przyjazne dla ludzi i przyrody.

PODSUMOWANIE LEKCJI/PYTANIA DO DYSKUSJI:

Podróż podsumujcie odpowiedziami na pytania:

- Która część miasta podoba Wam się bardziej i dlaczego?
- Czym się różniły obie części?
- Gdzie chcielibyście mieszkać i dlaczego?

ŹRÓDŁA WIEDZY:

- Fundacja Otwarty Plan otwartyplan.org

temat: **DZIAŁAMY LOKALNIE DLA POPRAWY JAKOŚCI POWIETRZA!**

ETAP EDUKACYJNY: III

CZAS TRWANIA: 45 minut

CEL OGÓLNY: pobudzenie do refleksji, w jaki sposób skutecznie możemy zachęcać innych, by chronić jakość powietrza i zmniejszać ilość emitowanych zanieczyszczeń w najbliższym otoczeniu

CELE SZCZEGÓŁOWE:

- uporządkowanie wiedzy nabytej przez uczniów/uczennice dot. odnawialnych źródeł energii, funkcji zieleni miejskiej oraz zrównoważonego transportu miejskiego
- wykorzystywanie zebranych informacji i współpraca z innymi uczniami/uczennicami w celu promocji rozwiązań wśród społeczności lokalnej
- odnajdywanie w najbliższym otoczeniu przykładów ilustrujących dobre rozwiązania

METODY PRACY: praca w grupach, burza mózgów, dyskusja, prezentacja, "lekcja odwrócona"

MATERIAŁY: Karta pracy, kartki do notowania, flipchart/tablica, laptop z dostępem do Internetu



WSKAZÓWKA:

Jeśli uznasz to za pomocne, poproś uczniów/uczennice o wcześniejsze przygotowanie się do lekcji – o przypomnienie sobie z poprzednich zajęć lub zebranie informacji na następujące tematy (2-3 zdania do każdego tematu):

- Dlaczego zieleń w mieście jest ważna?
- Jakie formy zieleni występują w mieście?
- Jak można poruszać się po mieście w sposób przyjazny dla mieszkańców i przyrody?
- Jak możemy ogrzewać budynki, aby produkować jak najmniej zanieczyszczeń?

PRZEBIEG ZAJĘĆ:

Przed zajęciami wydrukuj i porozcinaj zadania z Listy Akcji. Wydrukuj tyle List Akcji, aby każda osoba otrzymała zadanie.

- 1. Kartki z zadaniami wrzuć do woreczka i poproś uczniów/uczennice o wylosowanie jednego tematu.** Są 3 rodzaje zadań – Szkoła, Okolice, Miasto. Uczniowie/uczennice dobierają się w pary/trójki według rodzajów zadań. Każda para/trójka ma 10 minut na wspólne przeczytanie zadania i wypracowanie swoich pomysłów (mogą je zanotować).
- 2. Następnie poproś, by poszczególne pary/trójki o tym samym zadaniu, połączyły się. Każda grupa ma 10 minut na wzajemne zapoznanie się ze swoimi pomysłami.** Grupy prezentują wyniki swojej pracy na forum klasy. Notuj pomysły na flipcharcie/tablicy. Wspólnie zastanówcie się, które akcje kampanijne mogą być najskuteczniejsze, a które nie (dlaczego?).

PODSUMOWANIE LEKCJI/PYTANIA DO DYSKUSJI:

Zapoznaj uczniów/uczennice z Bazą Dobrych Praktyk Fundacji Otwarty Plan.

Bazę znajdziesz na stronie: <http://otwartyplan.org/dobre-praktyki>

Zadaj uczniom/uczennicom pytania:

- Jak myślicie do czego ma służyć Baza Dobrych Praktyk?
- Czy pokazywanie dobrych praktyk może zachęcić ludzi do działania/zmiany zachowania? Dlaczego tak lub nie?

ŹRÓDŁA WIEDZY:

- Fundacja Otwarty Plan otwartyplan.org

KARTA PRACY - LISTA AKCJI

SZKOŁA

Tworzą super-brygadę Ambasadorów Czystego Powietrza i bardzo Wam zależy na tym, aby powietrze, którym oddychacie było czyste. Okazuje się, że w Waszej szkole uczniowie niewiele wiedzą na temat zanieczyszczeń powietrza i jak ważne jest, by oddychać czystym powietrzem. Zastanówcie się, co możecie zrobić, by ten problem nagłośnić wśród uczniów. Zaplanujcie ciekawą kampanię edukacyjną! Pomyślcie szczególnie o zieleni, ogrzewaniu oraz transporcie. Co uczniowie mogą zrobić, by chronić powietrze w domu i szkole? Jak ich przekonać do tego działania?

OKOLICA

Tworzą super-brygadę Ambasadorów Czystego Powietrza i bardzo Wam zależy na tym, aby powietrze, którym oddychacie było czyste. Okazuje się, że w Waszej okolicy zamieszkania sąsiedzi niewiele wiedzą na temat zanieczyszczeń powietrza i jak ważne jest, by oddychać czystym powietrzem. Zastanówcie się, co możecie zrobić, by ten problem nagłośnić wśród mieszkańców Waszej okolicy. Zaplanujcie ciekawą kampanię edukacyjną! Pomyślcie szczególnie o zieleni, ogrzewaniu oraz transporcie. Co mieszkańcy mogą zrobić, by chronić powietrze w domu i w okolicy? Jak ich przekonać do tego działania?

MIASTO

Tworzą super-brygadę Ambasadorów Czystego Powietrza i bardzo Wam zależy na tym, aby powietrze, którym oddychacie było czyste. Okazuje się, że w Waszym mieście mieszkańcy niewiele wiedzą na temat zanieczyszczeń powietrza i jak ważne jest, by oddychać czystym powietrzem. Zastanówcie się, co możecie zrobić, by ten problem nagłośnić w mieście. Pomyślcie szczególnie o zieleni, ogrzewaniu oraz transporcie. Zaplanujcie ciekawą kampanię edukacyjną! Co mieszkańcy mogą zrobić, by chronić powietrze w domu i szkole? Jak ich przekonać do tego działania?

BAZA DOBRYCH PRAKTYK

Czy Kraków jest na dobrej drodze, by stać się ekologicznym miastem? Postanowiliśmy zebrać w jednym miejscu inicjatywy już dziejące się w mieście, które zbliżają nas do tego celu. Jednocześnie chcielibyśmy, aby stały się one inspiracją dla mieszkańców Krakowa do podejmowania kolejnych działań. Na mapie, znajdziecie miejsca, w których m.in. dba się o efektywność energetyczną, pozyskuje energię ze źródeł odnawialnych, stosuje zasady zrównoważonego transportu oraz tworzy ogrody miejskie.

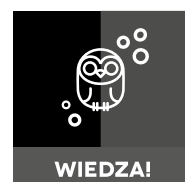
Wspólnym mianownikiem tych wszystkich działań i inicjatyw jest poprawa jakości życia mieszkańców oraz powietrza w Krakowie. Dopasowujemy je do kategorii: zieleń, transport, energia, inicjatywy społeczne.

Jeśli znasz miejsce lub inicjatywę, którą można umieścić na mapie, to koniecznie zgłoś ją do nas, pisząc e-maila na adres: fundacja@otwartyplan.org.

SMOG

w szkole

Scenariusze zajęć:
IV etap edukacyjny



temat: **SPALANIE PALIW KOPALNYCH**

ETAP EDUKACYJNY: IV

CZAS TRWANIA: 45 minut

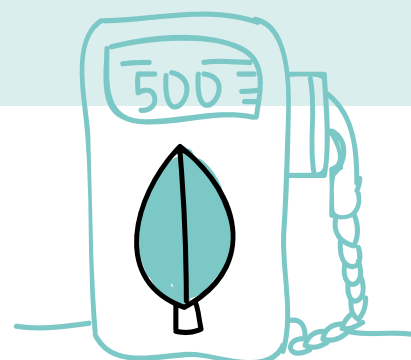
CEL OGÓLNY: wprowadzenie w tematykę problemu zanieczyszczenia powietrza i niskiej emisji

CELE SZCZEGÓŁOWE:

- utrwalenie i pogłębienie wiedzy na temat konwencjonalnych źródeł energii
- identyfikowanie źródeł zanieczyszczenia powietrza
- rozumienie czym jest niska emisja oraz smog
- identyfikowanie problemu zanieczyszczenia powietrza w miejscu zamieszkania
- uświadomienie, że sposób ogrzewania w domach wpływa na jakość powietrza

METODY PRACY: dyskusja, praca w grupach, przygotowanie plakatów, „lekcja odwrócona”

MATERIAŁY: 4 Karty Pracy, duże kartki papieru, flamastry



PRZEBIEG ZAJĘĆ:

1. Podziel uczniów/uczennice na 4 grupy i rozdaj im duże kartki papieru i flamastry.

Na tablicy napisz nazwy grup i przydziel do nich losowo uczniów:

- Grupa I – PALIWA KOPALNE
- Grupa II – ENERGIA
- Grupa III – ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA
- GRUPA IV – NISKA EMISJA W KRAKOWIE

Każda grupa otrzymuje właściwą Kartę Pracy z zadaniem do wykonania.

2. Grupy prezentują opracowane tematy posiłkując się przygotowanym plakatem, który wieszają na ścianie/tablicy.

PODSUMOWANIE LEKCJI/PYTANIA DO DYSKUSJI:

Zastanówcie się nad następującymi kwestiami:

- Czy jakość powietrza ma wpływ na jakość życia mieszkańców? Dlaczego tak/nie?
- W jaki sposób działania mieszkańców wpływają na jakość powietrza?
- Co możemy zrobić, by poprawić jakość powietrza?

ŹRÓDŁA WIEDZY:

- Krakowski Alarm Smogowy
<http://www.krakowskialarmsmogowy.pl/text/przyczyny>
- Portal Ziemia na Rozdrożu
<http://ziemianarozdrozu.pl/encyklopedia/kategoria/29/paliwa-kopalne-i-emisje-co2>
- Portal Ekologia.pl
<http://www.ekologia.pl/wiedza/zanieczyszczenia/zanieczyszczenia-powietrza-oddychac-zatrutym-powietrzem,11030.html>

KARTA PRACY 1 - PALIWA KOPALNE

Waszym zadaniem jest zaprezentowanie tematu pt. PALIWA KOPALNE koleżankom i kolegom. Przeczytajcie tekst i przygotujcie poster. Poster może składać się z rysunków, grafów i tekstów. Przygotujcie go tak, by był ciekawy!

Na przygotowanie się do prezentacji macie 15 minut. Powodzenia!

W swojej prezentacji swoimi słowami wyjaśnijcie koleżankom i kolegom:

- 1. Czym są paliwa kopalne?**
- 2. Dlaczego paliwa kopalne nazywane są nieodnawialnymi?**
- 3. Opiszcie najważniejsze paliwa kopalne.**

Współczesna cywilizacja mogła się rozwinąć dzięki użyciu paliw kopalnych do produkcji energii. Paliwami nazywamy substancje pochodzenia naturalnego lub otrzymane w sposób sztuczny, które podczas spalania wydzielają ciepło. Takie paliwa, które powstały z obumarłych szczątków roślin i zwierząt (składające się ze związków organicznych zawierających węgiel) nazywamy kopalnymi. Szczątki te zalegały przez kilkadziesiąt lub kilkaset milionów lat pod ziemią, gdzie były poddane wysokiemu ciśnieniu bez dostępu powietrza. Wtedy uległy rozkładowi między innymi na: węgiel kamienny, węgiel brunatny, ropę naftową i gaz ziemny. To są najważniejsze paliwa kopalne, jakie używamy w dzisiejszych czasach. Ich złoża się zmniejszają i za kilkadziesiąt lat mogą się wyczerpać. Musimy czekać miliony lat, by złoża się odnowiły. To jest wielki minus tych nieodnawialnych źródeł energii, które po wykorzystaniu ulegają rozkładowi.

Czym są najważniejsze paliwa kopalne? Dopasuj opisy do nazw: ropa naftowa, gaz ziemny, węgiel kamienny, węgiel brunatny.

Nazywana jest olejem skalnym. Powstała z przeobrażenia szczątków roślinnych i zwierzęcych oraz drobnych okruchów mineralnych. Podstawową jednostką objętości tego paliwa jest baryłka — odpowiada ona około 160 litrom. Substancja ta przerabiana jest w rafineriach. Podstawą przetwórstwa tej substancji jest rektyfikacja, dzięki której otrzymujemy benzynę, naftę, oleje silnikowe, smary, asfalty itp. Jej produkty wykorzystywane są w bardzo wielu dziedzinach przemysłu – między innymi do produkcji paliw, plastików, leków. Obecnie łatwo dostępne złoża tego surowca są na wyczerpaniu.

Nazywany jest błękitnym paliwem i wydobywany jest ze złóż znajdujących się w skorupie ziemskiej. W stanie naturalnym jest bezbarwny, bezwonny, lżejszy od powietrza. Aby mógł być wyczuwalny przez człowieka jest poddawany procesowi nawaniania, który nadaje mu zapach. Stanowi mieszaninę gazów – metanu z innymi gazami palnymi oraz związkami niepalnymi. Zawartość metanu powoduje, iż w procesie spalania nie tworzą się pyły i nie powstają stałe odpady.

To skała osadowa pochodzenia roślinnego, powstała ze szczątków roślinnych, które bez dostępu tlenu uległy uwęgleniu. Zawiera 75–97% pierwiastka węgla. Powstała głównie w karbonie (w erze paleozoicznej, która skończyła się 250 milionów lat temu i trwała 290 milionów lat). Ma czarną barwę, matowy połysk, czarną rysę. Wydobycie odbywa się metodą głębinową (kopalnie). Polska przez lata miała największe złoża tej skały w Europie. Największe złoża na świecie są w Chinach, Stanach Zjednoczonych, Indiach i Australii.

To skała osadowa pochodzenia roślinnego, powstała w erze kenozoicznej ze szczątków roślin obumartych bez dostępu powietrza. Jest naturalnie bardzo wilgotny i łatwo chłonie wodę. Trudno go transportować, bo w stanie surowym jest miękki i łatwo się kruszy (elektrownie nim opalane stoją zwykle przy kopalniach). Zawiera 65–78% pierwiastka węgla. Ma barwę jasnobrunatną, brązową do czarnej. Stosowany jest głównie jako opał w przemyśle. Ze względu na dużą zawartość siarki i wysoką popielność jego spalanie ma najbardziej ujemny wpływ na środowisko, a wydobycie odkrywkowe na krajobraz.

KARTA PRACY 2 – ENERGIA

Waszym zadaniem jest zaprezentowanie tematu pt. ENERGIA koleżankom i kolegom. Przeczytajcie tekst i przygotujcie poster. Poster może składać się z rysunków, grafów i tekstów. Przygotujcie go tak, by był ciekawy!

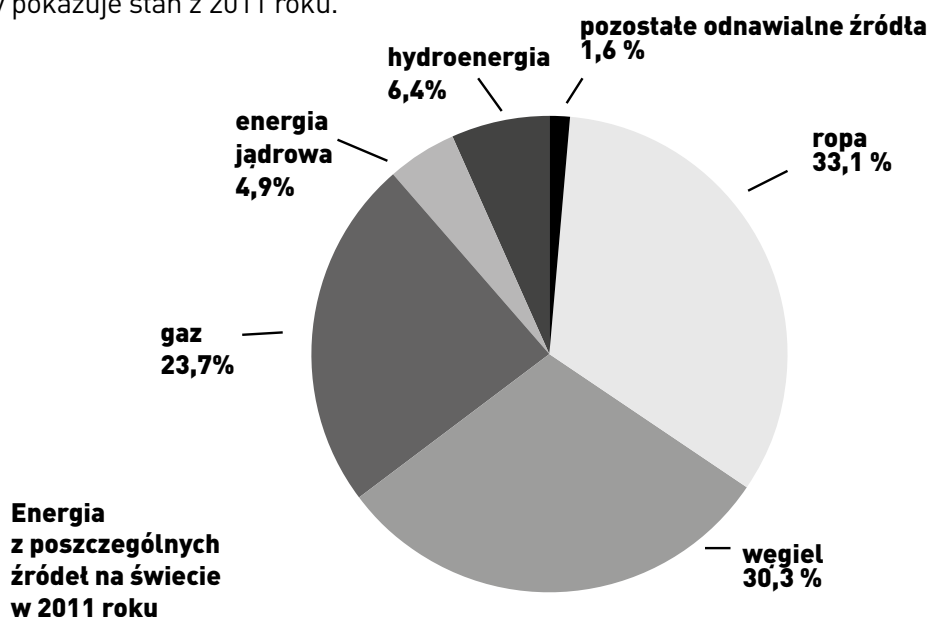
Na przygotowanie się do prezentacji macie 15 minut. Powodzenia!

W swojej prezentacji swoimi słowami wyjaśnijcie koleżankom i kolegom:

- 1. Z jakich paliw w największym stopniu, a z jakich w najmniejszym, pozyskujemy energię?**
- 2. Gdzie wykorzystujemy energię pozyskiwaną ze spalania paliw?**
- 3. Na jak długo wystarczą nam jeszcze paliwa kopalne?**

Wzrost liczby mieszkańców Ziemi oraz szybki rozwój gospodarczy poszczególnych państw zwiększył zapotrzebowanie na energię elektryczną. Aby zaspokoić tak duży popyt, wzrosło zużycie paliw kopalnych. Większość produkowanej w elektrowniach energii elektrycznej oraz energii używanej w transporcie pochodzi z paliw kopalnych – węgla, ropy i gazu. One dostarczają nam razem ponad 85% energii.

W bardzo małym stopniu wykorzystujemy energię jądrową i wodną (hydroenergia). Najmniej energii pozyskujemy ze słońca i wiatru (razem z m.in. wodą zaliczane są do źródeł odnawialnych). Dokładniej możemy przyjrzeć się proporcjom źródeł energii na świecie na poniższym rysunku, który pokazuje stan z 2011 roku.



<http://ziemianarozdrozu.pl/artukul/2184/kolejny-przeglad-energetyczny-bp-statistical-review-of-world-energy-2012>

Dzięki energii paliw kopalnych:

- produkujemy paliwa dla transportu (transport w 98% opiera się na ropie)
- produkujemy elektryczność – prąd w gniazdku, oświetlenie, działanie komputerów telewizji, lodówek itd. (produkcja prądu opiera się głównie na węglu)
- ogrzewamy domy, szkoły i inne budynki (ciepło pozyskujemy głównie z węgla i gazu)
- działa infrastruktura: telekomunikacja, wodociągi, szpitale
- możemy wydobywać i przerabiać surowce (z samymi paliwami kopalnymi włącznie)
- wytwarzamy plastiki, farby, smary, asfalt, rozpuszczalniki, materiały budowlane, maszyny
- może działać handel
- możliwe jest wysokowydajne rolnictwo przemysłowe.

Musimy jednak zwrócić uwagę na fakt kończenia się zasobów paliw kopalnych. Szacuje się, że jeszcze przez 220 lat, będzie można korzystać ze złóż węgla, 60 lat z gazu oraz tylko 40 lat z ropy naftowej. Zasoby tych paliw się skończą. Jeśli nadal chcemy zużywać tyle energii, ile teraz, musimy wykorzystywać w większym stopniu odnawialne źródła energii, jak energię słońca, wiatru, wody oraz ciepło ziemi (energia geotermalna).

Źródło: <http://ziemianarozdrozu.pl/artukul/2184/kolejny-przeglad-energetyczny-bp-statistical-review-of-world-energy-2012>

KARTA PRACY 3 – ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA

Waszym zadaniem jest zaprezentowanie tematu pt. ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA koleżankom i kolegom. Przeczytajcie tekst i przygotujcie poster. Poster może składać się z rysunków, grafów i tekstów. Przygotujcie go tak, by był ciekawy!

Na przygotowanie się do prezentacji macie 15 minut. Powodzenia!

W swojej prezentacji swoimi słowami wyjaśnijcie koleżankom i kolegom:

- 1. Jakie substancje dostają się do atmosfery podczas spalania paliw kopalnych?**
- 2. Czym jest smog?**
- 3. Jakie rodzaje smogu wyróżniamy i jaki typ smogu występuje w Krakowie?**

Rosnące zapotrzebowanie na energię sprawia, że do atmosfery przedostają się zanieczyszczenia – gazy i pyły ze spalania paliw kopalnych. Źródłem ich emisji jest przede wszystkim przemysł, produkcja energii w elektrowniach oraz transport. Najbrudniejszym źródłem energii jest węgiel (szczególnie brunatny), drugie miejsce zajmuje ropa. Z paliw kopalnych to gaz jest najczystszy, węgiel jest najczystszy, węgiel jest najczystszy, węgiel jest najczystszy.

Na skutek spalania paliw kopalnych w powietrzu pojawia się wiele szkodliwych substancji. Wśród nich znajdziemy:

- pyły zawieszone (w tym pyły PM₁₀ czy PM_{2,5}) – im niższa wartość, tym są mniejsze i tym bardziej szkodliwe dla zdrowia ludzi
- dwutlenek siarki (SO₂) – wyjątkowo szkodliwy zarówno dla zdrowia człowieka jak i całego środowiska (jedna z głównych przyczyn powstawania kwaśnych deszczów)
- tlenki azotu (NO_x) – w tym dwutlenek azotu – są jedną z przyczyn powstawania dziury ozonowej i smogu
- metale ciężkie (Hg – rtęć, Cd – kadm, Pb – ołów, Mn – mangan, Cr – chrom) – szkodliwe dla ludzi, zwierząt i roślin
- wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (jak benzo(a)piren) – substancje rakotwórcze i powodujące silne zatrucia
- dioksyny – trujące związki chemiczne.

Zanieczyszczenia często wpływają na powstanie smogu. Jest to nienaturalne zjawisko atmosferyczne. Powstaje, gdy na zewnątrz jest wilgotno i bezwietrznie, a powietrze jest zanieczyszczone pyłami i toksycznymi gazami. Najbardziej widoczne i odczuwalne jest na obszarach miast, gdzie jest rozwinięty przemysł i transport, ale również tam, gdzie mieszkańcy sami ogrzewają swoje domy i mieszkania. Smog wpływa negatywnie na zdrowie mieszkańców oraz elewacje budynków. Wyróżniamy dwa rodzaje smogu: typu londyńskiego i Los Angeles (fotochemiczny). Oba typy występują w Krakowie.

Dopasujcie nazwy typów smogu (londyński lub Los Angeles) do opisów:

Smog tego typu może wystąpić od lipca do października przy temperaturze od 24 do 35°C, powoduje nieduże ograniczenie widoczności (powietrze ma brązowawe zabarwienie). Głównymi zanieczyszczeniami są: tlenek węgla, tlenki azotu, węglowodory aromatyczne i nienasycone, ozon, pyły przemysłowe. Dla wytworzenia się smogu tego typu konieczne jest silne nasłonecznienie powietrza.

Ten typ smogu zwany inaczej kwaśnym lub siarkawym, może wystąpić w zimie przy temperaturze od -3 do 5°C, powoduje ograniczenie widoczności nawet do kilkudziesięciu metrów. Głównymi zanieczyszczeniami powietrza są: dwutlenek siarki, tlenki węgla, pyły. Nazwa pochodzi od wielkiego smogu, z którym borykali się mieszkańcy dużego miasta europejskiego w 1952 roku.

KARTA PRACY 4 – NISKA EMISJA W KRAKOWIE

Waszym zadaniem jest zaprezentowanie tematu pt. NISKA EMISJA W KRAKOWIE koleżankom i kolegom. Przeczytajcie tekst i przygotujcie poster. Poster może składać się z rysunków, grafów i tekstów. Przygotujcie go tak, by był ciekawy!

Na przygotowanie się do prezentacji macie 15 minut. Powodzenia!

W prezentacji swoimi słowami wyjaśnijcie koleżankom i kolegom:

- 1. Czym jest zjawisko niskiej emisji?**
- 2. Opiszcie najważniejsze substancje znajdujące się w zanieczyszczonym powietrzu.**
- 3. Z jakich źródeł biorą się główne zanieczyszczenia w Krakowskim powietrzu (pyły i benzo(a)piren)?**

Obecnie zanieczyszczenia powietrza pochodzące z fabryk i zakładów przemysłowych nie stanowią już tak wielkiego problemu w Europie jak jeszcze kilkanaście lat temu. Muszą one teraz spełniać normy ochrony powietrza. Zanieczyszczenia powietrza związane z transportem samochodowym są nadal duże, ale najważniejszym problemem, w takim mieście jak Kraków, są zanieczyszczenia pochodzące ze spalania węgla i drewna w domowych piecach i paleniskach. Z uwagi na niewielką wysokość kominów (do ok. 30 m) stosowanych w domach, w powietrzu przy ziemi gromadzi się bardzo dużo trujących substancji. Zjawisko to nazywane jest niską emisją i jest poważnym problemem ekologicznym i zdrowotnym. Przestarzałe i niesprawne urządzenia grzewcze, niska jakość węgla, spalanie w piecach odpadów (np. pociętych opon, worków foliowych, butelek plastikowych), a także nieodpowiedni stan techniczny instalacji kotłowych, to najczęstsze przyczyny występowania niskiej emisji.

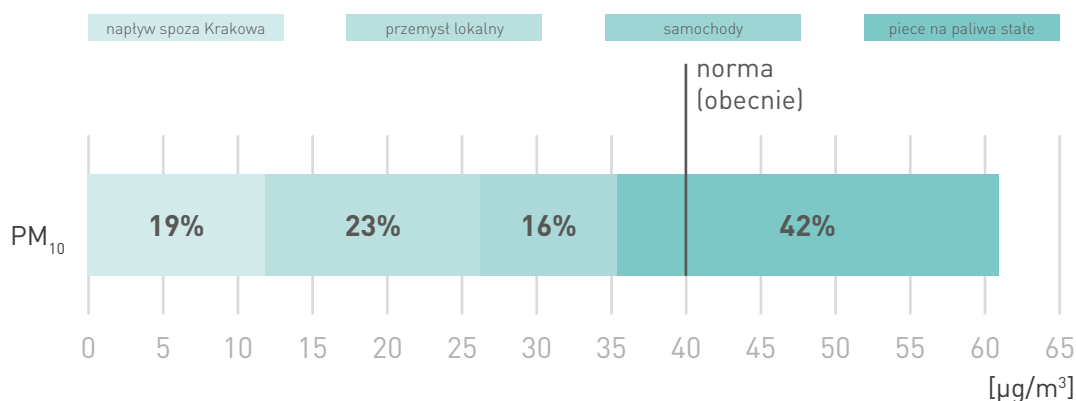
Niska emisja jest przyczyną pojawienia się w powietrzu wielu szkodliwych substancji, a wśród nich znajdziemy:

- pyły zawieszone (w tym pyły PM10 czy PM2,5) – im niższa wartość tym są mniejsze i tym bardziej szkodliwe dla zdrowia ludzi
- wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (jak benzo(a)piren) – substancje rakotwórcze i powodujące silne zatrucia

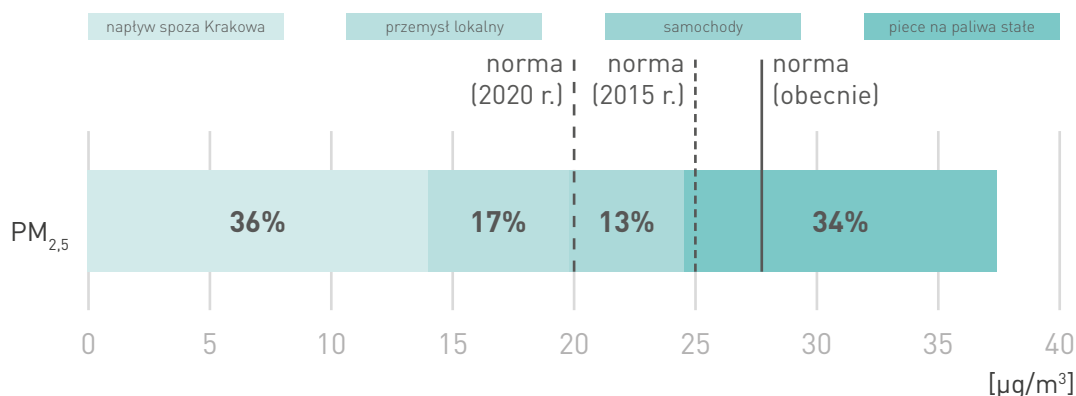
Jeśli stężenie każdej z tych substancji w powietrzu jest w normie, nie ma problemu. Problem jest wtedy, gdy normy zostaną przekroczone. Bardzo często dzieje się tak w Krakowie w miesiącach, kiedy palimy w piecach paliwem stałym – głównie węglem i drewnem. Oddychamy wtedy smogiem przepętnionym trującymi substancjami.

Przeanalizujcie na wykresach średnią roczną zawartość pyłów PM₁₀ i PM_{2,5} oraz benzo(a)pirenu w krakowskim powietrzu (dane rok 2012). Zwróćcie uwagę, z jakich źródeł pochodzą ich emisje oraz jakie są ustalone dopuszczalne roczne normy. Stężenia substancji podane są w mikrogramach na metr sześcienny powietrza. „Napływ spoza Krakowa” oznacza zanieczyszczenia, które powstały poza Krakowem, a przedostały się nad Kraków.

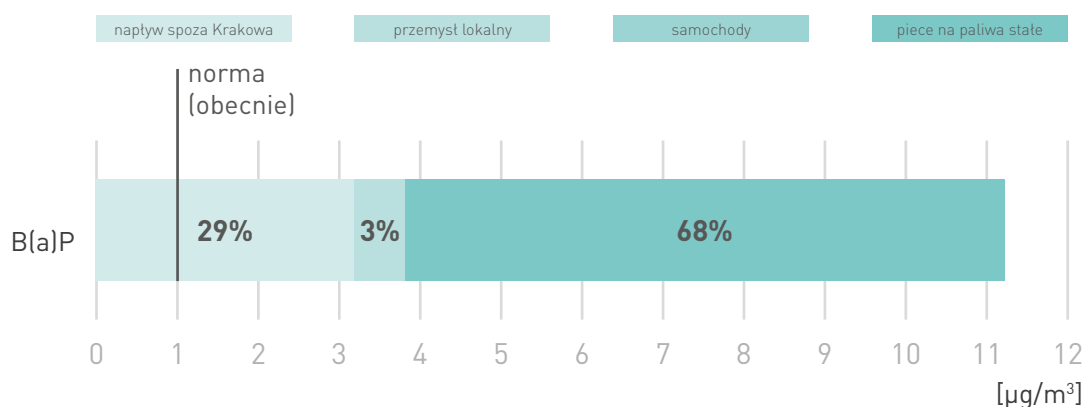
Średnie roczne stężenie pyłu PM₁₀ w krakowskim powietrzu i jego źródła.



Średnie roczne stężenie pyłu PM_{2,5} w krakowskim powietrzu i jego źródła.



Średnie roczne stężenie benzo(a)pirenu – B(a)P w krakowskim powietrzu i jego źródła.



Źródło: <http://www.krakowskialarmsmogowy.pl/text/przyczyny>

temat: **POUKŁADAJMY POWIETRZE!**
UKŁADANKA O SKUTKACH
ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA

ETAP EDUKACYJNY: IV

CZAS TRWANIA: 45 minut

CEL OGÓLNY: wprowadzenie w tematykę/utrwalenie wiedzy na temat skutków zanieczyszczenia powietrza

CELE SZCZEGÓŁOWE:

- pogłębienie i utrwalenie wiedzy na temat wpływu zanieczyszczenia powietrza na zdrowie człowieka i środowisko naturalne
- odświeżenie wiedzy na temat zjawisk: dziura ozonowa, kwaśne deszcze, efekt cieplarniany, smog
- identyfikowanie zjawisk będących skutkami zanieczyszczenia powietrza w najbliższym otoczeniu
- znajomość sposobów przeciwdziałania skutkom zanieczyszczeń powietrza

METODY PRACY: praca w grupach, dyskusja

MATERIAŁY: Karta pracy, nożyczki, kartki papieru, flamastry do pisania



PRZEBIEG ZAJĘĆ:

- 1. Podziel uczniów/uczennice na grupy (max. 5 osobowe).** Rozdaj po jednej Karcie Pracy z kartami dla każdej z grup. Jest pięć kategorii kart oznaczonych piktogramami: opisy zjawisk (ołówki), ich przyczyny (strzałka), nazwy zjawisk (litera N), zaobserwowane skutki (litera S), sposoby ich ograniczania (znak mniejszości). Grupy wycinają karty i układają je na kupkach według piktogramów.
- 2. W pierwszej kolejności zadaniem uczniów/uczennic jest dopasowanie opisów zjawisk do odpowiedzi, dlaczego opisane zjawiska występują, tak by stanowiły pary.** Zapytaj uczniów/uczennice, czy już wiedzą, jakie zjawiska są opisane na kartach. Następnie poproś o dopasowanie do ułożonych par nazwy zjawisk.

3. **Sprawdźcie, czy każda grupa ułożyła karty we właściwy sposób.** Wyjaśnij niezrozumiałe kwestie.
4. **Następnie poproś, aby uczniowie/uczenice wypisali na kartach ze skutkami swoje obserwacje dot. skutków zanieczyszczenia powietrza w ich otoczeniu.** Wnioski te mają odpowiadać kategoriom zjawisk opisanych na ułożonych kartach. Podobnie zróbcie z ostatnią kategorią – to pomysły na ograniczanie skali prezentowanych zjawisk. Poproś o dopasowanie rozwiązań do konkretnych zjawisk, a po zakończeniu pracy przedstawcie wyniki i je przedyskutujcie.

PODSUMOWANIE LEKCJI/PYTANIA DO DYSKUSJI:

W dyskusji podsumowującej zajęcia odnieście się do kontekstu lokalnego – jakie działania są najpilniejsze, by ograniczać zanieczyszczenie powietrza w Waszej miejscowości?

ŹRÓDŁA WIEDZY:

- Zanieczyszczenia powietrza – przyczyny skutki i zapobieganie w Polsce
<http://www.ekologia.pl/wiedza/zanieczyszczenia/zanieczyszczenia-powietrza-oddychac-zatrutym-powietrzem,11030.html>
- Ziemia na Rozdrożu
<http://ziemianarozdrozu.pl/encyklopedia/kategoria/25/zmiany-klimatu-wprowadzenie>
- Nauka o klimacie
<http://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/chcecie-dowodow-ze-co2-ma-wplyw-na-efekt-cieplarniany-prosze-bardzo-80>



Problemy z układem oddechowym, bezsenność, bóle głowy, złe samopoczucie, choroby oczu, alergia, choroby serca.



Szkodliwe pyły zawieszone (PM10 oraz PM2,5) oraz substancje (np. rakotwórczy benzo(a)piren) wpływają na nasze zdrowie poprzez przenikanie przy oddychaniu do ciała człowieka.



Nienaturalne zjawisko atmosferyczne. Powstaje gdy na zewnątrz jest wilgotno i bezwietrznie, a powietrze jest zanieczyszczone pyłami i toksycznymi gazami powstałymi w wyniku spalania węgla i drewna. Najbardziej widoczne i odczuwalne jest na obszarach miast. Wpływa negatywnie na zdrowie mieszkańców oraz elewacje budynków. Najczęściej można je zaobserwować jako szarą mgłę nad miastem.



Tworzenie się tego zjawiska związane jest z paleniem węglem i drewnem, bezwietrzną pogodą oraz dużą wilgotnością powietrza, które stwarzają warunki dogodne do gromadzenia się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym.



To zmniejszenie się stężenia ozonu w atmosferze, na skutek zwiększonej ilości freonów w powietrzu. Powłoka ozonowa chroni organizmy żywe przed szkodliwym promieniowaniem ultrafioletowym Słońca. Powstanie dziury w powłoce ozonowej zwiększa m.in. podatność na oparzenia i nowotwory skóry. Występuje głównie w obszarach podbiegunowych, ale ma wpływ na całość życia na Ziemi.



Za powstawanie tego zjawiska odpowiedzialne jest uwalnianie do atmosfery freonów - substancji używanych do produkcji m.in. aerozoli. Spotkamy je również w lodówkach i klimatyzacji.



Mają negatywny wpływ na środowisko, przyczyniając się do niszczenia lasów oraz zakwaszania gleby i wód. To opady atmosferyczne o odczynie pH mniejszym niż 5,6, czyli kwaśnym.



Głównymi winowajcami w procesie ich powstawania są tlenki siarki i azotu, uwolnione do atmosfery m.in. podczas spalania paliw czy wybuchów wulkanów. Rozpuszczają się one z dużą łatwością w opadach deszczu bądź śniegu, powodując ich zakwaszenie. Na ziemię spadają, zamiast czystej wody, rozcieńczone kwasy siarkowy i azotowy.



Jest procesem naturalnym – dzięki niemu średnia temperatura na Ziemi wynosi +14 stopni C (gdyby nie to, na Ziemi byłoby -19 C°). Gazy cieplarniane (dwutlenek węgla, para wodna, metan, freony), gromadzą się w atmosferze, działają jak szklarnia i ocieplają Ziemię. Obecnie obserwujemy pogłębianie się tego procesu przez wzrost ilości gazów cieplarnianych w atmosferze.



Te dodatkowe gazy dostają się do atmosfery przez działalność człowieka – ze spalania paliw kopalnych. Następstwem tego jest podwyższenie średniej temperatury na Ziemi. Prowadzi to do topnienia lodowców, podniesienia poziomu morza, wymierania gatunków roślin i zwierząt oraz nasilenia się upałów, susz, gradobii i huraganów w różnych regionach świata.

N SMOG	S Skutki tego zjawiska, jakie zauważyłem/łam to: • • • •	< Możemy ograniczać to zjawisko poprzez: • • • •
N DZIURA OZONOWA	S Skutki tego zjawiska, jakie zauważyłem/łam to: • • • •	< Możemy ograniczać to zjawisko poprzez: • • • •
N KWAŚNE DESZCZE	S Skutki tego zjawiska, jakie zauważyłem/łam to: • • • •	< Możemy ograniczać to zjawisko poprzez: • • • •
N EFEKT CIEPLARNIANY	S Skutki tego zjawiska, jakie zauważyłem/łam to: • • • •	< Możemy ograniczać to zjawisko poprzez: • • • •
N WPŁYW ZANIECZYSZCZEŃ NA CZŁOWIEKA	S Skutki tego zjawiska, jakie zauważyłem/łam to: • • • •	< Możemy ograniczać to zjawisko poprzez: • • • •

temat: **CENA CZYSTEGO POWIETRZA – NAWYKI KOMUNIKACYJNE MIESZKAŃCÓW**

ETAP EDUKACYJNY: IV

CZAS TRWANIA: 45 minut

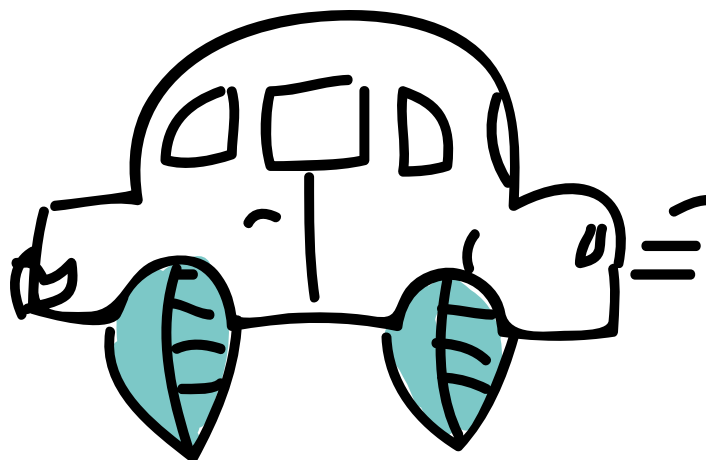
CEL OGÓLNY: zapoznanie z modelami zrównoważonego transportu przyjaznego dla mieszkańców i środowiska naturalnego

CELE OPERACYJNE:

- refleksja nad prawdziwym kosztem tzw. darmowego parkowania i przyzwyczajeniami komunikacyjnymi mieszkańców miast
- rozumienie, czym jest zrównoważony transport oraz jego rola w ochronie powietrza w mieście

METODY PRACY: pokaz filmów, dyskusja, szukanie rozwiązań

MATERIAŁY: rzutnik, ekran, głośniki, kartki papieru, dostęp do Internetu



PRZEBIEG ZAJĘĆ:

1. Zaprezentuj uczniom dwa krótkie filmy dot. ruchu samochodowego w mieście.

- Opłata kongestyjna, czyli opłata za wjazd samochodem do centrum

<http://ibikekrakow.com/2012/04/24/mba-oplata-kongestyjna-czyli-oplata-za-wjazd-samochodem-do-centrum> (5 min. 13 sek.)

Zaznacz, że przykład omówiony w pierwszym filmie nie jest stosowany w Polsce, ze względu na obowiązujące prawo, jednak sprawdza się wielu miastach w Europie.

- Wysoka cena darmowego parkowania:

<http://ibikekrakow.com/2011/05/27/mba-wysoka-cena-darmowego-parkowania-w-miescie-video> (3 min. 27 sek.)

2. **Przeprowadź z uczniami/uczennicami dyskusję o możliwościach wprowadzania rozwiązań zaprezentowanych w filmie. Dobrym wyjściem do dyskusji jest pozostawienie tezy: cały Kraków powinien być objęty strefą płatnego parkowania.** Zachęć uczniów/uczennice do znalezienia korelacji między płatnym parkowaniem (ograniczeniem wjazdu pojazdów do centrum lub do całego miasta), a zmniejszeniem ilości emitowanych spalin, zwiększeniem ilości terenów dostępnych dla mieszkańców, zwiększeniem liczby podróży odbywanych pieszo, rowerem bądź komunikacją zbiorową. Zapytaj uczniów/uczennice, czy obecne stawki za parkowanie są zbyt niskie, czy zbyt wygórowane? Dlaczego?

PODSUMOWANIE LEKCJI/PYTANIA DO DYSKUSJI:

Podkreśl, że na złą jakość powietrza ma również wpływ wzmożony ruch pojazdów spalinowych. Jego ograniczenie jest możliwe poprzez wprowadzenie rozwiązań zmieniających nawyki komunikacyjne mieszkańców. Warto podkreślić, że najkorzystniej jest, kiedy władze i mieszkańcy kierują się ideą zrównoważonego transportu, który jest korzystny ekonomicznie, minimalizuje szkodliwy wpływ środków transportu na środowisko oraz wpływa na poprawę jakości warunków życia mieszkańców.

ŹRÓDŁA WIEDZY:

- Strefa płatnego parkowania, a zanieczyszczenie powietrza, T. Łaczek
<http://ibikekrakow.com/2013/02/13/strefa-płatnego-parkowania-a-zanieczyszczenie-powietrza>
- Miasto w ruchu. Przewodnik po dobrych praktykach w organizowaniu transportu miejskiego, J. Wesółowski
http://www.miastowruchu.pl/doc/miasto_w_ruchu_ebook.pdf
- Zrównoważony transport
<http://miastowruchu.pl/zrownowazony-transport>

temat: **CZY MOŻNA „WYHODOWAĆ” CZyste POWIETRZE?**

ETAP EDUKACYJNY: IV

CZAS TRWANIA: 45 minut

CEL OGÓLNY: poznanie roli zieleni w pochłanianiu zanieczyszczeń z powietrza oraz podnoszenie kompetencji obywatelskich

CELE OPERACYJNE:

- zrozumienie, że zieleń jest ważnym elementem naszego otoczenia oraz elementem większej całości (ekosystemu)
- poznanie roli zieleni w oczyszczaniu powietrza
- zrozumienie, że straty w roślinności w mieście sprzyjają pogarszaniu się jakości powietrza
- podnoszenie kompetencji obywatelskich w zakresie pisania petycji

METODY PRACY: pokaz filmu, praca w grupach, dyskusja

MATERIAŁY: rzutnik, laptop z dostępem do Internetu, Karty Pracy 1 i 2, kartki do notowania, materiał pomocniczy – ulotka o roślinach oczyszczających powietrze

PRZEBIEG ZAJĘĆ:

1. Obejrzyjcie film „Jak wyhodować świeże powietrze?” (4 min.).

http://www.ted.com/talks/lang/pl/kamal_meattle_on_how_to_grow_your_own_fresh_air

Zastanówcie się wspólnie, jaki przekaz można odczytać z filmu. Przedyskutujcie, jakie znaczenie dla naszego życia ma zieleń i jej funkcja oczyszczania powietrza. Które z wymienionych roślin znajdują się w klasie lub w szkole? Możesz wykorzystać materiał pomocniczy – ulotkę Fundacji Otwarty Plan o roślinach oczyszczających powietrze [Karta pracy 1 lub link do wersji on-line <http://otwartyplan.org/z-zielenia-pokonamy-smog-rosliny-oczyszczajace-powietrze-w-domach>



KARTA PRACY 1

Z ZIELE- NIĄ PO- KONAMY SMOG!

Rośliny oczyszczające powietrze w domach.

W Polsce - szczególnie w miastach - oddychamy złej jakości powietrzem.

Myślimy, że w domu uciekniemy od zanieczyszczeń. Okazuje się jednak, że stężenia pyłów lub toksyn w mieszkaniach mogą być wyższe niż na zewnątrz!

W domach toksyny uwalniane są z wykładzin, dywanów, mebli, lakierów, farb, detergentów, a nawet z materiałów budowlanych. W oczyszczaniu powietrza pomogą nam rośliny!



Chryzalido- karpus/ *Chrysalidocarpus*

- > pochłania formaldehyd
- > wytwarza dużo tlenu
- > lubi dobrze oświetlone miejsca
- > na podstawce pod doniczką zawsze powinna być woda
- > należy zraszać liście

Sansewieria/ *Sansevieria sp.*

- > wytwarza tlen nawet nocą
- > bardzo łatwa w pielęgnacji
- > należy podlewać umiarkowanie

Epipremnum złociste/ *Epipremnum aureum*

- > wytwarza dużo tlenu
- > łatwa w pielęgnacji
- > lubi miejsca jasne oraz cienie

Dracena/ *Dracaena sp.* (oraz inne draceny)

- > pochłania toksyny
- > łatwa w pielęgnacji
- > lubi jasne miejsca
- > należy obficie podlewać

Skrzydło- kwiat/ *Spathiphyllum sp.*

- > pochłania benzen, formaldehyd i aceton
- > nie wymaga dużo światła
- > nie wymaga częstego podlewania
- > pięknie pachnie

Figowiec benjamiński, Fikus benjamina/ *Ficus benjamina*

- > pochłania formaldehyd, benzen i tróchloroetylen
- > lubi jasne miejsca
- > nie wymaga częstego podlewania

Zamiokulcas zamiolistny/ *Zamioculcas zamiifolia*

- > o czyszcza powietrze
- > lubi zacienione miejsca
- > nie lubi częstego podlewania

Filodendron/ *Philodendron sp.*

- > pochłania formaldehyd, amoniak i benzen
- > lubi miejsca półcieniste
- > należy podlewać umiarkowanie

Podobnie funkcje do roślin domowych pełni zieleni miejska.

Drzewa, krzewy i inne rośliny zatrzymują na swojej powierzchni pyły, produkują tlen, tłumią hałas, nawilżają powietrze, tworzą mikroklimat. Dlatego tak ważny jest rozwój skwerów, zieleni i innych zielonych zakątków w mieście. Ważna jest też ochrona dużych, przyrodniczo cennych, obszarów zielonych jak: Krakowskie Błonia, Zakrzówek, Łąki Nowohuckie, Las Wolski. Pamiętajmy o ich dobroczynnym działaniu dla naszego zdrowia i chrońmy je!



**www.
otwartyplan.
org**

Naszym celem jest promowanie i rozwijanie idei inteligentnego miasta (smart city), które postrzegamy jako miasto przyjazne ludziom i przyrodzie. Działamy na rzecz: ochrony środowiska, zrównoważonego transportu, odnawialnych źródeł energii, lokalnej konsumpcji żywności, edukacji ekologicznej i globalnej.

Nefrolepis wyniosły (tzw. „Paprotka”)/ *Nefrolepis exaltata*

- > neutralizuje szkodliwe promieniowanie z monitorów
- > nawilża powietrze
- > lubi miejsca półcieniste

Bluszcz/ *Hedera sp.*

- > usuwa z powietrza benzen, ksylen, formaldehyd i tróchloroetylen
- > lubi chłodniejsze miejsca w mieszkaniu
- > podłoże powinno być stale lekko wilgotne

Dofinansowanie:



2. **Podziel uczniów/uczenice na grupy i rozdaj Kartę Pracy 2 z artykułem “Naturalni odtruwacze”.** Przeanalizujcie tekst pod kątem zależności, jakie występują pomiędzy różnorodnością biologiczną, jakością powietrza, a zdrowiem mieszkańców.
3. **Na podstawie uzyskanych informacji z pracy nad tekstem i dyskusji, każda z grup ma za zadanie stworzyć krótką petycję do władz Waszej miejscowości, z apelem o ochronę zasobów zieleni miejskiej oraz podnoszenie jej jakości w celu polepszenia stanu powietrza.** Możecie inspirować się serwisem <http://www.petycje.pl/>. Zaprezentujcie na forum klasy opracowane petycje. Zapytaj uczniów/uczenice, czy tego typu działania mieszkańców, jak pisanie petycji do władz, uznają za ważne. Dlaczego tak/nie?

PODSUMOWANIE LEKCJI/PYTANIA DO DYSKUSJI:

W dyskusji podsumowującej podkreśl, że przygotowane petycje uczniowie/uczenice mogą wykorzystać w przyszłości, gdy pojawi się okazja do podjęcia podobnej inicjatywy obywatelskiej.

ŹRÓDŁA WIEDZY:

- Usługi Ekosystemów – Przyroda w mieście
<http://uslugiekosystemow.pl/?q=publikacje/artykuly/czy-zielen-w-miastach-jest-potrzebna>
- Społeczne i ekologiczne aspekty tworzenia i utrzymania terenów zieleni miejskiej,
T. Walkowicz, Fundacja Wspierania Inicjatyw Ekologicznych
<http://zb.eco.pl/inne/lokalne/fwie.htm>
- Dlaczego warto sadzić i pielęgnować drzewa? J. Borowski
<https://sadybamazury.wordpress.com/2013/04/06/dlaczego-warto-sadzc-i-pielegnowac-drzewa-jacek-borowski>
- Naturalni Odtruwacze, M. Karwowski
<https://forumakademickie.pl/fa/2013/03/naturalni-odtruwacze/#>

KARTA PRACY 2

NATURALNI ODTRUWACZE

fragmenty

Autor: Mariusz Karwowski

Spośród kilkudziesięciu gatunków drzew, krzewów i pnączy, którym niestraszne są trudne miejskie warunki, większość to rośliny liściaste. Nie byłoby w tym niczego zaskakującego – wiadomo wszak, że mają małe wymagania co do gleby – gdyby nie to, że iglaste, jeśli chodzi o absorpcję zanieczyszczeń, są wydajniejsze. Powierzchnia igieł jest przecież o wiele większa niż liści. Dlatego cis – najwcześniej, bo już od XV wieku, objęty ochroną z uwagi na cenne drewno do wyrobu laków – znakomicie pochłania nieczystości występujące w powietrzu. Wprawdzie dość wolno rośnie, a jego nasadzenia są stosunkowo drogie, ale w pełni rekompensuje to formowany z niego żywopłot, będący niezwykle efektywną barierą ochronną. Cis, który potrafi zachować igły nawet przez osiem lat, jest chlubnym wyjątkiem. Pozostałe iglaste wchłaniają tak dużo zanieczyszczeń, że same... giną.

– Ich nasadzenia w mieście nie są popularne i nie zmienia tego nawet fakt, że w zimie, gdy liściaste, z wyjątkiem bluszczu, tracą funkcje estetyczne, iglaste zachowują swoje atuty. Sadźmy więc cisy – apeluje prof. dr hab. Stanisław Gawroński ze Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego, który przetestował pod kątem zanieczyszczeń 22 gatunki drzew, 23 – krzewów i 6 – pnączy. [...]

SPECJALIŚCI OD CZARNEJ ROBOTY

Pyły zawieszone są produktem spalania masy organicznej (benzyny albo ropy) oraz ścierania się tarcz i klocków hamulcowych, opon, asfaltu. Niewidoczne gołym okiem, potrafią utrzymywać się w powietrzu nawet kilka tygodni. Co więcej, wiatr przenosi je w różne miejsca, nawet na odległość kilkudziesięciu metrów od źródła emisji. By stwarzać zagrożenie, wcale nie muszą więc występować w postaci niosącego śmiertelne żniwo smogu, takiego jak choćby przed ponad półwieczem w Londynie. Rozproszone też są niebezpieczne, wywołując astmę, choroby układu krążenia czy nowotwory. Na ich powierzchni bardzo często osadzają się bowiem inne groźne zanieczyszczenia, np. metale ciężkie czy WWA.

– W Polsce rocznie umiera na nowotwory około 50 tysięcy osób. Połowa – na raka płuc, z czego jakieś 15 tysięcy od palenia tytoniu, a sprawcą pozostałych zgonów są w dużej części właśnie pyły zawieszone – szacuje prof. Gawroński.

Do przeciwdziałania zjawiskom związanym z zanieczyszczeniem atmosfery spróbowano więc zaprząć florę. Już wcześniej było wiadomo, że część gatunków nie stroni od miejsc skażonych. Przez to są zdolne do równoczesnego wchłaniania wielu różnych zanieczyszczeń. Pobierając z wodą składniki pokarmowe, otwierają się tym samym na niepożądane składniki środowiska. Szkodliwe metale ciężkie wykorzystują tę sytuację jako okazję do wtargnięcia do wnętrza rośliny.

– Człowiek czy zwierzę może opuścić zagrożone miejsce, rośliny natomiast prowadzą osiadły tryb życia. W toku ewolucji musiały wykreować mechanizmy obronne, żeby przetrwać w trudnych warunkach. Przed metalami ciężkimi chronią je metalotioneiny, czyli małe białka oraz fitochelatyny (peptydy) – zawierające grupy tiolowe, odpowiedzialne m.in. za wyłączenie z metabolizmu kadmu i innych metali, jeśli tylko ich poziom staje się toksyczny. Przechwytyując, zatrzymując, a w końcu detoksyfikując te zanieczyszczenia, rośliny wykonują więc za nas „czarną robotę”. Żeby się jednak dowiedzieć, które z nich najlepiej nadają się do tych celów, należało przeprowadzić badania laboratoryjne.

Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne jako związki lipofilne zatrzymywane są w większości przez wosk, który pokrywa liście drzew czy krzewów, ich łodygi i korę. Podobnie rzecz się ma z pyłami zawieszonymi. Wosk ten służy roślinom do ochrony przed wodą, a tym samym – pojawieniem się chorobotwórczych grzybów i bakterii. Okazało się, że stanowi też niezwykle korzystne środowisko do zatrzymywania z powietrza cząsteczek toksycznych związków. W zależności od ilości i struktury

tego wosku – tego czy jest on bardziej chropowaty, czy gładki – jedne gatunki są bardziej podatne na gromadzenie zanieczyszczeń, a inne mniej. Generalnie jednak w wosku gromadzą się przeważnie drobniejsze cząsteczki. Te o większych średnicach czepiają się z kolei włosków występujących dodatkowo u niektórych roślin, np. na liściach czy na pędach.

Badania przeprowadzane w Samodzielnym Zakładzie Przyrodniczych Podstaw Ogrodnictwa na Wydziale Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu SGGW miały na celu stwierdzenie, ile pyłów – w przeliczeniu na 1 cm kwadratowy – są w stanie zatrzymać konkretne gatunki. Ponieważ każde miejsce w mieście jest inaczej eksponowane na zanieczyszczenia, liście pochodziły ze szkółki, w której warunki były jednakowe. Miarodajną wielkość „plonu” ustalono dla każdego gatunku na 400 cm². I tak np. w przypadku lipy było to dziesięć liści, a dla klonu już tylko trzy. Wszystkie zmywane były najpierw wodą – podobnie w naturalnych warunkach działa deszcz – a następnie chloroformem, który w celu oddzielenia zanieczyszczeń sączono, odparowywano, a pozostały wosk ważono. Pyły zbierano bowiem zarówno z powierzchni, jak i z warstwy wosku. Ponieważ różnią się wielkością, dzielono je na trzy frakcje – w zależności od stopnia toksyczności. Te największe aerozole (powyżej 10 µm) są wychwytywane i usuwane przez górne drogi oddechowe. Średnie, o wielkości 10-2,5 µm, mogą penetrować głębiej, do tchawicy, oskrzeli i oskrzelików. Najmniejsze (poniżej 2,5 µm), widoczne dopiero pod mikroskopem elektronowym, wnikały do krwioobiegu i, co gorsza, mają silne właściwości rakotwórcze.

ROŚLINNA LISTA REFERENCYJNA

Na stanowiskach badawczych w SGGW mierzono również, ile pyłów różnych frakcji występuje u poszczególnych gatunków. Przeważały cząsteczki o średnicy powyżej 10 µm. Jeśli chodzi o catkowiłą zawartość pyłów, to zdecydowanie najpopularniejsza w polskich miastach lipa europejska bez zarzutu potwierdziła w eksperymencie swoją wartość. Równie dobrze wypadły leszczyna turecka, jarzab szwedzki, topola szara czy mitorzab dwuklapowy. Ale najcenniejsze dla fitoremediacji okazały się jesion pensylwański i brzoza brodawkowata. W obydwu przypadkach nie bez znaczenia było to, że oprócz wosku gatunki te dysponują także znaczącą ilością włosków. Dodatkowo brzoza gromadziła najwięcej cząsteczek kancerogennych.

– Brzoza czy jesion to najlepsze gatunki: gromadzą jesienią czterdzieści mikrogramów pyłów na centymetr kwadratowy, podczas gdy norma europejska wynosi czterdzieści mikrogramów w metrze sześciennym powietrza. Dla nas było to olbrzymie zaskoczenie, jaki potencjał tkwi w roślinach. Na terenach, gdzie są skrzyżowania, intensywny ruch, przystanki, wzniesienia, absolutnie powinny być posadzone gatunki o dużych zdolnościach fitoremediacyjnych. Stanowią one znacznie lepszy od ekranów akustycznych filtr zatrzymujący te zanieczyszczenia – zaznacza prof. Gawroński, zalecając do nasadzeń intensywnie rosnące drzewa, które osiągają znaczne rozmiary i dobrze znoszą cięcie, dzięki czemu coroczne usuwanie zanieczyszczeń nagromadzonych w drewnie nie będzie problemem. Dobrze też, by miały duże zielone liście. Odmiany barwne rosną bowiem znacznie wolniej.

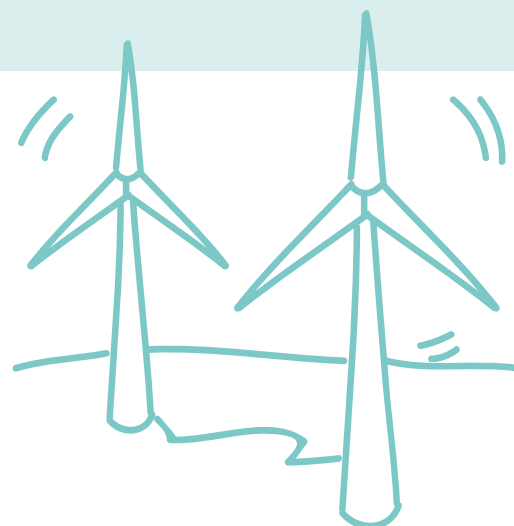
Źródło: <https://forumakademicke.pl/fa/2013/03/naturalni-odtruwacze/#>

¹ Fitoremediacja jest metodą oczyszczania zanieczyszczonej i skażonej wody, gleby, a także powietrza, wykorzystującą rośliny wyższe.

temat: **ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII WOKÓŁ NAS!**

ETAP EDUKACYJNY: IV**CZAS TRWANIA:** 45 minut**CEL OGÓLNY:** utrwalenie tematyki dot. odnawialnych źródeł energii (OZE)
oraz zapoznanie się z ideą energetyki obywatelskiej**CELE SZCZEGÓŁOWE:**

- rozumienie, czym jest energetyka odnawialna
- zapoznanie się z rodzajami i zastosowaniami OZE
- rozumienie pojęć: prosument, energetyka obywatelska, spółdzielnie energetyczne

METODY PRACY: pokaz filmu, praca w grupach, dyskusja**MATERIAŁY:** rzutnik i laptop z dostępem do Internetu, Karta Pracy

PRZEBIEG ZAJĘĆ:

- 1. Zaprezentuj uczniom film „Przyczyny i skutki zmian klimatu” (4 min. 16 sek.):**
<https://www.youtube.com/watch?v=2HoyXPX0ohc>
- 2. Przeprowadź z uczniami/uczennicami dyskusję:**
 - Jak rozumiecie pojęcie zmian klimatu?
 - Co wywołuje zmiany klimatu? Czy widzicie związek między zanieczyszczeniem powietrza a zmianami klimatu?
 - Jak pozyskiwać energię w sposób przyjazny dla klimatu? Jakie alternatywne źródła energii znacie? Czym jest energia odnawialna?

- 3. Podziel uczniów/uczennice na grupy kilkuosobowe. Zadanie polega na wspólnej pracy nad projektem „Damy radę bez dużych elektrowni”.** Rozdaj duże kartki papieru. Zachęć uczniów/uczennice do użycia wyobraźni. Efekty pracy zapisują/rysują w historii/schematów na kartkach. Wprowadź uczniów/uczennice w temat w następujący sposób:

W związku z upałami i zwiększonym zapotrzebowaniem na prąd (klimatyzacje, nieefektywność energetyczna linii przesyłowych) postanowiono wprowadzić nakazy ograniczenia zużycia energii. Doprowadziło to do czasowego zamknięcia dużych zakładów przemysłowych, fabryk i supermarketów, ponieważ z powodu braku prądu nie mogły kontynuować pracy. Takie sytuacje będą powtarzać się coraz częściej.

Wasze zadanie to wymyślić, jak inaczej zorganizować system produkcji i dystrybucji prądu. Pomyślcie z jakich źródeł będziecie czerpać energię, kto ją będzie produkował oraz jak będzie dystrybuowana. Pomocą dla Was będzie poniższy schemat (Karta Pracy).

- 4. Przedstawcie projekty na forum klasy. Wprowadź w dyskusję następujące pojęcia: prosument, energetyka obywatelska, spółdzielnia energetyczna.** Zastanówcie się nad korzyściami energetyki obywatelskiej (środowiskowymi i społecznymi).

PODSUMOWANIE LEKCJI/PYTANIA DO DYSKUSJI:

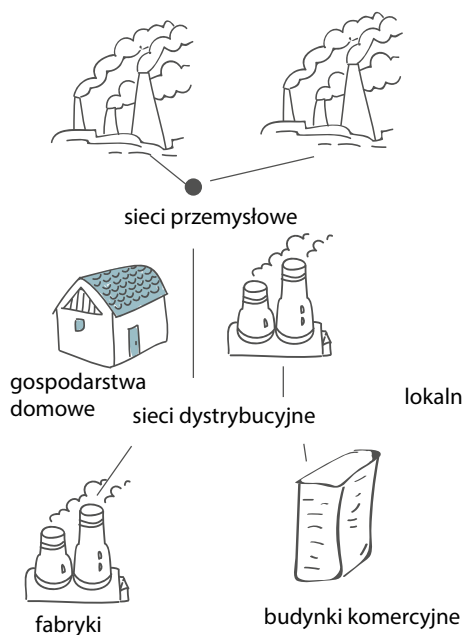
W dyskusji podsumowującej podkreśl znaczenie rozwoju odnawialnych źródeł energii oraz energetyki obywatelskiej dla poprawy jakości powietrza i w przeciwdziałaniu zmian klimatu (ograniczanie emisji gazów cieplarnianych).

ŹRÓDŁA WIEDZY:

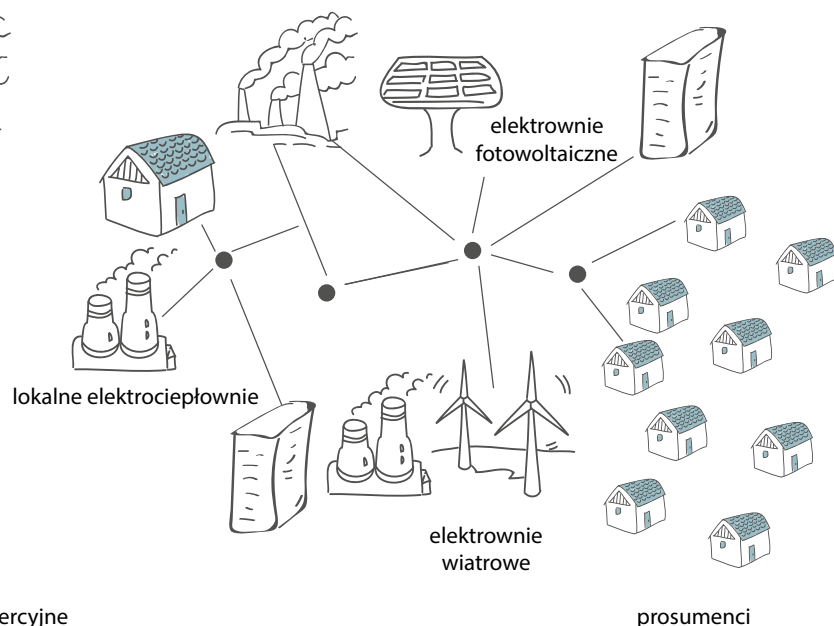
- Energetyka Obywatelska, J. Roberts, F. Bodman i R. Rybski, Client Earth, Warszawa 2015
<http://documents.clientearth.org/wp-content/uploads/library/2015-06-01-energetyka-obywatelska-ce-pl.pdf>
- Gospodarz z Energią <http://www.gospodarzzenergia.pl>
- Energetyka obywatelska <http://wiecejnizenergia.pl/co-to-jest-energetyka-obywatelska>

KARTA PRACY

➤ **MONOPOLE ENERGETYCZNE**



➤ **jutro ENERGETYKA OBYWATELSKA**



Na podstawie: <http://www.solidarity-us.org/towardenergydemocracy>

temat: **CZyste Powietrze w inteligentnym Mieście!**

ETAP EDUKACYJNY: IV

CZAS TRWANIA: 45 minut

CEL OGÓLNY: podsumowanie nabytej wiedzy dot. problemu jakości powietrza oraz sposobów jego poprawy

CELE SZCZEGÓŁOWE:

- utrwalenie i pogłębienie wiedzy na temat zanieczyszczenia powietrza
- utrwalenie informacji dot. sposobów poprawy jakości powietrza (związanych z transportem, ochroną zieleni oraz odnawialnymi źródłami energii) w miejscu zamieszkania
- zrozumienie, że mieszkańcy mają wpływ na jakość powietrza oraz mogą aktywnie działać w celu jego poprawy

METODY PRACY: praca z infografiką, dyskusja

MATERIAŁY: rzutnik, komputery dla uczniów (jeden na 2-3 osoby) z dostępem do Internetu



PRZEBIEG ZAJĘĆ:

1. **Zastanówcie się, jak powinno wyglądać według Was miasto przyszłości. Pomysły zapiszcie na tablicy.**
2. **Następnie wejdźcie na stronę Fundacji Otwarty Plan <http://smartcity.otwartyplan.org>, na której znajduje się interaktywna infografika „Czyste powietrze w inteligentnym mieście”.** Po wejściu na stronę pojawi się instrukcja poruszania po infografice – przeczytajcie ją wspólnie. Uczniowie/uczennice mają za zadanie dotrzeć do punktu końcowego wycieczki po Krakowie. Zgodnie z wskazówkami z instrukcji mogą klikać w różnych miejscach, czytać teksty, poruszać różnymi elementami. W czasie podróży znajdują odpowiedzi na następujące pytania (możesz podzielić pytania pomiędzy grupy):

- Co to jest smog? Co wchodzi w skład smogu? Jakie mamy źródła smogu?
- Jakie są rodzaje smogu? Co to jest niska emisja?
- Dlaczego korki uliczne mają wpływ na powstawanie smogu?
- Co to jest zrównoważony transport?
- Dlaczego zielen jest ważna w walce z zanieczyszczeniami powietrza?
- Co to jest OZE?
- Czym najlepiej się poruszać w miejscu zamieszkania?
- Dlaczego ważne są ruchy społeczne?
- W jaki sposób mieszkańcy mogą pomóc w poprawie jakości powietrza w mieście?

Po wykonaniu zadania, zapytaj uczniów/uczennice, jakie są odpowiedzi na zadane pytania. Wyjaśnij niezrozumiałe kwestie oraz to, że infografika w części 1. przedstawia Kraków współczesny, a w 2. – Kraków jako inteligentne miasto, przyjazne dla ludzi i przyrody.

PODSUMOWANIE LEKCJI/PYTANIA DO DYSKUSJI:

W dyskusji podsumowującej odpowiedzcie na pytania:

- Jak miasto przedstawione w infografice (przede wszystkim jego druga część) ma się do Waszego początkowego pomysłu?
- Czy w infografice były jakieś pomysły, których nie wzięliście pod uwagę?
- Czy uważacie, że zaprezentowana wizja miasta to miasto przyszłości?
- Jak rozumiecie pojęcie „inteligentne miasto”?

ŹRÓDŁA WIEDZY:

- Fundacja Otwarty Plan otwartyplan.org

temat: **DZIAŁAMY DLA POPRAWY JAKOŚCI POWIETRZA!**

ETAP EDUKACYJNY: IV

CZAS TRWANIA: 45 minut

CEL OGÓLNY: pobudzenie do refleksji, w jaki sposób skutecznie możemy zachęcać innych, by chronić jakość powietrza i zmniejszać ilość emitowanych zanieczyszczeń w bliższym i dalszym otoczeniu

CELE SZCZEGÓŁOWE:

- uporządkowanie wiedzy nabytej przez uczniów/uczennice dot. odnawialnych źródeł energii, funkcji zieleni miejskiej oraz zrównoważonego transportu miejskiego
- wykorzystywanie zebranych informacji i współpraca z innymi uczniami/uczennicami w celu promocji rozwiązań wśród społeczności lokalnej
- odnajdywanie w najbliższym otoczeniu przykładów ilustrujących dobre rozwiązania

METODY PRACY: praca w grupach, prezentacja materiałów on-line, burza mózgów, dyskusja

MATERIAŁY: kartki do notowania, flipchart/tablica, komputer z dostępem do Internetu



WSKAZÓWKA:

Jeśli uznasz to za pomocne, poproś uczniów/uczennice o wcześniejsze przygotowanie się do lekcji – o przypomnienie sobie z poprzednich zajęć lub zebranie informacji na następujące tematy: energetyka obywatelska, prosument, demokracja energetyczna, odnawialne źródła energii.

PRZEBIEG ZAJĘĆ:

1. **Upewnij się, że uczniowie/uczennice rozumieją, co oznaczają pojęcia:** energetyka obywatelska, prosument, demokracja energetyczna, odnawialne źródła energii. Podkreśl znaczenie rozwoju energetyki obywatelskiej dla ochrony powietrza.
2. Zapytaj uczniów/uczennice, czy są w stanie wymienić przykłady kampanii dotyczących ww. tematów. Czy widzą potrzebę takich kampanii? Dlaczego tak/nie?

3. Zaprezentuj kampanię „Więcej niż energia” na rzecz rozwoju energetyki obywatelskiej w Polsce <http://wiecejnizenergia.pl>. Czy uczniom/uczennicom podoba się ta kampania? Dlaczego tak/nie?
4. Uczniowie/uczennice mają za zadanie wymyślić własną kampanię dotyczącą energetyki obywatelskiej pt. Jak przekonać obywateli do rozwoju energetyki obywatelskiej? Pracują w grupach kilkuosobowych. Uczniowie określają:
 - grupy odbiorców kampanii (kogo szczególnie trzeba przekonać?)
 - przekaz kampanii
 - działania
 - wsparcie, jakiego potrzebują (eksperti, raporty itd.)
 - środki przekazu
 - wpływ, jaki chcą osiągnąć.

Grupy prezentują swoje pomysły. W dyskusji podsumowującej zastanówcie się, jakie są mocne, a jakie słabe strony stworzonych kampanii. W jaki sposób można byłoby rozpocząć ich realizację?

PODSUMOWANIE LEKCJI/PYTANIA DO DYSKUSJI:

Zapoznaj uczniów/uczennice z Bazą Dobrych Praktyk Fundacji Otwarty Plan.

Bazę znajdziesz na stronie: <http://otwartyplan.org/dobre-praktyki>

Zadaj uczniom/uczennicom pytania:

- Jak myślicie do czego ma służyć Baza Dobrych Praktyk?
- Czy pokazywanie dobrych praktyk może zachęcić ludzi do działania/zmiany zachowania? Dlaczego tak lub nie?

ŹRÓDŁA WIEDZY:

- Fundacja Otwarty Plan otwartyplan.org
- Więcej niż Energia wiecejnizenergia.pl
- Gospodarz z Energią gospodarzzenergia.pl

BAZA DOBRYCH PRAKTYK

Czy Kraków jest na dobrej drodze, by stać się ekologicznym miastem? Postanowiliśmy zebrać w jednym miejscu inicjatywy już dziejące się w mieście, które zbliżają nas do tego celu. Jednocześnie chcielibyśmy, aby stały się one inspiracją dla mieszkańców Krakowa do podejmowania kolejnych działań. Na mapie, znajdziecie miejsca, w których m.in. dba się o efektywność energetyczną, pozyskuje energię ze źródeł odnawialnych, stosuje zasady zrównoważonego transportu oraz tworzy ogrody miejskie.

Wspólnym mianownikiem tych wszystkich działań i inicjatyw jest poprawa jakości życia mieszkańców oraz powietrza w Krakowie. Dopasowujemy je do kategorii: zieleni, transport, energia, inicjatywy społeczne.

Jeśli znasz miejsce lub inicjatywę, którą można umieścić na mapie, to koniecznie zgłoś ją do nas, pisząc e-maila na adres: fundacja@otwartyplan.org.