
EKO KALENDARZ

14 listopada

Światowy Dzień
Czystego Powietrza

WWW.EKOKALENDARZ.PL

WSTĘP

W mediach coraz częściej pojawiają się informacje dotyczące problemów poszczególnych krajów z zanieczyszczeniami powietrza. W prasie, telewizji, radiu i internecie najczęściej przytaczane są przykłady konkretnych państw i konsekwencji, jakie niosą ze sobą emisje zanieczyszczeń na danym terenie. Jakość powietrza przekłada się w znacznym stopniu na zdrowie ludzi i stan poszczególnych elementów środowiska przyrodniczego. Zanieczyszczenia powietrza nie są problemem lokalnym. Powietrze nie zna granic. Zanieczyszczenia wytworzone w jednym miejscu mogą przemieszczać się na bardzo dalekie odległości, niejednokrotnie pokonując granice miast, państw a nawet kontynentów. Na globalny charakter zanieczyszczeń powietrza wskazuje także ich udział w zachodzących obecnie zmianach klimatu. Dyrektor Generalny Organizacji Zdrowia (WHO) uznał spalanie węgla za jeden z głównych czynników prowadzących do zmian klimatycznych. Problemu zanieczyszczeń dotyczą również Cele Zrównoważonego Rozwoju. Jednym z zadań celu trzeciego, mówiącego o zapewnieniu dobrego zdrowia i jakości życia jest znaczące obniżenie (do 2030 roku) liczby zgonów i chorób powodowanych przez niebezpieczne substancje chemiczne oraz zanieczyszczenie i skażenie powietrza, wody i gleby.

W dzisiejszych czasach wszyscy odpowiadamy za stan powietrza. Każdy z nas codziennie podejmuje wybory, które przekładają się na jakość powietrza w naszej okolicy, a często również na stan powietrza, którym oddychają ludzie na drugim końcu świata. Codziennie decydujemy o tym, z jakiego środka transportu skorzystamy, w jaki sposób ogrzejemy nasze domy czy jaką ilość zanieczyszczeń „wprowadzimy” do środowiska poprzez wybory konsumenckie – wyprodukowanie każdej kupionej przez nas rzeczy niesie ze sobą koszty środowiskowe.

W trosce o Ziemię oraz zdrowie zamieszkujących ją ludzi i zwierząt oddajemy w Państwa ręce poniższy pakiet edukacyjny. Poruszamy w nim zagadnienia związane z powietrzem, pochodzeniem oraz sposobami pomiarów poszczególnych zanieczyszczeń znajdujących się w powietrzu, proponujemy rozmaite doświadczenia, samodzielne pomiary jakości powietrza w najbliższej wam okolicy, a także różnorodne pomysły na działania aktywizujące nie tylko jedną klasę czy grupę, ale angażujące całe szkoły, przedszkola, mieszkańców osiedli czy miasta. Mamy nadzieję, że pakiet okaże się pomocnym narzędziem edukacji. Zapraszamy do lektury.



Z czego składa się powietrze?

Czas trwania:

ok. 45 minut

Wiek uczestników:

klasy I-IV

Potrzebne materiały:

wydrukowany kontur Ziemi, wydruki wzorów cząsteczek oraz związki, z których można zrobić cząsteczki, klej, nożyczki, duży arkusz papieru, kredki. Ewentualnie: komputer z dostępem do internetu lub wydruki opisów poszczególnych związków.

Przebieg:

Powiedz dzieciom, że na dzisiejszej lekcji będziemy się zajmować powietrzem. Zapytaj uczniów, czym jest powietrze? Jak opisaliby je swoimi słowami? Gdzie znajduje się powietrze? Czy ma jakiś kolor? Czy możemy je zobaczyć? Skoro go nie widać, to skąd wiadomo, że w ogóle jest? A może ma jakiś smak? Czy pachnie? Jeśli tak, to czym? Jeśli dzieci będą twierdziły, że powietrze pachnie, zapytaj, czy czyste powietrze zamknięte w słoiku miałoby zapach? Porozmawiajcie przez chwilę o tym, że powietrze jest bezwonne, ale możemy poczuć rozchodzące się w nim zapachy, np. kwiatów czy pysznego obiadu. Czy powietrze jest nam potrzebne? Zastanówcie się nad tym, co nam daje powietrze. Następnie podsumuj i uporządkuj wiadomości. Ziemię otacza atmosfera, czyli gazowa powłoka. Atmosferę wypełnia powietrze, które nie ma smaku, zapachu ani koloru. Głównymi składnikami powietrza są azot (78,08%), tlen (20,9%), argon (0,93%), dwutlenek węgla (0,03%) oraz inne gazy szlachetne (0,01%). Do innych gazów zaliczamy m.in. neon, wodór, hel, krypton, ksenon, ozon, jod. Dla prawidłowego funkcjonowania życia na Ziemi największe znaczenie mają: tlen, azot, dwutlenek węgla i obecna w powietrzu para wodna. Część składu powietrza (np. ilość azotu, tlenu i gazów szlachetnych) jest mniej więcej taka sama na całej kuli ziemskiej. Zapytaj dzieci, czy w takim razie możemy powiedzieć, że powietrze wszędzie jest takie samo? Czy powietrze górskie nie różni się od powietrza nad morzem? Czy nie ma różnicy między powietrzem w mieście i w lesie? Czy ludzie w Europie, Azji, Afryce, Ameryce Północnej lub Południowej wdychają to samo? Skład powietrza w różnych miejscach może się nieco różnić w zależności od klimatu, pory roku a nawet pory dnia. Składnikami powietrza, których zawartość może się zmieniać są: dwutlenek węgla, ozon, para wodna oraz zanieczyszczenia.

Zapytaj dzieci, czy można odczuć, że w powietrzu znajduje się więcej lub mniej pary wodnej? Czy powietrze, którym oddychalibyśmy na pustyni będzie miało tyle samo pary wodnej, co powietrze w lesie tropikalnym? Poproś, aby uczniowie przypomnieli sobie, jak im się oddycha w upalny, letni dzień? Jak określiliby powietrze w czasie upału? Jest suche czy mokre? A teraz poproś, aby przypomnieli sobie, jak zmienia się powietrze po burzy? Czy nadal jest suche?

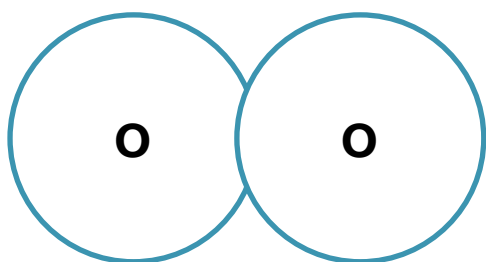
Zaproponuj dzieciom wspólne przygotowanie makiety przedstawiającej różne gazy, które nas otaczają. Weź duży arkusz papieru i wydrukowany kontur Ziemi (wytnijcie ziemię i przyklejcie ją na środku arkusza, dzieci mogą pokolorować kontur, zaznaczyć Polskę itp. Możecie też zrezygnować z gotowego szablonu i sami narysować na środku Ziemię). Następnie przygotujcie atmosferę planety. Rozdaj dzieciom wydrukowane wzory różnych atomów i wzory poszczególnych cząsteczek. Niech każde dziecko wybierze gaz, który będzie „produkowało” i spośród rozsypanych atomów dobierze taką ich ilość, jaka będzie potrzebna do zrobienia swojej cząsteczki gazu. Wszyscy powinni powycinać swoje atomy, pokolorować je i posklejać, aby jak najdokładniej przypominały cząsteczki z wzorów. Kiedy uczniowie będą już gotowi, niech każdy przyklei swoją cząsteczkę dookoła Ziemi.

Uwaga! Jeśli chcesz, żeby zrobione przez dzieci cząsteczki gazów odzwierciedlały mniej więcej procentowy skład powietrza, wydrukuj wzory cząstek tak, aby powstało najwięcej cząstek azotu (78%), nieco mniej cząstek tlenu (21%), argonu (ok. 1 %), dwutlenku węgla (0,03 %). Dla dwudziestopięcioosobowej grupy byłoby to odpowiednio:

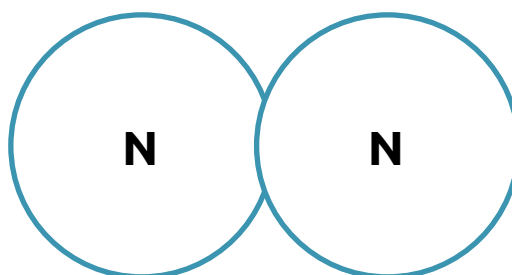
Azot	Tlen	Argon	Dwutlenek węgla
ok. 18 cząsteczek	ok. 5 cząsteczek	ok. 2 cząsteczki	1 cząsteczka ¹

Kiedy atmosfera będzie gotowa, wyszukajcie (np. w internecie) informacje o poszczególnych gazach występujących w powietrzu i przygotujcie ich krótkie opisy. Opisy możecie poszerzyć o inne związki występujące w powietrzu, np. parę wodną, różnego rodzaju zanieczyszczenia, pyły zawieszane, różne gazy szlachetne itp. Jeśli nie starczy wam czasu, skorzystajcie z opisów dołączonych do scenariusza. Tak przygotowany plakat powieście w widocznym miejscu w sali lub na korytarzu.

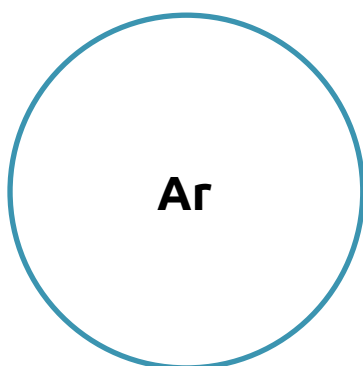
Cząsteczka tlenu:



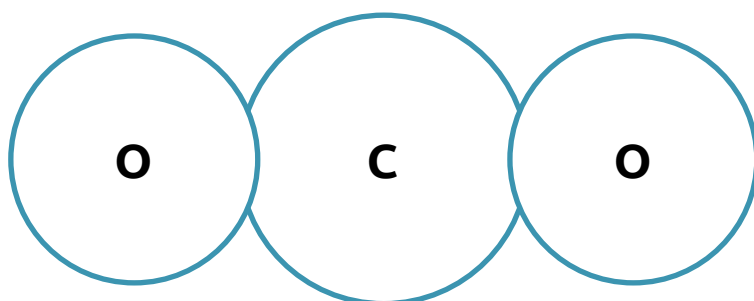
Cząsteczka azotu atmosferycznego:



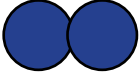
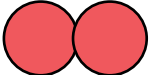
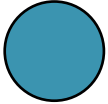
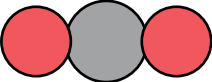

Atom argonu:



Cząsteczka dwutlenku węgla:



¹ Nie są to dokładne proporcje, ale uogólnienie, które powoli zobrazować dzieciom mniej więcej ilości gazów występujących w atmosferze.

Gaz	Model	Zawartość objętościowa gazu w powietrzu (%)
azot	 N ₂	78
tlen	 O ₂	21
argon (i inne gazy szlachetne)	 Ar	0,94
tlenek węgla (IV)	 CO ₂	0,03 (wartość zmienna)
para wodna	 H ₂ O	0-0,03 (wartość zmienna)

Azot (N)

– jest gazem niezbędnym, aby rośliny mogły odżywiać się i rosnąć. Kiedy rośliny nie mają do niego dostępu, rosną wolno, są słabe i blade. Wykorzystywany jest również do produkcji nawozów dla roślin.

Tlen (O₂)

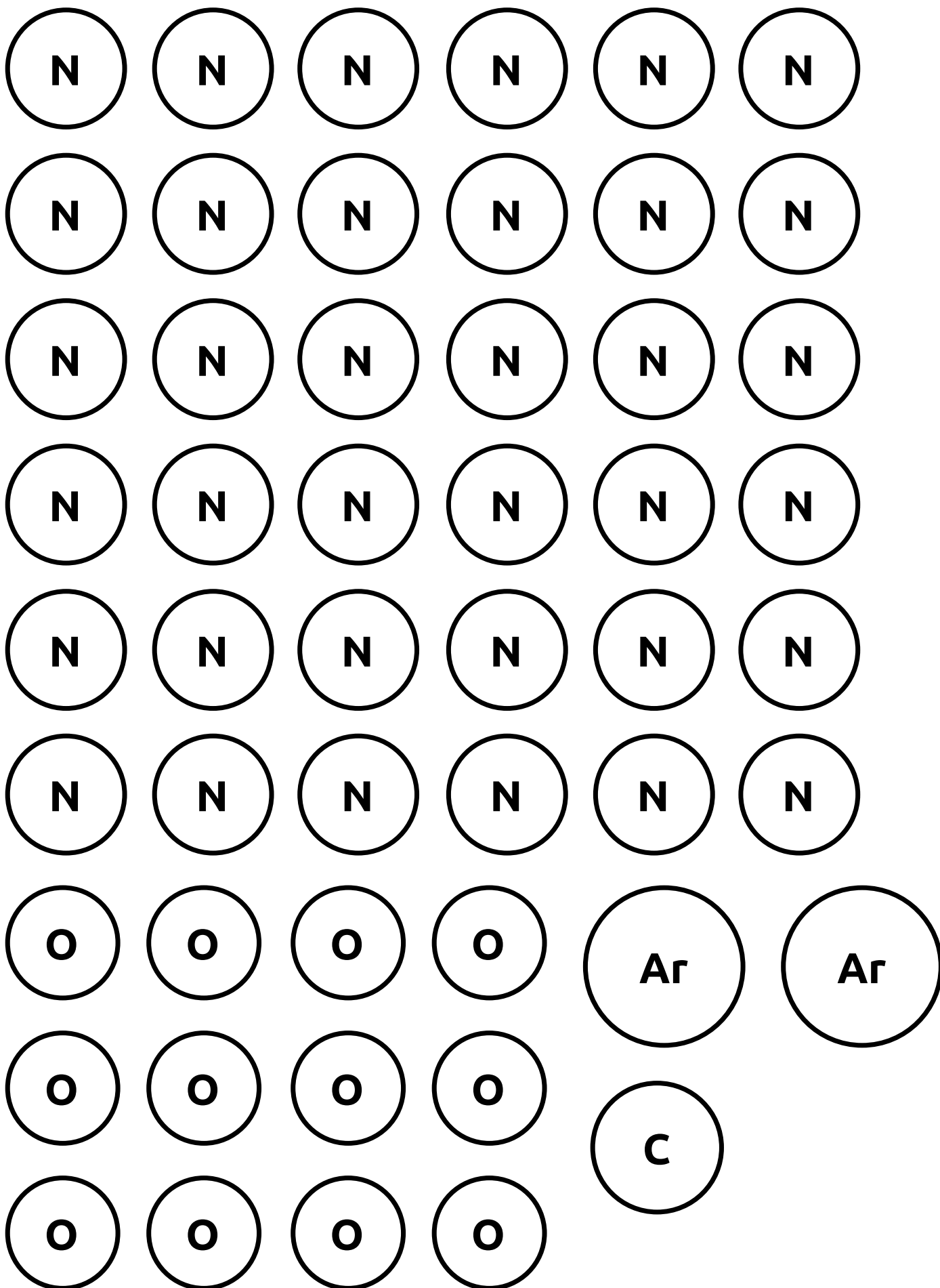
– jest niezbędny w procesie oddychania. Oddychanie jest procesem zapewniającym energię do wszystkich procesów życiowych ludzi, roślin i zwierząt. Jego zawartość w powietrzu jest nieustannie uzupełniania dzięki zachodzącemu w roślinach procesowi fotosyntezy (zamiana dwutlenku węgla na tlen). Jest też niezbędny, aby mógł płonąć ogień.

Dwutlenek węgla (CO₂)

– choć w składzie czystego powietrza jest go stosunkowo niewiele, pełni jedną z kluczowych funkcji – dzięki niemu oddychają rośliny. Jest cięższy od innych gazów występujących w powietrzu i dlatego często gromadzi się blisko Ziemi. Gaz ten dostaje się do powietrza w wyniku spalania, np. węgla i ropy naftowej, wybuchów wulkanów, oddychania, ale powstaje także w procesie rozpadu i gnicia martwych roślin, rozkładu martwych zwierząt czy podczas rozkładania się odpadów.

Argon (Ar)

– gaz szlachetny występujący w powietrzu.





Sprawdź, czy powietrze naprawdę istnieje!

Powietrze jest bezbarwne, więc nie możemy go zobaczyć, ale istnieją różne proste doświadczenia, które pozwalają nam zaobserwować obecność powietrza. Zapraszamy cię do samodzielnego wykonania kilku z nich.

Powietrze w strzykawce

Potrzebne materiały:

strzykawka (bez igły).

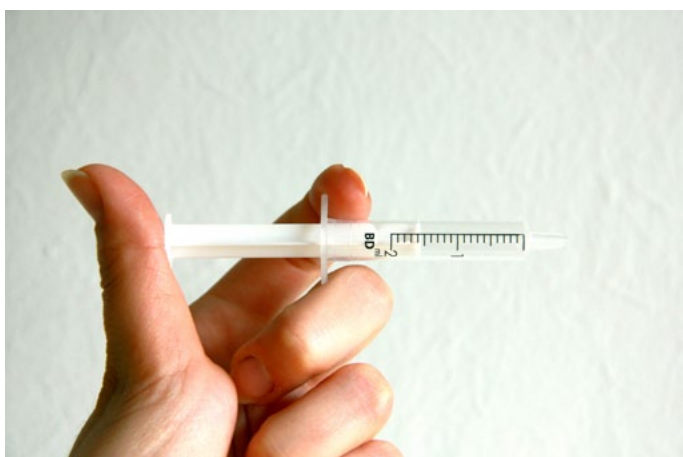
Przebieg:

Weź do ręki strzykawkę i odciągnij tłok do końca. Następnie palcem zatkaj wylot strzykawki i spróbuj nacisnąć tłok. Czy da się go przesunąć?

Możesz podjąć jeszcze jedną próbę: ponownie odciągnij tłok strzykawki do końca, tym razem przystaw palec do wylotu strzykawki, ale nie zatykaj wylotu, zostaw przestrzeń pomiędzy palcem a wylotem strzykawki. Spróbuj wcisnąć tłok? Czy teraz się udało? Czujesz/aś na palcu ruch powietrza?

Wyjaśnienie:

Kiedy zatkamy wylot strzykawki i próbujemy wcisnąć tłok, znajdujące się w środku powietrze utrudnia zadanie. Możemy też odczuć na palcu ciśnienie stawiającego opór powietrza. Za drugim razem, kiedy wylot nie był zatkany, tłok wypychał powietrze ze środka strzykawki – mogłeś/mogłaś poczuć delikatny „wiatr” na skórze.



Magiczna kartka

Potrzebne materiały:

szklanka, dwie miski, kawałek papieru.



Przebieg:

Do miski nalej wody (woda powinna wypełnić miskę mniej więcej w połowie). Do szklanki włóż kawałek papieru tak, aby nie wypadł – możesz go delikatnie podkleić taśmą klejącą. Następnie szybkim ruchem ręki umieść szklankę wraz z papierkiem do góry dnem w misce.

Wyjaśnienie:

Szklanka wypełniona jest powietrzem – dlatego po jej wyjęciu z wody papierek pozostaje nadal suchy.

Balonowy wiatr

Potrzebne materiały:

balon, kartka porwana na małe kawałeczki.



Przebieg:

Kawałki porwanej wcześniej kartki połóż na stole. Napompuj balon, a następnie wypuść powietrze z balonu – balon trzymaj tak, żeby jego wylot skierowany był w stronę porwanej kartki.

Wyjaśnienie:

Powietrze, które wtłoczyłeś/aś do balonu pompując go, jest w nim ściśnięte (sprężone). Kiedy pozwolimy mu uciec z balonu, rozpręży się i unosi ze sobą skrawki papieru.

Jaki kształt ma powietrze?

Potrzebne materiały:

naczynie, np. pusty stoik, balon, pompka do balonów.

Przebieg:

Pompkę do balonów „podłącz” do balonu. Balon umieść w naczyniu i zacznij pompować – jaki kształt przybiera balon?

Wyjaśnienie:

Powietrze w balonie wypełniło kształt naczynia, w którym został umieszczony balon. Powietrze nie ma swojego kształtu – przyjmuje kształt naczynia, w którym się znajduje.



Czy powietrze może się ubrudzić?

Skoro powietrza nie widać, to czy może się ono ubrudzić? Co to znaczy, że powietrze jest zanieczyszczone? Zanieczyszczeniami powietrza nazywamy wszystkie substancje (gazy, ciecze, ciała stałe), które po wprowadzeniu do powietrza mogą oddziaływać szkodliwie na zdrowie człowieka, klimat, przyrodę (zwierzęta, wodę, glebę) lub powodować inne szkody w środowisku. Powietrze możemy uznać za zanieczyszczone zarówno wtedy, kiedy dostaną się do niego substancje, które naturalnie nie występują w składzie powietrza atmosferycznego, jak np. pyły węglowe, pyły zawieszane czy benzopireny; jak również w sytuacji, gdy niektórych gazów naturalnie występujących w powietrzu pojawi się za dużo, jak np. w przypadku zanieczyszczenia dwutlenkiem węgla. Skąd w powietrzu biorą się „brudy”? Niektóre z zanieczyszczeń są skutkiem naturalnych procesów zachodzących na naszej planecie, m.in. procesu wietrzenia skał, wybuchów wulkanów czy pożarów lasów i traw. Jednak za większość zanieczyszczeń występujących obecnie w powietrzu odpowiedzialni są ludzie. Wytwarzamy je poprzez spalanie węgla (zwłaszcza węgla złej jakości) i drewna (szczególnie mokrego drewna), przy produkcji prądu oraz w trakcie korzystania z samochodów i innych środków transportu produkujących spaliny (np. transport różnych produktów przy pomocy ciężarówek i tirów, podróże samolotami). Zanieczyszczenia powietrza mogą mieć postać pyłową (np. pyły węglowe, pyły zawieszane) oraz gazową (np. tlenki siarki, tlenki azotu, lotne związki organiczne, tlenek oraz dwutlenek węgla, ozon). O ile niektóre zanieczyszczenia pyłowe możemy zobaczyć (w jaki sposób dowiecie się w dziale pakietu poświęconemu pyłom zawieszonym), to zanieczyszczeń gazowych raczej nie dostrzeżemy. Gdy zanieczyszczenie powietrza jest bardzo duże, zawarte w nim związki możemy poczuć przy pomocy węchu – mogą mieć nieprzyjemny zapach spalenizny czy palonego plastiku. Niestety to, że ich nie widać i nie zawsze można stwierdzić ich obecność poprzez węch, nie oznacza, że nam nie szkodzą. Wdychanie zanieczyszczonego powietrza (zwłaszcza przez dłuższy czas) może powodować bóle głowy, nudności, wymioty, pieczenie i łzawienie oczu, nawracające infekcje, kaszel, choroby górnych dróg oddechowych, a przy długotrwałym narażeniu na wdychanie zanieczyszczonego powietrza można nawet zachorować na raka. Zanieczyszczenia powietrza powodują także zmiany klimatu, skażenie pożywienia, upośledzenie fotosyntezy, zakwaszenie wód i gleb, zmniejszenie bioróżnorodności, a także koszty ekonomiczne (np. niszczenie elewacji budynków) czy niszczenie dziedzictwa kulturowego (np. zabrudzenia i ubytki w zabytkowych budynkach czy zniszczenia stojących na zewnątrz posągów).



fot. Free-Photos, domena publiczna

Skąd czerpać informacje o stanie powietrza w twojej okolicy:

- zainstaluj w swoim telefonie specjalną aplikację mobilną – możesz skorzystać z aplikacji „Jakość powietrza w Polsce” Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska – znajdziesz ją na stronie www.https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/show/1000537,
- znajdź dane o jakości powietrza dla twojego regionu w internecie, np. <https://airly.eu/map/pl/>,
- wiele stacji telewizyjnych ogłasza raport ze stanu powietrza, np. po prognozie pogody.

Uwaga: jeśli chcesz sprawdzić stan powietrza w różnych krajach na świecie w czasie rzeczywistym, możesz to zrobić przy pomocy mapy dostępnej na stronie: <https://aqicn.org/map/world/pl/>

Co robić, aby uchronić się przed zanieczyszczeniami, kiedy stan powietrza w twojej okolicy jest zły?

- jeśli to możliwe, unikaj wychodzenia na zewnątrz lub zakładaj maseczkę antysmogową,
- unikaj uprawiania sportów na zewnątrz (wysiłek fizyczny przyspiesza pracę płuc, np. biegając wdychamy trzy razy więcej powietrza niż spacerując) lub uprawiaj sporty w specjalnie do tego przeznaczonych maseczkach antysmogowych,
- po dłuższym pobycie na zewnątrz opłucz ciało wodą (np. pod prysznicem) – pozwoli to zmyć pyły, które mogły znaleźć się na twojej skórze i włosach,
- nawilżaj powietrze w mieszkaniu – dzięki temu pyły unoszące się w powietrzu szybciej opadają i można je zmyć, np. podczas sprzątania,
- w czasie złego stanu powietrza na zewnątrz, unikaj wietrzenia mieszkania,
- uprawiaj w domu dużo roślin.

Co możesz zrobić, aby zapobiegać powstawaniu smogu w twojej okolicy:

- rozsądnie korzystaj ze środków komunikacji – częściej wybieraj rower, rolki, hulajnogę lub zbiorowe środki transportu, np. autobus, tramwaj, pociąg zamiast samochodu,
 - uświadamiaj innych o problemie smogu,
 - jeśli ogrzewasz mieszkanie przy pomocy pieca, dbaj o jakość paliwa (suchy węgiel dobrej jakości, suche drewno pochodzące z drzew liściastych), nie wrzucaj do pieca rzeczy do tego nieprzeznaczonych (meble, plastik, rzeczy gumowe, ubrania oraz inne śmieci),
 - sadź w swojej okolicy nowe drzewa oraz chroń te już rosnące,
 - staraj się kupować produkty wytwarzane lokalnie – przyczynisz się w ten sposób do ograniczenia spalin produkowanych podczas transportu rzeczy z odległych miejsc.
-

W jaki sposób produkujemy zanieczyszczenia?

Wydrukuj kolorowankę oraz nazwy i opisy zanieczyszczeń. Wytnij elementy zawierające podpisy i opisy zanieczyszczeń, a następnie przyklej je w odpowiednich miejscach kolorowanki. Przeczytaj dokładnie opisy źródeł zanieczyszczeń powietrza i zastanów się, co możesz zrobić, aby poprawić stan powietrza w swojej okolicy. Pomysły zapisz w rubryce „co mogę zrobić”. Pokoloruj kolorowankę.

Podczas produkcji prądu oraz ciepła w elektrowniach i elektrociepłowniach, a także podczas produkcji różnych przedmiotów w fabrykach do powietrza mogą dostawać się różne zanieczyszczające substancje (np. pyły węglowe, dwutlenek węgla).

Zanieczyszczenia pochodzące ze spalin produkowanych przez samochody osobowe – są to między innymi dwutlenek węgla, tlenki siarki, tlenki azotu, metale ciężkie.

Zanieczyszczenia dostające się do powietrza na skutek spalania paliwa (spaliny) w samochodach dostawczych podczas transportu różnych produktów, np. z fabryki do hurtowni, z hurtowni do sklepu itp. Są to podobne związki jak w przypadku spalin z samochodów osobowych.

Wszystkie zanieczyszczenia, które dostają się do powietrza na skutek spalania paliwa (np. węgla lub drewna) oraz innych rzeczy w piecach domowych (śmieci, meble oraz inne przedmioty nieprzeznaczone do palenia). Ten typ zanieczyszczeń nazywamy powierzchniowymi, ponieważ zazwyczaj w danej miejscowości istnieje kilka lub więcej źródeł, z których unoszą się zanieczyszczenia, np. kilkadziesiąt domów ogrzewanych węglem w jednej wsi.

Podczas produkcji prądu oraz ciepła w elektrowniach i elektrociepłowniach, a także podczas produkcji różnych przedmiotów w fabrykach do powietrza mogą dostawać się różne zanieczyszczające substancje (np. pyły węglowe, dwutlenek węgla).

Zanieczyszczenia pochodzące ze spalin produkowanych przez samochody osobowe – są to między innymi dwutlenek węgla, tlenki siarki, tlenki azotu, metale ciężkie.

Zanieczyszczenia dostające się do powietrza na skutek spalania paliwa (spaliny) w samochodach dostawczych podczas transportu różnych produktów, np. z fabryki do hurtowni, z hurtowni do sklepu itp. Są to podobne związki jak w przypadku spalin z samochodów osobowych.

Wszystkie zanieczyszczenia, które dostają się do powietrza na skutek spalania paliwa (np. węgla lub drewna) oraz innych rzeczy w piecach domowych (śmieci, meble oraz inne przedmioty nieprzeznaczone do palenia). Ten typ zanieczyszczeń nazywamy powierzchniowymi, ponieważ zazwyczaj w danej miejscowości istnieje kilka lub więcej źródeł, z których unoszą się zanieczyszczenia, np. kilkadziesiąt domów ogrzewanych węglem w jednej wsi.

Podczas produkcji prądu oraz ciepła w elektrowniach i elektrociepłowniach, a także podczas produkcji różnych przedmiotów w fabrykach do powietrza mogą dostawać się różne zanieczyszczające substancje (np. pyły węglowe, dwutlenek węgla).

Zanieczyszczenia pochodzące ze spalin produkowanych przez samochody osobowe – są to między innymi dwutlenek węgla, tlenki siarki, tlenki azotu, metale ciężkie.

Zanieczyszczenia dostające się do powietrza na skutek spalania paliwa (spaliny) w samochodach dostawczych podczas transportu różnych produktów, np. z fabryki do hurtowni, z hurtowni do sklepu itp. Są to podobne związki jak w przypadku spalin z samochodów osobowych.

Wszystkie zanieczyszczenia, które dostają się do powietrza na skutek spalania paliwa (np. węgla lub drewna) oraz innych rzeczy w piecach domowych (śmieci, meble oraz inne przedmioty nieprzeznaczone do palenia). Ten typ zanieczyszczeń nazywamy powierzchniowymi, ponieważ zazwyczaj w danej miejscowości istnieje kilka lub więcej źródeł, z których unoszą się zanieczyszczenia, np. kilkadziesiąt domów ogrzewanych węglem w jednej wsi.

Źródła punktowe

Źródła liniowe

Źródła powierzchniowe

Źródła punktowe

Źródła liniowe

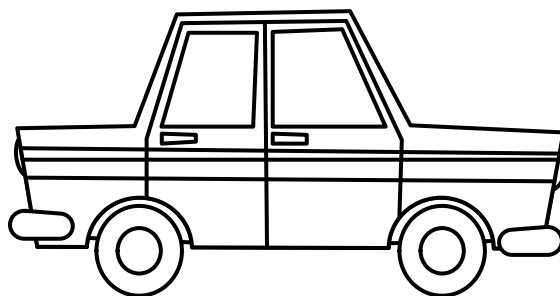
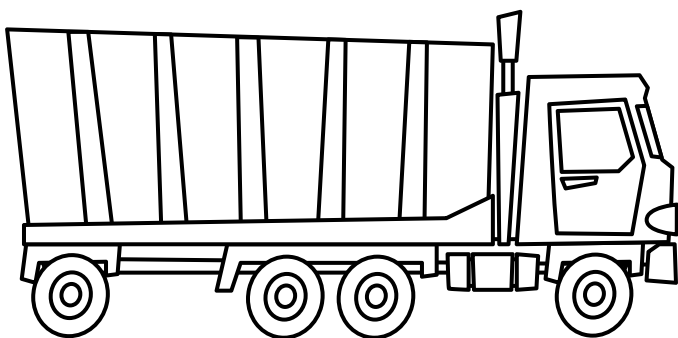
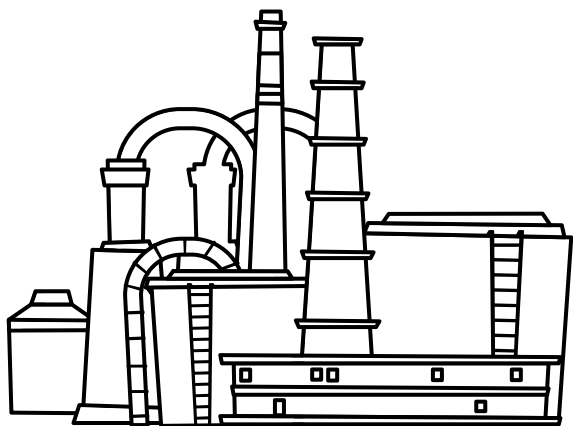
Źródła powierzchniowe

Źródła punktowe

Źródła liniowe

Źródła powierzchniowe

Źródła zanieczyszczeń powietrza



Co mogę zrobić?

Jak powstaje smog?

Smog jest efektem występujących w powietrzu zanieczyszczeń, ale nie zawsze, kiedy powietrze jest zanieczyszczone, powstaje smog. Do jego powstania spełnionych musi zostać kilka warunków:

- W powietrzu muszą występować zanieczyszczenia, zwłaszcza pyły zawieszone.
- Powietrze musi mieć dużą wilgotność, dlatego smog powstaje głównie w mgliste dni.
- Co najmniej przez kilka dni musi utrzymywać się bezwietrzna pogoda.



Warszawski smog, fot. Radek Kotakowski, CC BY 2.0

Smogowo, czyli smog w butelce

Potrzebne materiały:

Plastikowa butelka o pojemności 1,5 litra, nóż, soda oczyszczona, ocet, markery do ozdobienia butelki, kartki papieru, butelka z atomizerem (zraszacz), zapałki.

Przygotowanie:

Butelkę obetnij od góry poniżej miejsca mocowania zakrętki (tak, żeby miała większy otwór). Na dole butelki permanentnymi markerami narysuj źródła smogu, np. domy z dymiącymi kominami, samochody osobowe oraz ciężarowe, fabryki itp.



Przebieg:

Przygotowaną wcześniej butelkę postaw na stole. Wyjaśnij uczniom, że chcesz im pokazać, co dzieje się z powietrzem, kiedy ludzie nie dbają o jego czystość. Wyłutuj, że na butelce narysowałeś/aś różne rzeczy, które wpływają na pojawienia się smogu. Porozmawiajcie przez chwilę o rysunkach, które znajdują się na butelce – niech dzieci na podstawie rysunków spróbują rozszyfrować, jakie mogą być źródła smogu. Następnie zapytaj uczniów, jaka pora roku charakteryzuje się największym zanieczyszczeniem powietrza? (Zima). Weź sodę oczyszczoną i wsyp ok. 1/3 zawartości torebki do butelki (soda powinna zakryć całe dno butelki). Powiedz, że to doświadczenie zobrazuje zimę w miasteczku. Nalej do butelki trochę octu – nie za dużo (ok. 1/4 szklanki) i zakryj ręką wylot

butelki tak, żeby jak najwięcej powstałego w reakcji gazu zostało wewnątrz. Soda bardzo żywo reaguje z octem, w wyniku tej reakcji w butelce powstaje duża ilość dwutlenku węgla. Powiedz dzieciom, że teraz w naczyniu znajduje się dużo dwutlenku węgla, tego samego gazu, który wydychamy. Zapytaj, jakie jest w tym momencie w naszym miasteczku powietrze: zanieczyszczone czy czyste? Dwutlenek węgla to gaz naturalnie występujący w naszej atmosferze, ale kiedy jest go za dużo, może stać się poważnym problemem. Można więc uznać, że w butelce mamy zanieczyszczone powietrze, ale zanieczyszczeń tych nie widać, bo dwutlenek węgla jest przezroczystym gazem. Aby w mieście pojawił się smog, powietrze powinno mieć dużą wilgotność, dlatego smog często widzimy w postaci szarej mgły. Teraz w butelce mamy sporą wilgotność oraz duże stężenie dwutlenku węgla – czy można ten stan nazwać smogiem? Smog powstaje, gdy do dużego stężenia dwutlenku węgla dodamy różnego rodzaju zanieczyszczenia, które powstają w wyniku spalania różnych rzeczy, np. śmieci, węgla, benzyny w samochodzie. Podpal kawałek kartki (poczekaj, aż kartka trochę się rozpali) i wrzuć ją do butelki – dwutlenek węgla zdusi ogień, ale w wyniku spalania kartki w butelce powstanie gęsta, biała „mgła”. Zostawcie butelkę przez chwilę bez ruchu i obserwujcie, jak zachowuje się dym. Oczywiście smog, który mamy w miastach, ma inny skład chemiczny niż ten, który stworzyliśmy w butelce. Jednak nasz doświadczalny smog zachowuje się bardzo podobnie do smogu miejskiego – utrzymuje się w niskich partiach powietrza, czyli tam, gdzie chodzą ludzie i zwierzęta, i tworzy „trującą mgłę”.

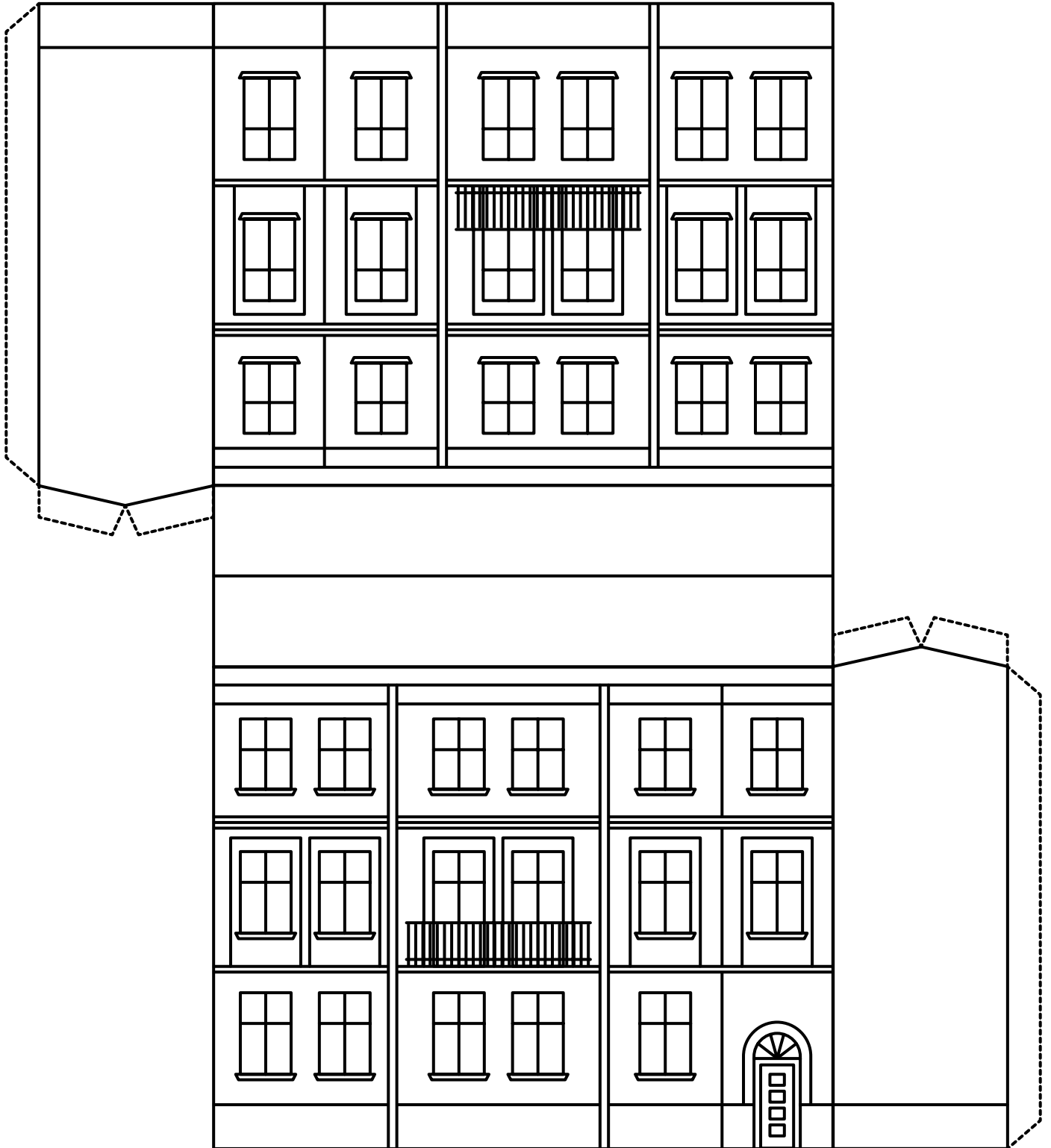
Zapytaj uczniów, czy dobrze oddycha się w zanieczyszczonym mieście? Porozmawiajcie przez chwilę o wpływie smogu na zdrowie człowieka oraz roślin i zwierząt. Następnie zapytaj uczniów, czy jest coś, co mogłoby pomóc mieszkańcom miasteczka pozbyć się smogu? Poproś kogoś, aby delikatnie dmuchnął w butelkę. Zaobserwujcie, co się stało? Zapytaj, czy taka sytuacja mogłaby mieć miejsce w mieście i kiedy tak się dzieje? Wiatr bardzo pomaga w walce ze smogiem – przemieszcza zanieczyszczone powietrze, a dzięki temu zmniejsza się stężenie zanieczyszczeń unoszących się nad miastem. Niestety, zanieczyszczenia nie znikają, a jedynie zmieniają swoje stężenie. Jest to jednak lepsze dla naszego zdrowia niż przemieszczanie się w utrzymującej się chmurze zanieczyszczeń. Zapytaj, czy jest jeszcze coś, co mogłoby pomóc mieszkańcom miasteczka? Weź zraszacz i skrop „smog” w butelce. Zapytaj, co ta sytuacja przypomina uczniom? Czy deszcz pomaga nam pozbyć się smogu? Spadający deszcz oczyszcza powietrze z unoszących się w nim zanieczyszczeń pyłowych. W efekcie pomaga nam pozbyć się na jakiś czas smogu, jednak zanieczyszczenia z powietrza nie znikają – spadają wraz z deszczem na ziemię, pola uprawne (część z nich może wraz z wodą przenikać do naszych upraw), osadzają się na elewacjach budynków. Kończąc zajęcia zapytaj uczniów, czy warto dbać o powietrze w mieście? Wspólnie wymyślcie jak najwięcej sposobów zadbania o powietrze i zapiszcie je na tablicy lub arkuszu papieru.

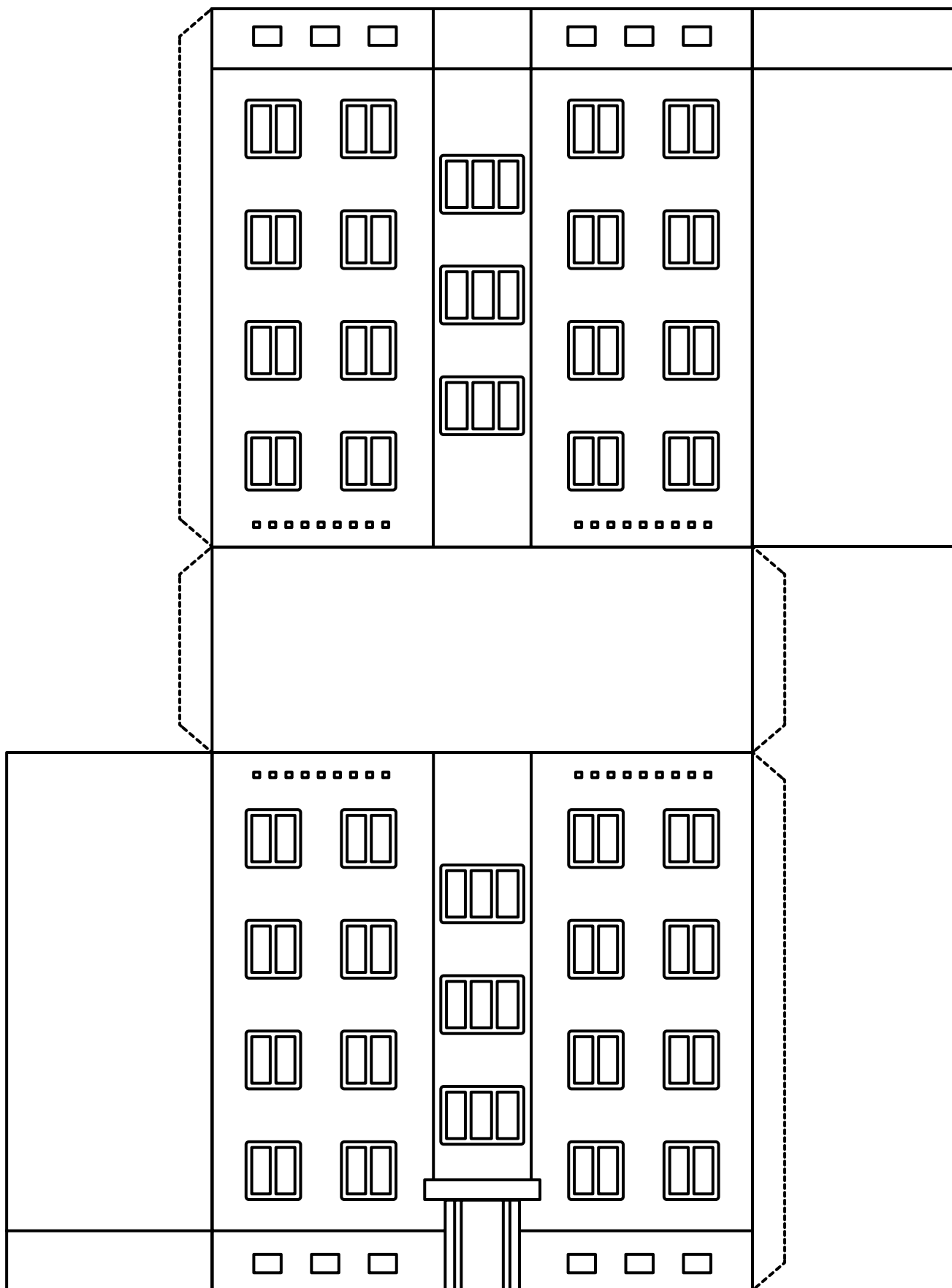
Smog w mieście

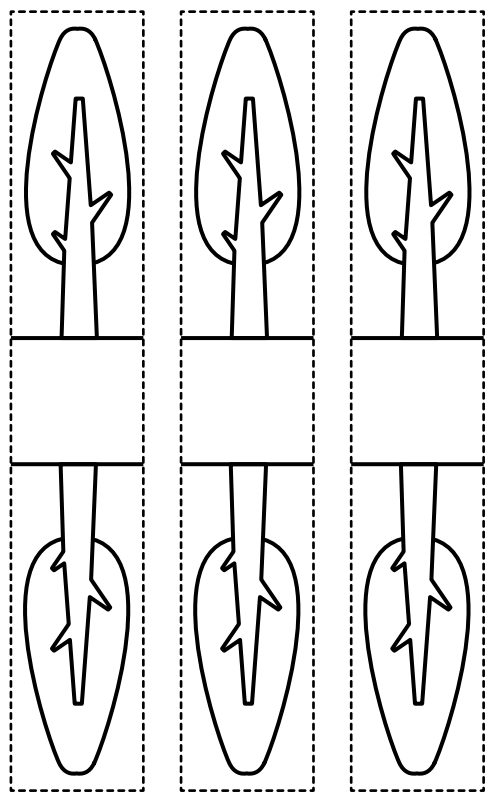
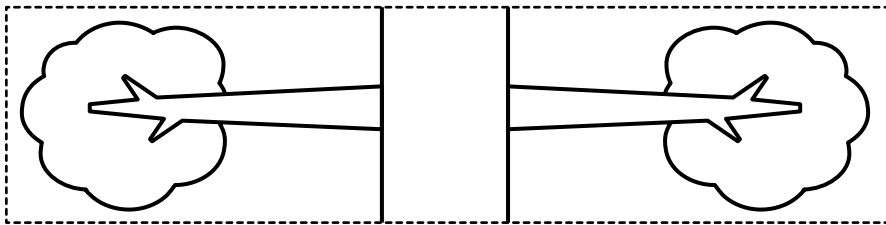
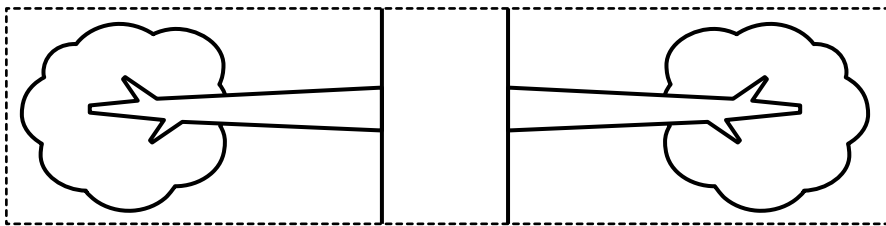
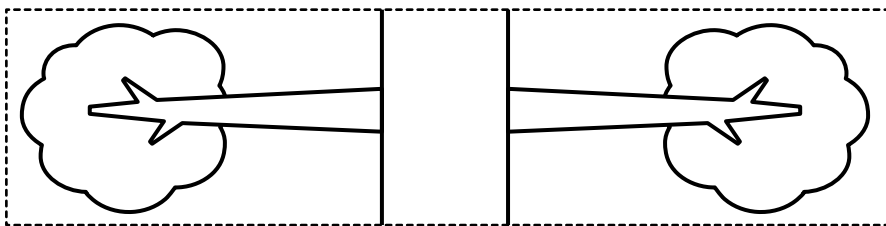
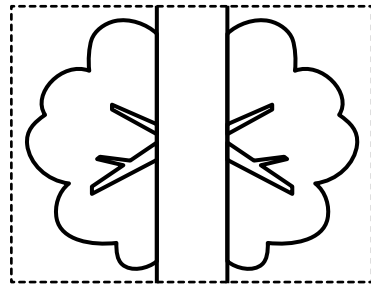
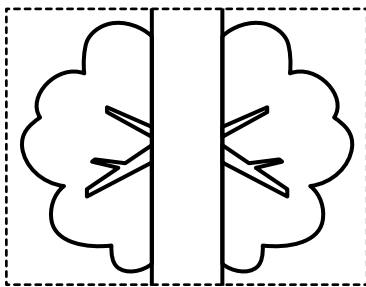
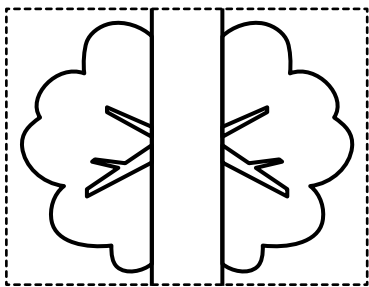
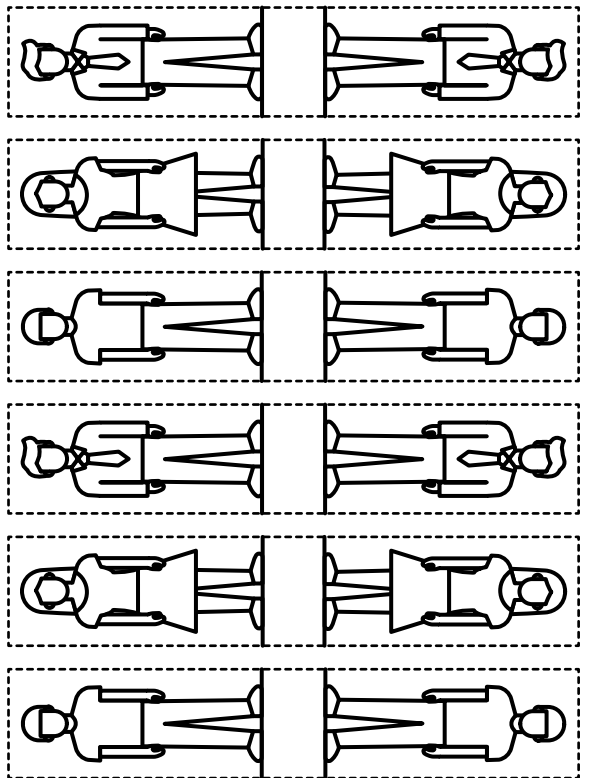
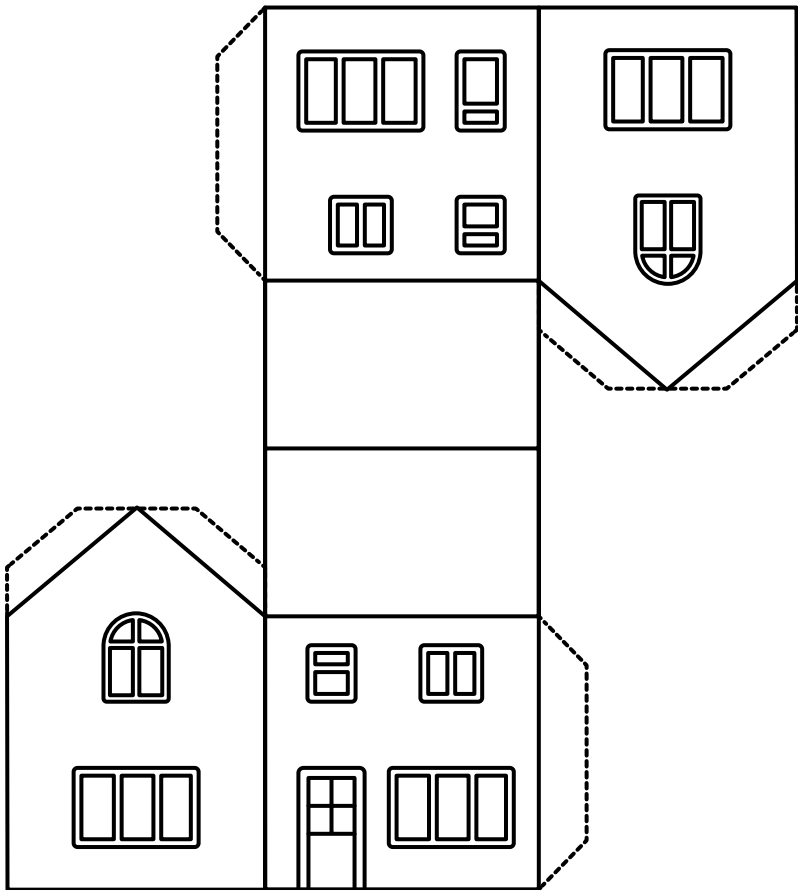
Potrzebne materiały:

wydrukowane na grubym papierze domki, drzewa, postacie ludzkie do złożenia, przezroczysty pojemnik, rolka po papierze toaletowym, plastikowy kubeczek, papier kolorowy, klej, kredki, soda oczyszczona, ocet, kartka, zapalniczka.

Wzory domów, kamienic, drzew, ludzików wydrukuj na grubej kartce. Następnie pokoloruj je, wytnij i posklejaj. Domki umieść w plastikowym, przezroczystym pojemniku tak, żeby utworzyły miasteczko. Weź rolkę po papierze toaletowym i obklej ją z zewnątrz papierem kolorowym lub pokoloruj tak, żeby wyglądała jak komin. Do środka wsadź plastikowy kubeczek. Natnij go lekko, mniej więcej do połowy wysokości kubeczka, nie przetnij dna. Wsadź komin do miasteczka. Następnie wsyp do komina trochę sody oczyszczonej (ok. $\frac{1}{4}$ opakowania), zalej sodę octem i przykryj przezroczyste pudełko pokrywką, żeby wytwarzający się w pudełku dwutlenek węgla nie uciekł. Odchyl delikatnie pokrywkę, podpal kawałek kartki i wrzuć do komina. Pudełko zamknij pokrywką. Obserwuj jak zachowuje się smog w miasteczku. Czy ucieka do góry, czy raczej opada na dno? Po chwili możesz podnieść pokrywkę pojemnika i zaobserwować, czy smog będzie chętnie uciekał z pojemnika?







Zaprojektuj miasto wolne od smogu

Wysoka i gęsta zabudowa miejska (bloki, biurowce, wielkopowierzchniowe centra handlowe) czasami uniemożliwia swobodne krążenia powietrza w mieście, np. spowalniając wiejący wiatr lub całkowicie uniemożliwiając mu dotarcie do zabudowanych obszarów. Kiedy świeże powietrze z obrzeży miasta nie może dostać się do jego centrum, w mieście kumulują się zanieczyszczenia spowodowane dużym ruchem samochodowym czy ogrzewaniem węglowym. Czy wiesz, że w wielu miejscach na świecie architekci i planiści miejscy dbają o to, żeby w miastach zostawały specjalne, niezabudowane tereny? Takie przestrzenie nazywamy korytarzami przewietrzania miasta. Jest to teren w obrębie miasta, ułatwiający docieranie powietrza z obszarów otaczających miasto do obszarów wewnątrzmijskich. Korytarz przewietrzania może być zaprojektowany jako niska zabudowa (domy jednorodzinne, małe sklepy), może też przybrać postać bardzo szerokiej ulicy, funkcję tę mogą również pełnić tereny zielone, np. parki, błonia, lasy miejskie lub koryta rzek. Korytarze przewietrzania miasta przyczyniają się do obniżenia średniej odczuwalnej temperatury, przez co mogą zwiększać komfort mieszkańców w upalne, letnie dni.

Potrzebne materiały:

wydrukowane na grubych kartkach wzory domów, drzew, ludzików z poprzedniego zadania („Smog w mieście”), gruby katon na spód makiety, farby, pędzle, kredki, klej, nożyczki, taśma klejąca, plan miasta, w którym mieszkasz lub innego, wybranego miasta. Ewentualnie mały pompon i wiatrak elektryczny.

Wykonanie:

Weź plan miasta i przyjrzyj się mu dokładnie. Zobacz, ile powierzchni w mieście jest zabudowanych, gdzie znajdują się tereny zielone, czy przeważa raczej niska czy wysoka zabudowa, czy na osiedlach rosną drzewa itp. Zastanów się, co można zmienić, aby poprawić stan jakości powietrza w mieście. Jeśli nie masz papierowej mapy, możesz skorzystać z mapy w internecie.

Wciel się w rolę planisty miejskiego i zaprojektuj własną makietę miasta smogoodpornego. Na dużym, tekturowym kartonie rozplanuj rozkład ulic, parków i terenów zielonych – pomaluj karton farbami. Następnie wydrukuj odpowiednią dla twoich potrzeb liczbę domów – wytnij je, pokoloruj, poskładaj i przyklej w odpowiednich miejscach na makiecie. Domy możesz również wykonać z pustych pudełek po herbacie czy innych produktach – obklej je kolorowym papierem, namaluj okna, drzwi itp. Pamiętaj o zaplanowaniu odpowiedniej ilości terenów zielonych, zachowaj niezabudowane obszary, aby utworzyły korytarze przewietrzania miasta, pamiętaj o odpowiedniej ilości roślin i drzew. Kiedy makietka będzie gotowa, możesz sprawdzić, czy udało ci się zrobić działający korytarz przewietrzania miasta. Połóż mały pomponik na początku korytarza, następnie ustaw wiatrak poza miastem i włącz go. Czy twój pompon swobodnie pokonał cały korytarz powietrzny czy coś go zatrzymało?

Smogowe kto jest kim

Zabawa przeznaczona jest dla klasy lub grupy. Wydrukuj po jednej kartce ze smogowym „kto jest kim” dla każdego uczestnika. Potrzebna będzie również przestrzeń, żeby uczestnicy mogli się w niej swobodnie przemieszczać. Zadaniem uczestników jest znalezienie w grupie osób, które pasują do opisów i wypełnienie kartki ich podpisami. Każdą z osób biorących udział w zabawie można wpisać na kartkę tylko raz, do jednej z komórek. Kwadrat wypełniamy podchodząc do wybranej osoby i pytając ją, np. „Gosiu, czy wiesz czym są pyły zawieszane”? Jeśli wybrana przez nas osoba zna odpowiedź, prosimy ją, aby wpisała swoje imię w odpowiednim okienku (można sprawdzić czy na pewno wie, prosząc o wytłumaczenie). Jeśli osoba, którą wybraliśmy, nie wie, co odpowiedzieć, albo szukamy innej osoby i zadajemy jej to samo pytanie, albo zadajemy tej samej osobie inne pytanie. Wyznacz czas (np. 15 minut) na uzupełnienie okienek. Na koniec porozmawiajcie o waszych odkryciach: co uczestników zaskoczyło, jakie okienka było najłatwiej wypełnić, a jakie najtrudniej i dlaczego? Sprawdź, czy dzieci widzą związek pomiędzy wszystkimi zdaniami w okienkach a zanieczyszczeniami powietrza oraz czy wszystkie pojęcia wymienione na karcie pracy są dla nich jasne. Jeśli nie rozumieją wszystkiego, porozmawiajcie przez chwilę o wątpliwościach, wyjaśnij niejasne pojęcia.

przyjeżdża do szkoły rowerem	nie pali śmieci w piecu	oszczędza prąd	posiada maseczkę antysmogową	posadził kiedyś drzewo
ma w domu dużo roślin	wietrzy mieszkanie podczas smogu	wie, co to są pyły zawieszane	potrafi wyjaśnić termin niska emisja	uważa, że ma wpływ na stan powietrza w swoim mieście
lubi kiedy wieje wiatr	potrafi wymienić 3 źródła smogu	jest za ograniczeniem możliwości wjazdu samochodem do centrum miasta	lubi oddychać czystym powietrzem	woli jabłka od pomarańczy
robi zakupy blisko domu	potrafi wymienić 2 najbardziej zanieczyszczone miasta w Polsce	potrafi wymienić dwa skutki wdychania zanieczyszczonego powietrza	wie, co to jest korytarz przewietrzania miasta	widział kiedyś smog
uważa, że w Polsce powinny zostać wprowadzone normy dotyczące jakości węgla	w ostatnie wakacje jechał/a pociągiem	lubi zimę	potrafi wymienić 3 miasta w Polsce, gdzie jeździ tramwaj	przychodzi do szkoły piechotą
marzy, żeby przeprowadzić się do miejsca, gdzie jest czyste powietrze	woli rower od samochodu	uważa, że stare drzewa są potrzebne	potrafi wymienić 3 gazy, z których składa się powietrze	zna kogoś, kto wymienił piec na bardziej ekologiczny

przyjeżdża do szkoły rowerem	nie pali śmieci w piecu	oszczędza prąd	posiada maseczkę antysmogową	posadził kiedyś drzewo
ma w domu dużo roślin	wietrzy mieszkanie podczas smogu	wie, co to są pyły zawieszane	potrafi wyjaśnić termin niska emisja	uważa, że ma wpływ na stan powietrza w swoim mieście
lubi kiedy wieje wiatr	potrafi wymienić 3 źródła smogu	jest za ograniczeniem możliwości wjazdu samochodem do centrum miasta	lubi oddychać czystym powietrzem	woli jabłka od pomarańczy
robi zakupy blisko domu	potrafi wymienić 2 najbardziej zanieczyszczone miasta w Polsce	potrafi wymienić dwa skutki wdychania zanieczyszczonego powietrza	wie, co to jest korytarz przewietrzania miasta	widział kiedyś smog
uważa, że w Polsce powinny zostać wprowadzone normy dotyczące jakości węgla	w ostatnie wakacje jechał/a pociągiem	lubi zimę	potrafi wymienić 3 miasta w Polsce, gdzie jeździ tramwaj	przychodzi do szkoły piechotą
marzy, żeby przeprowadzić się do miejsca, gdzie jest czyste powietrze	woli rower od samochodu	uważa, że stare drzewa są potrzebne	potrafi wymienić 3 gazy, z których składa się powietrze	zna kogoś, kto wymienił piec na bardziej ekologiczny

Pan Domek był chory, bo mieszkał w Smogowie

Wcale nie tak dawno temu, właściwie to ubiegłej zimy, w Smogowie miał miejsce bunt. Bunt domów. Smogowo mogłoby znajdować się w tak wielu miejscach na świecie, że trudno określić jego dokładną lokalizację. Przed pamiętnym buntem było małym, niezbyt szczęśliwym miasteczkiem. Mieszkający tam ludzie często chorowali i na ogół byli bardzo, bardzo zajęci. Tak zajęci, że gdyby zapytać mieszkańców Smogowa, czy ich miasto jest ładne, najprawdopodobniej nie znalazłoby odpowiedzi. Dawno już zapomnieli jak wygląda Smogowo. Bardzo dobrze znali za to wnętrza swoich samochodów. Spędzali w nich mnóstwo czasu – w drodze do pracy, na zakupy, do szkoły i do przedszkola. Nawet spacerowali przy pomocy samochodów.

W centrum Smogowa, przy samym rynku, stał mały dom. Przyjaciele i mieszkańcy nazywali go Panem Domkiem. Pan Domek miał czerwony dach, drewniane okna i szarą, dość mocno przybrudzoną fasadę. Dom stał w tym samym miejscu od lat. Kiedy go wybudowano przy rynku było niewiele domów, ale mimo to miał wielu przyjaciół. Szybko zaprzyjaźnił się z rosnącymi tu od wieków dostojnymi dębami i nieco młodszymi, zawsze wesołymi topolami. Ach, nikt nie potrafił szumieć tak jak smogowskie topole.

Pan Domek bardzo lubił wracać myślami do czasów swojej budowy i tynkowania. To były dobre czasy! Jego mieszkańcy traktowali go z czułością, dostarczali robotnikom samych najlepszych materiałów, często przychodzili na działkę i patrzyli jak rośnie. Wchodzili na jego fundamenty i opowiadali, co gdzie będzie – które z pomieszczeń zamieni się w łazienkę, gdzie postawią łóżko. Czasem przynosili próbki różnych farb i malowali na jego ścianach kolorowe paski, aby zobaczyć, w jakich kolorach jest mu najładniej.

Już od pierwszych wspólnych chwil Pan Domek bardzo polubił swoich mieszkańców. Przez wszystkie wspólnie spędzone lata dzielnie chronił ich przed deszczem, własną pierś odparował ataki silnych wiatrów, dbał, by w jego wnętrzu było zawsze ciepło i przytulnie. Był powiernikiem ludzkich smutków, pocieszał. W złych chwilach otaczał swoim ciepłem, a dobre momenty świętował razem z domownikami. Dawniej najbardziej lubił święta. W zimie jego okna przystrajały wzory z lodu, a we wnętrzu pełno było pięknych ozdób. Wtedy Pan Domek czuł, że domownicy go kochają – do kominka wrzucali tylko drewno wysokiej jakości, zawsze najstaranniej wysuszone. Drewno strzelało przyjemnie w kominku, a unoszący się przez komin dym był prawie niewidoczny.

Niestety te czasy minęły. Teraz Pana Domka otaczają wielkie domy i biurowce. W całym centrum miasteczka nie pozostało ani jedno drzewo. Trawniki zastąpiono asfaltowymi ulicami i betonowymi parkingami. W mieście najważniejsze stały się samochody, które – intensywnie użytkowane – nie mają czasu odpoczywać. Mieszkańcy Smogowa mają coraz większe domy, coraz więcej samochodów, coraz więcej rzeczy oraz coraz mniej czasu i zdrowia. Nie chodzą jak dawniej na spacer, bo lekarze zabraniają im wdychać smogowskie powietrze. Nie bawią się na placach zabaw, bo nie widać ich zza szarej mgły. Dawno już zapomnieli jak brzmi śpiew ptaków, bo z braku drzew wszystkie odleciały. Wokół słychać tylko szum samochodów i kaszel.

Pan Domek również nie jest w najlepszej formie. Jego domownicy w codziennym pędzie przestali zwracać uwagę na to, co wrzucają do paleniska. Coraz częściej zamiast przyjemnie trzaskającego, suchego drewna drzew liściastych w jego piecu lądowały muł węglowy i świeże, mokre drewno. Z komina coraz częściej unosił się ciemnoszary, smolisty dym. Pan Domek coraz częściej miał napady

domowego kaszlu. A musicie wiedzieć, że kiedy dom kaszle, to trzęsą się w nim wszystkie szafki, łózka i biurka. Najgorzej było kiedy domownicy wrzucali do pieca śmieci. Od kolorowych gazet kręciło go w kominie, od starych lakierowanych mebli pociły mu się cegły, a od plastiku lub gумы z jego nozdrzy wydobywał się czarny, gęsty, gryzący dym. Pan Domek z dnia na dzień oddychał coraz gorzej, doskwierał mu również brak drzew i ptaków. Jego jedyną towarzyszką była teraz mała, ruda wiewiórka, która od czasu do czasu wspinała się na dach i opowiadała wieści z miasta. Niestety, rzadko miała do opowiedzenia radosne nowiny. Według doniesień wiewiórki w Smogowie działo się źle. Domy z ulicy Nowopowietrznej, jeden po drugim, zapadały na ciężką pylicę. Ich kominy wypuszczały tylko czarny dym. Jednak najgorzej było na ulicy Oponiarskiej – jej mieszkańcy od lat słynęli z palenia opon i innych gumowych elementów, a domy coraz częściej ulegały pożarom. Od palenia gummy i plastiku we wnętrzach ich kominów osadzała się łatwopalna sadza.

To było dokładnie 12 grudnia. Pan Domek świetnie zapamiętał tę datę. Datę kiedy głośno i wyraźnie powiedział: „Dość!”. Najpierw wszczął strajk domowy. Miał już serdecznie dosyć gummy, plastiku i mułu węglowego. Nie chciał być traktowany w ten sposób ani chwili dłużej! Miał plan i determinację. Od tego dnia za każdym razem, kiedy domownicy wkładali do paleniska coś, co Panu Domkowi nie odpowiadało, dom wypluwał to z ogromnym impetem. I tak na pięknym dywanie lądowały po kolei: węgiel złej jakości, mokre drewno, stare, lakierowane meble, kolorowe gazety, lekko nadpalone plastikowe butelki. Domownicy bardzo się temu dziwili. Nie mogli pojąć, jakim cudem ich dom wypluwa opał? Wzywali kolejnych specjalistów od pieców, ale żaden nie potrafił wyjaśnić tej zagadki. Wkrótce spece od pieców zaczęli zjeżdżać do Pana Domka z całego Smogowa. Stawali na brudnym dywanie i nadziwić się nie mogli, co też tu się wyrabia. Wieść o wyczynach Pana Domka obiegła całe miasto. Kiedy inne domy dowiedziały się o jego poczynaniach, również zaczęły pluć opałem złej jakości. W Smogowie przez całą zimę nie istniał inny temat niż to, jak powstrzymać zbuntowane domy? Ludzie rozmawiali o tym na ulicach, w bankach, w szkołach oraz na poczcie. Głowili się i gólowkowali: jak naprawić swoje piece? w końcu ktoś wpadł na pomysł, że nie ma rady, trzeba zmienić sposób ogrzewania domów w mieście. Mieszkańcy po kolei zaczęli wymieniać piece w domach na bardziej ekologiczne, zaczęto też przestrzegać dobrej jakości opału. Sam prezydent Smogowa odwiedzał wszystkich mieszkańców i informował, jakiego opału należy używać, aby smogowskie domy były szczęśliwe.

Powoli domy zaczęły zdrowieć. Co ciekawe wraz z domami zaczęli odzyskiwać zdrowie również mieszkańcy miasta. Po jakimś czasie również smog opuścił Smogowo. Mieszkańcy zobaczyli swoje miasto na nowo! Zaczęli tłumnie wychodzić na spacer. Wtedy okazało się, że właściwie nie ma już gdzie spacerować, bo wszędzie jest beton. Wspólnymi siłami rozkuli otaczający ich cement, a na jego miejscu posadzili drzewa i kwiaty.

Pewnego dnia w ogrodzie Pana Domka zrobiło się wielkie zamieszanie. Kilkoro ludzi niósło wielką tablicę, inni szli i śpiewali piosenki. Mieszkańcy miasta powiesili tablicę na Panu Domku, a przeczytał mu ją sam prezydent Smogowa. Na tablicy widniał napis: „Najdzielniejszemu domowi w mieście, obrońcy naszego zdrowia i radości. Kochający mieszkańcy.” Panu Domkowi ze wzruszenia zaszkliły się szyby. „Czasem dobrze jest się zbuntować” – pomyślał dzielny Pan Domek i dumnie wyprężył tynk.

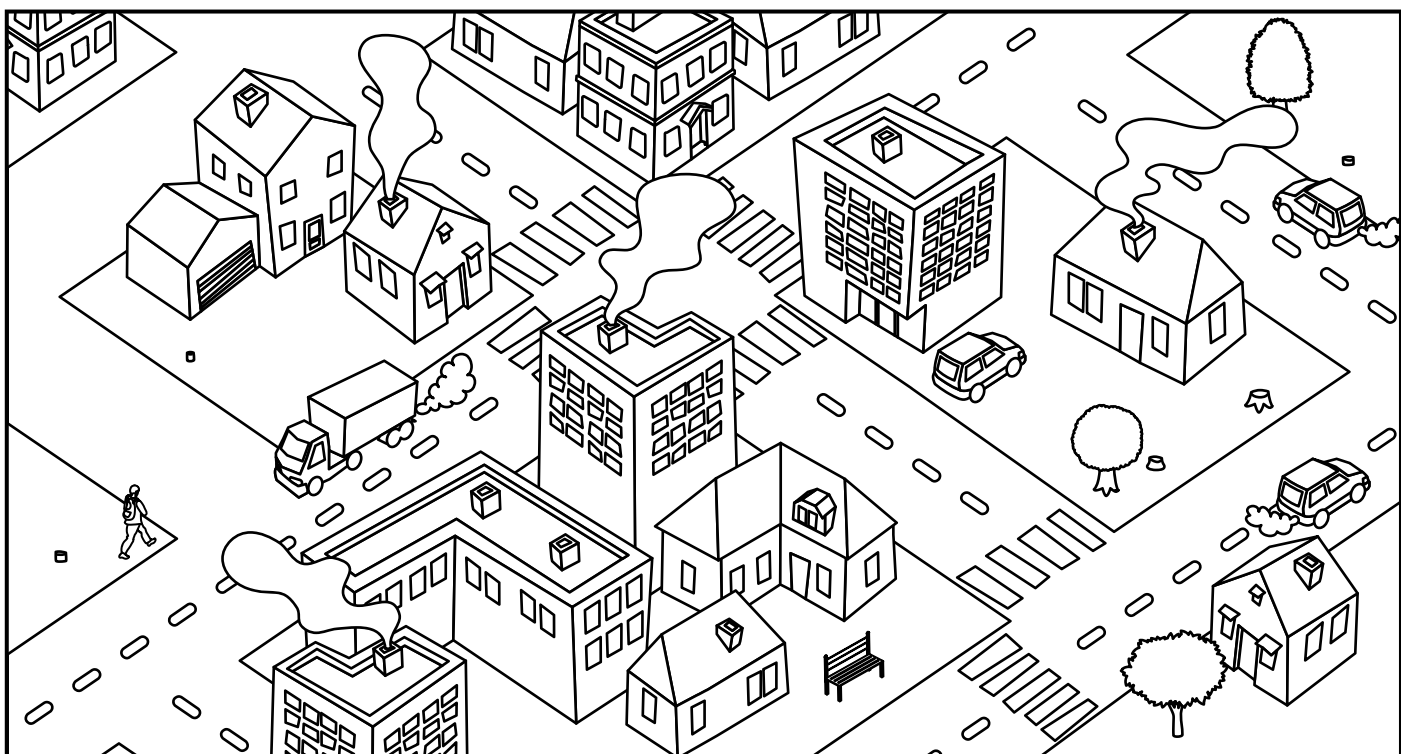
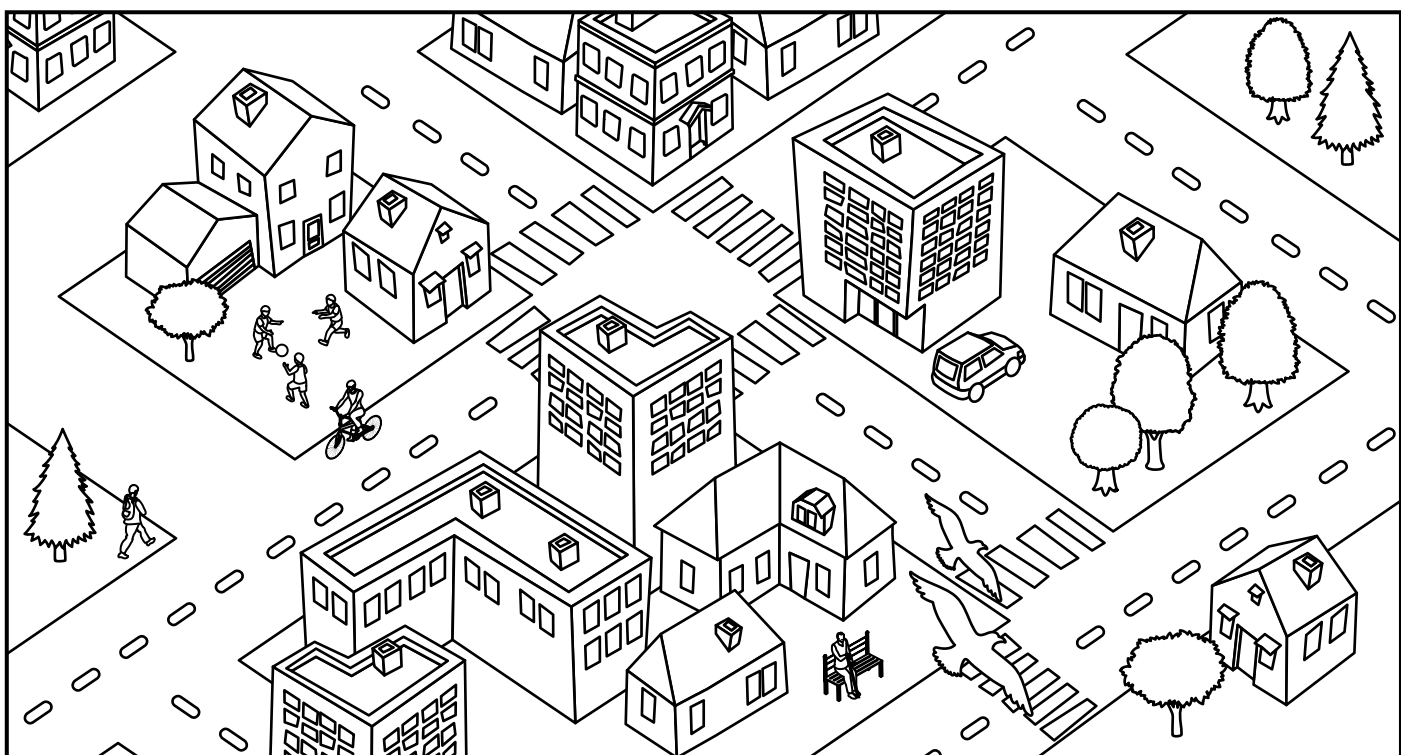
Wykorzystaj opowiadanie na lekcji

Opowiadanie o Smogowie możesz wykorzystać na różne sposoby. Można przeczytać je dzieciom i omówić przez zadawanie pytań o jego treść, zapytać o odczucia itp. Możesz też poprosić dzieci, aby narysowały Smogowo na kartkach. Wspólnie zastanówcie się, czy wasze miasto jest podobne do Smogowa? Jeśli tak, to czy możecie coś z tym zrobić? Możesz też wydrukować bajkę i pociąć ją na mniejsze fragmenty. Niech każde dziecko wylosuje fragment bajki i narysuje do niego ilustrację. Z powstałych ilustracji możecie zrobić książeczkę lub rozwiesić je w odpowiedniej kolejności w gazecie szkolnej czy na korytarzu. Jeśli dołączycie do ilustracji opisy, będą mogli z tej historii skorzystać inni uczniowie szkoły (np. podczas przerwy) lub czekający na dzieci rodzice.



Znajdź różnice w wyglądzie Smogowa

Widzisz te dwa obrazki? Przedstawiają miasteczko opisane w bajce „Pan Domek był chory, bo mieszkał w Smogowie”. Na pierwszym obrazku widać jak wyglądało Smogowo, kiedy powietrze było w nim czyste, na drugim obrazku widzimy Smogowo w czasach, kiedy jego mieszkańcy nie dbali o powietrze. Znajdź i zaznacz 15 różnic. W której wersji Smogowa wolałbyś/wolałabyś mieszkać?

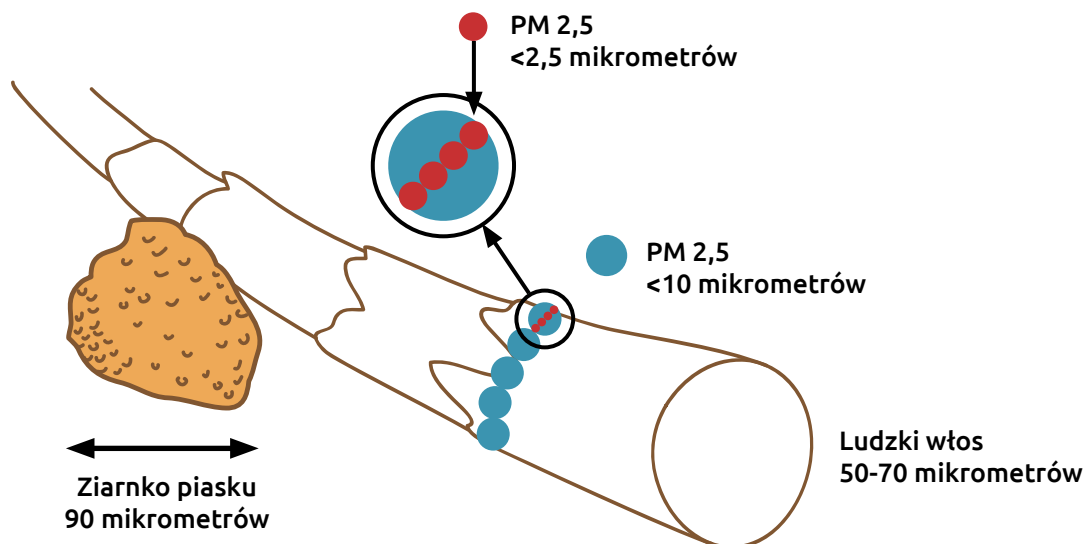


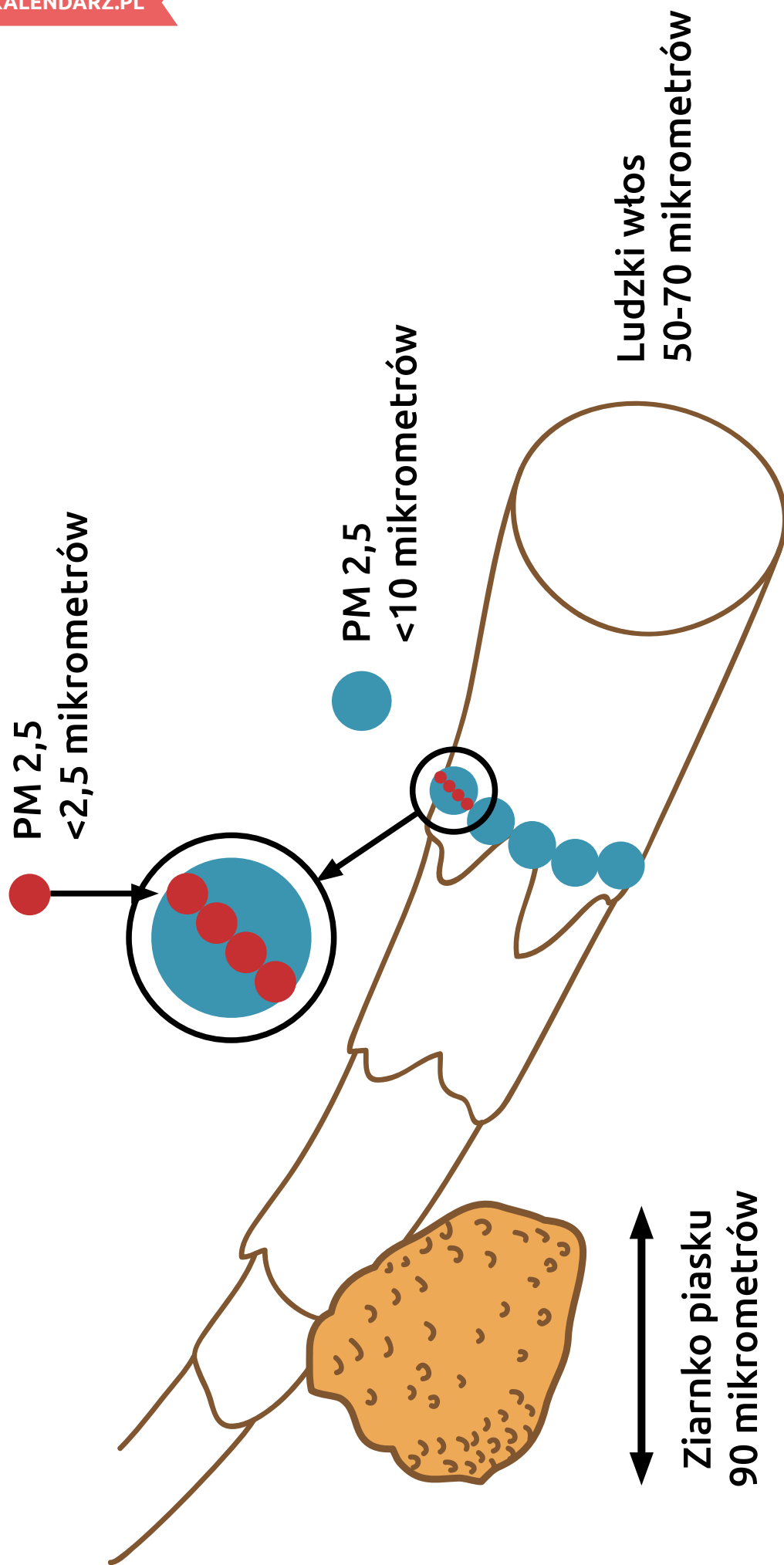
Co wisi w powietrzu?

Pyły zawieszane są małymi cząstkami stałymi fruwającymi („zawieszonymi”) w powietrzu. Dostają się do powietrza głównie poprzez proces spalania paliw stałych (np. węgla) oraz w wyniku transportu. Pyły zawieszane są szczególnie niebezpieczne dla naszego zdrowia, ponieważ mogą zawierać w sobie różne szkodliwe substancje, jak np. wielkopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), dioksyny czy metale ciężkie. Polska jest najbardziej zanieczyszczonym pod względem występowania pyłów zawieszonych w powietrzu krajem w Europie. Głównym źródłem pyłów zawieszonych jest spalanie paliw w piecach i kotłach domowych opalanych węglem i drewnem. Niestety, często w piecach palone jest paliwo złej jakości, np. muł węglowy, nierzadko lądują w nich także różnego rodzaju odpady. Wiele polskich domów jest również w niewystarczającym stopniu ocieplonych, co przyczynia się do zużywania dużej ilości opału.

Fruwające w powietrzu pyły dzielą się na większe pyły PM 10 (pyły o średnicy 10 mikrometrów, ok. 1/5 grubości ludzkiego włosa) oraz mniejsze pyły PM 2,5 (pyły o średnicy 2,5 mikrometrów). Pyły PM 10 dostają się do naszego organizmu przez nos i mogą osiadać w płucach, zatykając pęcherzyki płucne i prowadząc do różnego rodzaju chorób. Jednak znacznie bardziej niebezpieczne dla naszego zdrowia są mniejsze pyły PM 2,5 – z powodu swoich niewielkich rozmiarów mogą przenikać do płuc, a nawet wraz z krwią dostawać się do innych organów w naszym ciele. Mniejsze pyły PM 2,5 są również bardzo leciutkie, co sprawia, że wolniej opadają i dłużej utrzymują się w powietrzu. Większe pyły zawieszane opadają stosunkowo szybko, jednak małe pyły PM 2,5 mogą utrzymywać się w powietrzu od 10 do 30 dni. Zdarza się również, że cząstki pyłów zawieszonych przemieszczają się na bardzo duże odległości – poza granice miast, a czasem nawet krajów. Dla przykładu pyły PM 10 mogą być transportowane razem z wiatrem na odległość do 1000 km. Dla porównania całkowita długość Wisły to 1047 km, więc przy dobrym wietrze pyły PM 10 mogłyby pokonać całą trasę, przez którą przepływa Wisła. Mniejsze pyły PM 2,5 potrafią latać na jeszcze większe odległości, rekordziści mogą pokonać nawet do 2500 kilometrów. Oznacza to, że pył PM 2,5 wyprodukowany w Łodzi może dotrzeć do Barcelony (odwiedzając pod drodze Niemcy i Francję).

Obecność pyłów zawieszonych w powietrzu utrudnia życie nie tylko ludziom i zwierzętom, ale również roślinom. Osadzające się na liściach pyły utrudniają dostęp światła do liści, mogą także zatykać aparaty szparkowe (to aparaty, dzięki którym rośliny oddychają), utrudniając w ten sposób fotosyntezę. Im więcej mamy w powietrzu zanieczyszczeń, tym mniej wydajnie rośliny są w stanie je oczyszczać. Opadające pyły zawieszane osiadają również na budynkach, niszcząc ich elewacje.





Kula smogowa

Jeśli jesteś ciekawy/a jak zachowują się pyły zawieszane fruujące w powietrzu, możesz zrobić własną kulę smogową i zaobserwować opadanie pyłów.



Potrzebne materiały:

duży słoik (dokładnie oczyszczony ze wszystkich pozostałości etykiety) wraz z zakrętką, plastelina, gliceryna (można ją kupić w aptece), czarny brokat, małe cekiny (najlepiej w ciemnym kolorze, dobrze, żeby cekiny były w innym kolorze niż brokat).

Wykonanie:

Najpierw na wewnętrznej stronie zakrętki ulep z plasteliny miasteczko – zrób miniaturowe domy, bloki, ulice, trawniki, drzewa, ludzi itp. Aby po umieszczeniu w słoiku miasteczko było lepiej widoczne, możesz przed przyklejeniem budynków na zakrętce zrobić mu „podest” z grubej warstwy plasteliny. Następnie nalej do słoika wody (słoik musi być prawie pełny). Do wody dodaj kilka kropel gliceryny, wsyp brokat oraz cekiny. Wsadź miasteczko do słoika i bardzo mocno zakręć słoik – tę operację najlepiej wykonywać nad zlewem lub miską, ponieważ po nałożeniu na słoik zakrętki z miasteczkiem nadmiar wody może wyciekać ze słoika.

Kiedy słoik będzie już zakręcony, odwróć go do „do góry dnem” i postaw na zakrętce. Możesz teraz obserwować jak zachowują się pyły PM10 (cekiny) oraz PM2,5 (brokat), które dostają się do naszego powietrza. Przyjrzyj się dokładnie i spróbuj odpowiedzieć na poniższe pytania. Swoje obserwacje możesz zapisać, odpowiedzi na pytania znajdziesz także w opisie „Co wisi w powietrzu” na wcześniejszych stronach :

1. Czy pyły zawieszane opadają czy utrzymują się w powietrzu?
2. Czy opadają szybko czy wolno? Jak myślisz, dlaczego tak się dzieje?
3. Które cząstki pyłów opadają wolniej? Czy większe pyły PM10 (cekiny) czy może mniejsze PM2,5? Jak myślisz, dlaczego?
4. Co dzieje się z pyłami, kiedy opadną? Czy mogą wzbić się z powrotem w powietrze?
5. Jak myślisz, co dzieje się z budynkami, kiedy opadają na nie pyły zawieszane?
6. Zastanów się, czy drzewom i roślinom jest wszystko jedno, gdy spadają na nie pyły z powietrza? Czy rośliny mogą swobodnie oddychać, kiedy pokrywa je warstwa pyłów?
7. Jak Ci się wydaje, czy obecność pyłów zawieszonych w powietrzu wpływa na nasze zdrowie i samopoczucie?
8. Który rodzaj pyłów jest dla nas gorszy? Małe PM2,5 czy większe PM10? Dlaczego?

Łapacz pyłów

Chcesz się przekonać, czy w okolicy twojego domu lub szkoły osadzają się pyły zawieszane? Można to zrobić w bardzo prosty sposób. Poniżej znajdziesz dwa sposoby na zrobienie przyrządu do łapania pyłów zawieszonych.

Łapacz pyłów – wersja 1

Potrzebne materiały:

Mały kartonik, taśma dwustronna, taśma klejąca, marker, nożyczki.

Weź dwa niewielkie kartoniki (lub więcej, jeśli chcesz pobrać więcej próbek). Mogą to być kwadraty o długości boku ok. 10 cm. Na środku każdego kartonika przyklej kawałek taśmy dwustronnej. Jeśli swój łapacz pyłów będziesz umieszczał/a w miejscu dostępnym dla innych, napisz na jego wierzchniej stronie (na tej samej, na którą przykleiłeś/łaś taśmę dwustronną) informację, czym jest: „Uwaga eksperyment! Proszę nie wyrzucać”. Zrób kółko z taśmy klejącej – obetnij dłuższy kawałek taśmy (ok. 10 cm) i sklej jej oba końce tak, żeby klej był po zewnętrznej stronie pętli. Następnie przyklej taśmę na drugiej stronie kartonika – posłuży ona do przymocowania łapacza pyłów do parapetu (można do tego celu użyć również taśmy dwustronnej, ale ma ona mocniejszy klej, więc może zostawić klejące plamy na parapecie). Wybierz miejsce, w którym będziesz badał powietrze, np. okno w swoim pokoju. Jedną próbkę przyklej do parapetu od strony pokoju, a drugą umieść na parapecie za oknem. Jeśli to możliwe postaraj się, aby kartonik był osłonięty od deszczu. Pamiętaj, aby po umieszczeniu łapacza pyłów we właściwym miejscu ściągnąć folię zabezpieczającą taśmę dwustronną. Taśma dwustronna sprawi, że opadające pyły przykleją się do kartonika i wiatr nie będzie ich zwiewał z próbki. Łapacz pyłów pozostaw w tym miejscu na tydzień. Następnie zabierz obie próbki, możesz opisać je jako próbkę zewnętrzną i próbkę wewnętrzną. Porównaj obie – czy coś się do nich przykleiło? Spróbuj obejrzeć je pod lupą lub pod mikroskopem. Badanie możesz powtórzyć w różnych porach roku.

Łapacz pyłów – wersja 2

Potrzebne materiały:

zakrętka od stoika, taśma dwustronna, wacik kosmetyczny, wazelina, ewentualnie kamyczek do obciążenia.

W środku zakrętki przyklej taśmę dwustronną. Następnie przyklej do niej wacik kosmetyczny. Wacik posmaruj grubą warstwą wazeliny. Ponieważ wazelina jest lekko lepka, opadające na wacik pyły będą się do niej przyklejały. Wazelina długo zachowuje swe właściwości i nie wysycha, dzięki czemu przez cały okres badania będzie dobrze pełniła funkcję łapacza pyłów. Gotowy łapacz pyłów umieść na parapecie po zewnętrznej stronie okna (drugi taki sam łapacz pyłów możesz umieścić na parapecie po wewnętrznej stronie okna, dla porównania). Jeśli boisz się, że zwieje go wiatr, przyklej go od spodu taśmą klejącą do parapetu lub użyj obciążenia z małych, ciężkich kamyczków – uważaj jednak, żeby nie załonić wacika z wazeliną. Próbkę, jeśli to możliwe, powinna być umieszczona w taki sposób, aby nie padał na nią deszcz. Łapacz pozostaw na tydzień. Po upływie tygodnia sprawdź, czy przykleiły się do niego jakieś pyły? Obejrzyj wacik przez lupę. Jeśli masz więcej niż jedną próbkę, porównaj je między sobą i zobacz, gdzie osadziło się najwięcej pyłów? Które miejsce okazało się najbrudniejsze, a które najczystsze?

Wymiana pyłów

Skąd przybywa do nas powietrze (wersja dla starszych dzieci)

Potrzebne materiały:

lekkie sznurki lub tasiemki (po ok. 30-40 cm dla każdej grupy), kompas.

Podziel uczniów na kilkusobowe grupy. Rozdaj każdej grupie po kawałku cienkiego sznurka lub lekkiej tasiemki i poproś o skonstruowanie wiatrowskazu, czyli urządzenia, z pomocą którego łatwo będzie sprawdzić, z której strony wieje wiatr. Umiejętność kontrolowania kierunku wiatru jest ważna, ponieważ zanieczyszczenia powietrza przenoszą się wraz z jego ruchem. Jeżeli więc w okolicy, w której wiatry najczęściej wieją z zachodu, będziemy mieli ruchliwą drogę po stronie zachodniej, niestety zanieczyszczenia pochodzące z silników będą przenoszone w naszym kierunku.

Możemy wybrać dowolny sposób wykonania wiatrowskazu, ważne, aby spełniał swoją funkcję. Oprócz otrzymanego sznurka grupy mogą wykorzystywać wszelkie znalezione w naturze materiały: liście, patyki, piasek, kawałki zrzuconej kory itp. Zwróć uwagę dzieci na prawidłowy sposób odczytu. Wyjaśnij uczniom, że kierunek wiatru to kierunek, z którego wieje wiatr, nigdy na odwrót.

Po zakończeniu pracy sprawdźcie wspólnie efekty. Czy każdy wiatrowskaz wskazuje ten sam kierunek wiatru? Określcie to dokładnie przy użyciu kompasu. Wyjaśnij dzieciom, że wiatr może napotykać na swej drodze przeszkody: budynki, mury albo wysokie wzniesienia. W pobliżu takich przeszkód mogą występować zakłócenia w ruchu powietrza. Dlatego nawet najlepiej działający wiatrowskaz może wskazywać błędne kierunki, jeśli zostanie ustawiony w nieodpowiednim miejscu. Dlatego powinien zostać usytuowany w otwartej przestrzeni, z dala od naturalnych i sztucznych, stworzonych przez człowieka barier powietrznych.

Gdy już uda się określić aktualny kierunek wiatru, zastanówcie się wspólnie, jakie zanieczyszczenia mogą do was napływać wraz z powietrzem? A może tam, skąd wieje wiatr, nie ma żadnych źródeł emisji i to raczej z miejsca, w którym się znajdujecie, wiatr zabiera gazy oraz pyły i transportuje je w inne rejony?

Skąd przybywa do nas powietrze (wersja dla młodszych dzieci)

Potrzebne materiały:

patyki, sznurek lub wstążka.

Poproś dzieci, aby każde z nich znalazło dość długi patyk, mniej więcej długości swojej ręki. Każdemu dziecku daj kawałek sznurka lub wstążki (lub coś, co będzie się poruszało na wietrze). Poproś, aby dzieci przywiązały je na końcu swojego patyka. Wytłumacz, że właśnie zrobili wiatrowskazy, dzięki którym możemy obserwować, skąd wieje wiatr. Aby zademonstrować dzieciom działanie wiatrowskazów poproś, aby podniosły patyki i pomachały nimi. Zapytaj, co działo się z wstążką? Następnie poproś, aby spróbowały mocno dmuchnąć w kierunku wstążki, trzymając patyk nieruchomo. Czy wstążka stała w miejscu, czy może poruszała się? Wytłumacz, że za każdym razem, kiedy na wiatrowskaz zawieje wiatr, sznurek będzie unosił się i pokazywał kierunek wiatru. Jeśli akurat wieje, spróbujcie zaobserwować, czy wiatrowskazy działają. Poproś dzieci, żeby trzymały patyki nieruchomo albo wbijcie patyki w ziemię i zaobserwujcie poruszającą się wstążkę. Kiedy wrócicie do przedszkola, możecie w ogrodzie zrobić małą farmę wiatrowskazową. Wbijcie patyki w ziemię, zachowując małe odstępy między przyrządami. Farmę można też wykonać w dużej doniczce, do której nasypiecie ziemię lub kamienie, w które wbijecie wiatrowskazy. Wykonaną w ten sposób farmę możecie umieścić na parapecie za oknem, dzięki czemu będziecie mogli obserwować ruch wiatru przez okno.

Palenie bez kopczenia

Czasami palenie w piecu jest jedynym dostępnym sposobem ogrzania domu czy wody. Warto wtedy zadbać o to, żeby spalane przez nas paliwo było dobrej jakości, a proces spalania przebiegał możliwie czysto i ekonomicznie. Nieodpowiednie spalanie nawet najlepszej jakości paliwa może powodować powstawanie nieprzyjemnego dymu. Dzieje się tak dlatego, że kiedy układamy drewno czy węgiel i podpalamy je od dołu, na początku pali się tylko część paliwa. Jednak opał ułożony nad palącą się częścią paliwa podgrzewa się, co powoduje, że na skutek rozkładu zaczynają wydzielać się z niego gazy. Gazy te widzimy w postaci dymu. Ponieważ ciepłe powietrze idzie do góry, zabiera ze sobą również małe, lekkie fragmenty popiołu i sadzy, które dostają się do powietrza, przyczyniając się do powstawania pyłów zawieszonych. Spalanie w piecu rzeczy do tego nieprzeznaczonych, jak np. opony, kolorowe gazety, plastik, lakierowane meble i inne odpady może być również niebezpieczne. Na skutek spalania tego typu rzeczy w kominie może osadzać się sadza, która może się zapalić pod wpływem wysokiej temperatury i wywołać pożar.

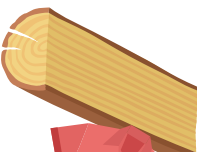












Czy wiesz, co można palić a czego nie? Sprawdź!

Sprawdź czy wiesz, czym można palić w piecu, a czym nie. Rozwiąż nasz test i dowiedz się, ilu prawidłowych odpowiedzi udało ci się udzielić.

Uwaga! Jeśli chcesz użyć tego zadania podczas zajęć z dziećmi, możesz podzielić salę na dwie części, np. za pomocą liny. Po jednej stronie sali umieść kartkę z napisem „można wrzucać do pieca” (lub dla młodszych dzieci z rysunkiem pieca), a po drugiej stronie kartkę z napisem „nie można wrzucać do pieca” (lub przekreślony obrazek z piecem albo kosz na śmieci).

Czy wiesz, co można palić a czego nie? Sprawdź!

Sprawdź czy wiesz, czym można palić w piecu, a czym nie. Rozwiąż nasz test i dowiedz się, ile prawidłowych odpowiedzi udało ci się udzielić.

		PIEC	KOSZ
	1. Sucho drewno (najlepiej drzew liściastych).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. Niepotrzebne ubrania.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. Kalosze, gumowe rzeczy, opony.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4. Butelki PET.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5. Mokre drewno.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6. Pieluchy.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	7. Suchy węgiel dobrej jakości.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8. Opakowania na jajka, kartony z nadrukami.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	9. Lakierowane meble.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	10. Książki.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	11. Stare okna, framugi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	12. Kolorowe gazety.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	13. Drobny miat węglowy.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Zbadaj temperaturę spalania różnych rzeczy

Uwaga! Doświadczenie wykonuj pod opieką osoby dorosłej.

Potrzebne materiały:

kuchenka lub palnik gazowy, patelnia, zapalki, odłamane główki od zapalek, wióry drewniane, chusteczka higieniczna (zwinęta w kulkę), kartka papieru (zwinęta w kulkę), mały kawałek drewna, kawałek węgla (mały), stoper.

Przebieg:

Przygotuj palnik i postaw na nim patelnię. Przygotuj stoper. Na patelni ułóż oderwane łepki od zapalek, podpal palnik i włącz stoper. Obserwuj czy łepki od zapalek podpalą się i po jakim czasie. Wynik zapisz na kartce. Następnie zgaś palnik. Te same czynności powtórz po kolei dla każdego z przygotowanych materiałów: zwinętej w kulkę chusteczki higienicznej, zwinętej w kulkę kartki papieru, wiórów drewnianych, kawałka drewna oraz kawałka węgla. Wszystkie wyniki zapisuj (które materiały zapłonęły, które nie zajęły się ogniem, czas po jakim konkretne materiały zapłonęły).

Postaraj się odpowiedzieć na pytania:

1. Czy zawsze potrzebny jest kontakt materiału z ogniem, żeby materiał zaczął płonąć? Co poza ogniem może wywołać zapłon?
2. Które materiały zapalały się najszybciej? Jak myślisz, dlaczego?
3. Czy wszystkie materiały dymią zanim zaczną płonąć? Które dymią?

Wyjaśnienie:

Do zapalenia materiału palnego nie jest potrzebny jego bezpośredni kontakt z płomieniem. Podczas ogrzewania niektóre materiały wydzielają najpierw dymy i gazy, a dopiero później płoną. Każdy materiał płonie przy określonej temperaturze – chusteczka higieniczna jest zrobiona z papieru, podobnie jak kartka, jednak ma zupełnie inną strukturę, co powoduje, że zapala się szybciej niż kartka. Na przykład temperatura spalania drewna wynosi ok. 300°C, natomiast temperatura spalania węgla wynosi ok. 400°C. Materiał zapala się dopiero wtedy, gdy zostanie ogrzany do swojej temperatury zapłonu, jednak na skutek ciepła może wcześniej (przed zapłonem) dochodzić do różnych reakcji, w wyniku których uwalniają się z niego gazy. Tak dzieje się również w piecach, kiedy trafiają do nich różnego rodzaju śmieci, np. plastik. Śmieci poddawane wysokiej temperaturze często nie spalają się w całości, gdyż do całkowitego spalania się potrzebują temperatury o wiele wyższej niż ta, którą możemy zapewnić w domowym piecu. Są jednak systematycznie podgrzewane i uwalniają związki lotne. W ten sposób przez nasz komin mogą wydostawać się substancje zanieczyszczające powietrze.

Drewno suche vs. drewno mokre – doświadczenie

Uwaga! Doświadczenie wykonuj pod opieką osoby dorosłej.

Potrzebne materiały:

patelnia lub inne naczynie, w którym możesz coś podpalić (doświadczenie możesz również przeprowadzić na zewnątrz w miejscu przeznaczonym do palenia ognisk), zapałki, kawałek mokrego drewna oraz kawałek suchego drewna, rozpatka do grilla lub papier.

Przebieg:

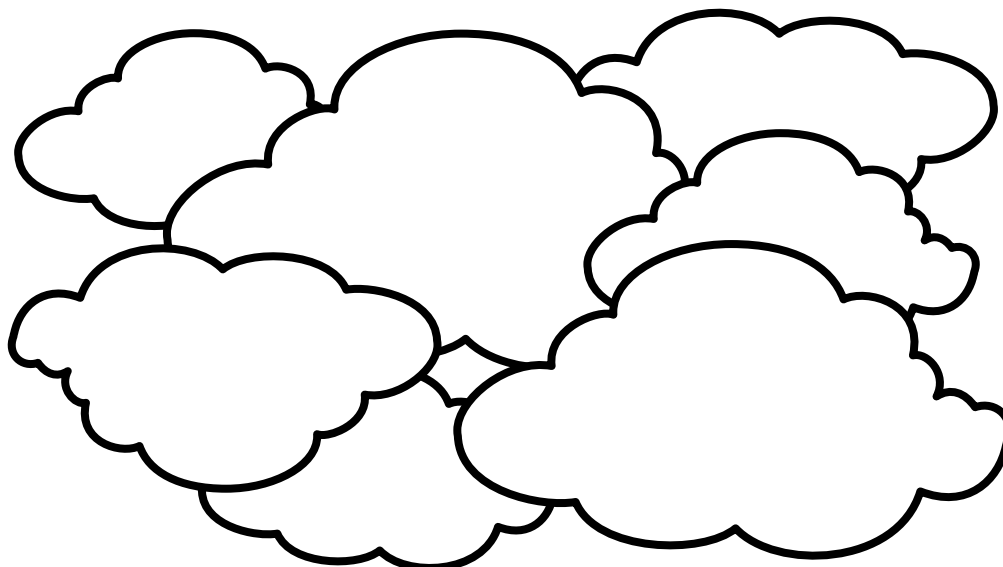
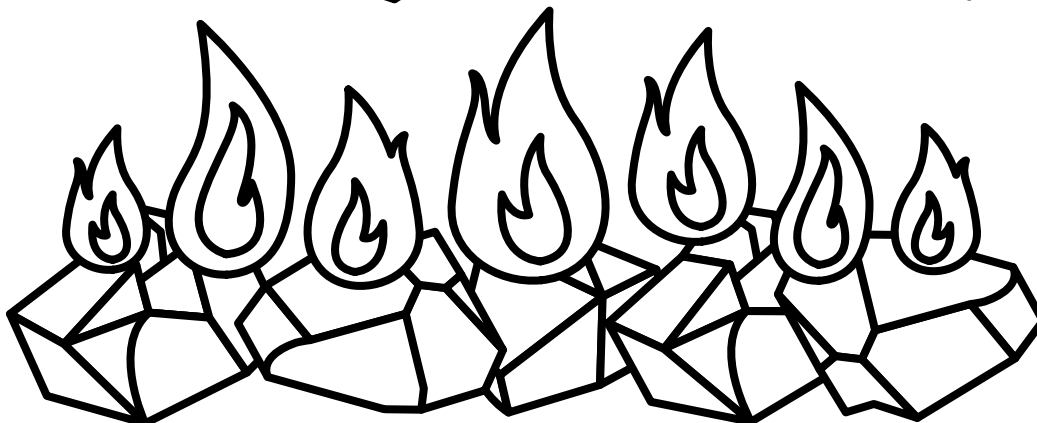
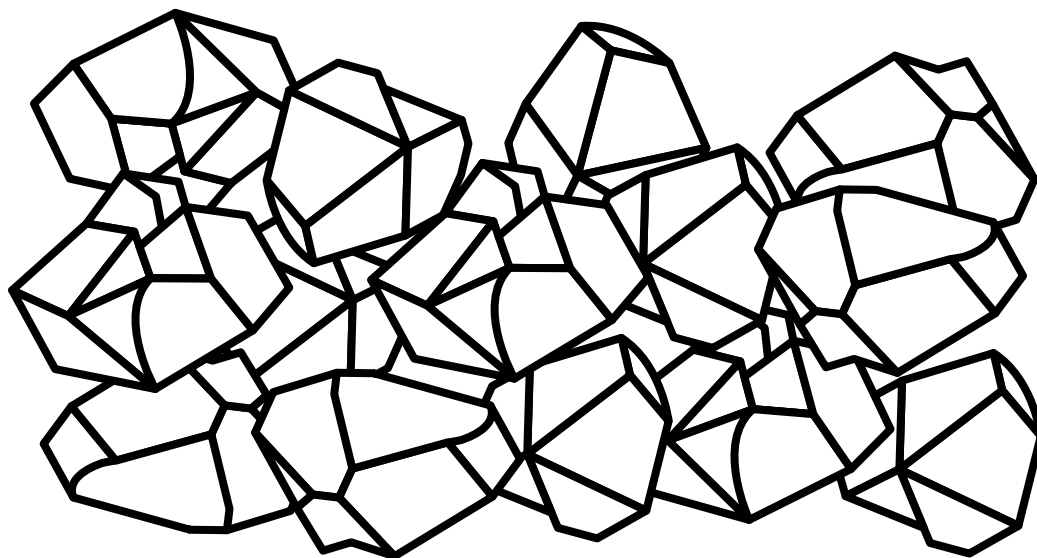
Ułóż dwa małe stosy. Jeden stos ułóż z dobrze wyschniętych gałązek, a drugi z gałązek mokrych. Podpal oba stosy (możesz najpierw podpalić jeden, zobaczyć jak się zachowuje, następnie drugi). Przyjrzyj się, jak przebiega proces spalania. Z którego stosu wydobywa się więcej dymu? Który łatwiej było rozpalić? Jak myślisz, dlaczego?

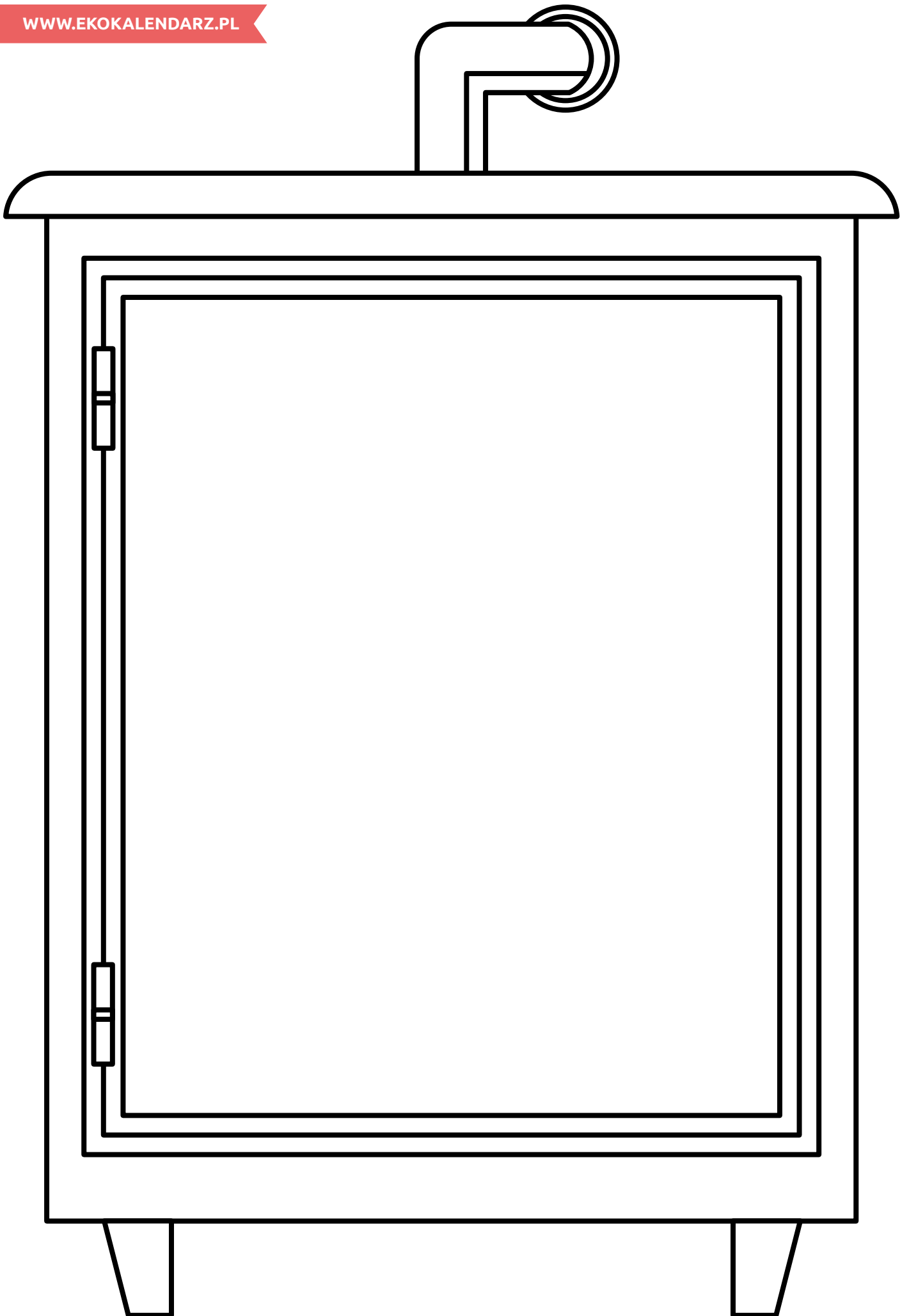
Wyjaśnienie:

Świeże, mokre drewno ma w sobie dużo wody, dlatego dużo trudniej jest je zapalić niż suche drewno czy węgiel. W mokrym drewnie jest również dużo związków, które po ogrzaniu zamieniają się w związki lotne. Na skutek suszenia drewna (sezonowania) znaczna część tych związków ulega rozkładowi i nie wydziela się przy późniejszym spalaniu. Dzięki wysuszeniu opału rozpalenie jest bardziej ekonomiczne i mniej czasochłonne. Palenie mokrym drewnem jest również nieekonomiczne – ponieważ daje ono mniej ciepła (dużo ciepła trzeba poświęcić na odparowanie wody z drewna), trzeba go zużyć dwa razy więcej niż suchego drewna, aby osiągnąć w domu tę samą temperaturę. Palenie mokrym drewnem powoduje też zniszczenia pieca i komina – na skutek parowania wody z lotnymi związkami zawartymi w drewnie komin może oblepiać łatwopalna smoła. Oblepienie komina smolą może być również przyczyną pożaru.

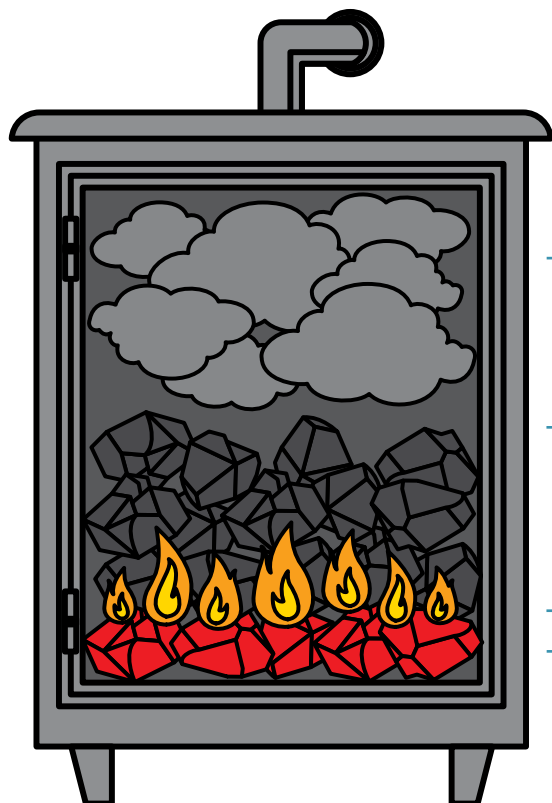
Jak palić ekologicznie i ekonomicznie

Wytnijcie i pokolorujcie poszczególne elementy. Następnie z wyciętych elementów spróbujcie ułożyć palenisko w taki sposób, by proces spalania przebiegał możliwie jak najczystej. Na końcu zadania znajdziecie małą ściągę z różnymi typami układania.





Kiepska technika palenia

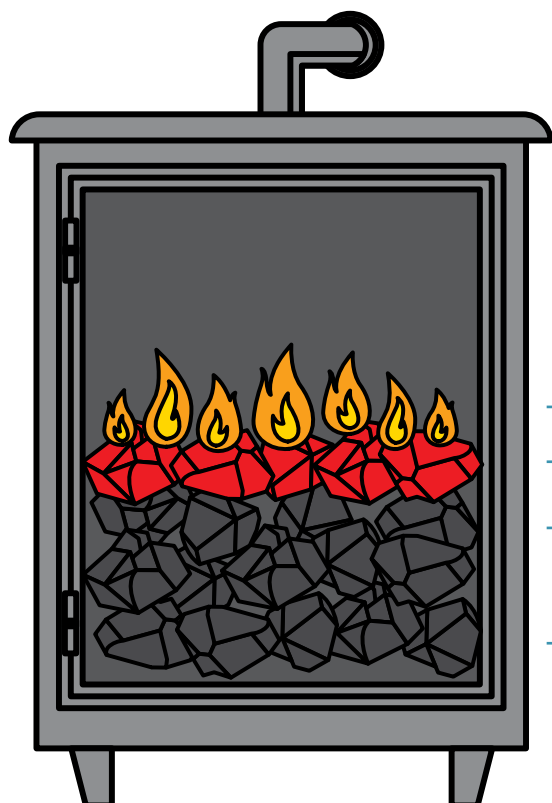


Palny gaz odlatuje w komin.
Za zimno tu, by mógł się zapalić.

Tu paliwo gwałtownie się smaży.

Tu paliwo się pali.

Poprawna technika palenia



Zamiast dymu – przejrzyste spaliny.

Tutaj gazy spalają się w żarze.

Tu paliwo pomału się podgrzewa.

Tu paliwo leży zimne.

Smog, nasz wspólny problem! (World Cafe o smogu)

Czas: ok. 90 minut.

Wiek uczestników: starsze klasy szkoły podstawowej, gimnazja, licea.

Potrzebne materiały: wydrukowane kartki z tematami, duże arkusze (4 sztuki), markery w różnych kolorach (co najmniej 3 na każdą grupę – ok. 12 sztuk), cenówki.

Przebieg:

Dobrze, jeśli zajęcia poprzedzone są ogólnymi informacjami o źródłach smogu. Jeśli są to pierwsze zajęcia danej grupy o smogu, zacznij od krótkiego omówienia: czym jest smog, skąd się bierze itp. Powiedz uczniom, że będziecie dziś pracować metodą World Cafe i wyjaśnij na czym ona polega. Metoda ta opiera się na pracy wszystkich członków klasy/grupy – każdy głos jest tak samo ważny i wart zapisania.

Następnie podziel uczniów na grupy. Na cenówkach napisz różne źródła zanieczyszczeń powietrza – rodzajów kategorii zanieczyszczeń ma być tyle, ile grup chcesz stworzyć, sztuk cenówek z daną kategorią musi być tyle, ile osób w grupie. Przykładowe kategorie: spaliny samochodowe, palenie śmieci, palenie węgla, produkcja w fabrykach, produkcja prądu itp. Przyklej każdemu cenówkę na czoło lub na plecy (nie wolno podglądać, co się ma na swojej karteczce). Zadaniem uczestników jest odgadnięcie, jaki rodzaj źródła zanieczyszczeń został zapisany na ich naklejce. Zgadywać można podchodząc do innych osób z klasy i zadając im pytania, ale tylko takie, na które odpowiedź brzmi „tak” lub „nie”; np. czy moje zanieczyszczenie związane jest z paleniem drewna? Kiedy wszyscy odgadną, co jest napisane na ich kartkach, poproś uczniów, aby połączyli się w grupy według kategorii zanieczyszczeń.

Każdej grupie daj arkusz papieru oraz markery. Następnie wyjaśnij zasady pracy w grupach:

1. Niech każda grupa wybierze sekretarza. Sekretarz odpowiada za notowanie wszystkich pomysłów grupy. Nie zmienia on swojego miejsca aż do końca pracy w grupach. Każdy głos jest tak samo ważny i każdy pomysł zapisujemy na arkuszu.
2. Następnie każda grupa wylosuje zagadnienie, którym się zajmie.
3. Cała grupa pracuje nad danym zagadnieniem przez określony czas, np. 30 minut (czas pracy w grupach należy dostosować do czasu, którym dysponujemy na przeprowadzenie warsztatów).
4. Kiedy czas się skończy, grupy zamieniają się miejscami (wszyscy członkowie grupy poza sekretarzem przechodzą do innego arkusza).
5. Po zamianie grup sekretarze zapoznają uczestników z tym, co już zostało ustalone i zapisane. Następnie grupa uzupełnia arkusz o swoje pomysły przez określony czas, np. 20 minut (po każdej kolejnej zmianie na zadanie można przeznaczyć mniej czasu, ponieważ coraz trudniej będzie wymyślić rzeczy, których nie ma jeszcze na arkuszach).
6. Kiedy czas się kończy, grupy znów zamieniają się miejscami – działanie to powtarzamy do momentu aż wszystkie grupy dopiszą swoje pomysły pod wszystkimi tematami.
7. Następnie siadamy w kole, arkusze kładziemy na środku tak, aby były widoczne dla wszystkich uczestników. Sekretarze poszczególnych grup prezentują zapisane na arkuszach pomysły. Reszta klasy może pomagać sekretarzom. Jeśli mają trudność z przypomnieniem sobie, o co chodziło w danym punkcie, sekretarze mogą poprosić twórców tego punktu o doprecyzowanie.
8. Wspólnie omawiamy wnioski, jakie nasunęły się uczestnikom z ćwiczenia. Prowadzący podsumowuje to, co się wydarzyło.

Zagadnienia do World Cafe:

1. Co każdy z nas może zrobić, żeby poprawić stan powietrza w swojej okolicy?
2. Co mogą zrobić lokalne samorządy, aby poprawić stan powietrza w gminie/mieście?
3. Co mogą zrobić politycy i władze państwa, aby poprawić stan powietrza w naszym kraju?
4. Co można zrobić, aby poprawić stan jakości powietrza na świecie?

Nie czekaj, działaj!

Poniżej znajdziesz zebrane pomysły na działania w szkołach i przedszkolach. Możesz je zrealizować ze swoją klasą czy grupą znajomych. Pomysły pochodzą z publikacji „Oczyśćmy atmosferę” wydanej przez Ośrodek Działań Ekologicznych „Źródła”.

Całą publikację znajdziesz na stronie: www.smog.zrodla.org w zakładce „materiały dla nauczycieli”.

PRZEDSZKOLE:

- Strona internetowa – udostępniajcie na stronie internetowej przedszkola informacje o działaniach projektowych, postępach w pracy dzieci, informacje na temat stanu zanieczyszczenia powietrza itp.
- Kronika przedszkola – dokumentujcie działania projektowe w formie zdjęć i wpisów w kronice przedszkola.
- Twórcie prace plastyczne o tematyce powietrza, smogu, zanieczyszczeń, skutków zanieczyszczeń powietrza, ich powstawaniu oraz sposobach, by zadbać o czystość powietrza.
- Zaprojektujcie i wykonajcie broszurki informacyjne przygotowane przez dzieci np. dla rodziców, mieszkańców osiedla.
- Opracuj z dziećmi grę planszową poruszającą zagadnienia związane z zanieczyszczeniem powietrza w waszej okolicy. Sama gra lub jej przygotowanie może być również formą podsumowania wiedzy pozyskanej przez dzieci w ramach projektu.
- Zaproście rodziców na zajęcia otwarte (wspólne doświadczenie), prowadzone przez dzieci przy wsparciu nauczycieli.
- Zorganizujcie rodzinny konkurs plastyczno-konstrukcyjny o tematyce związanej ze smogiem.
- Stwórzcie album i zorganizujcie wystawę prac dzieci na korytarzu przedszkolnym lub w innych miejscach dostępnych dla rodziców.
- Przygotujcie teatrzyk tematyczny dla rodziców i dzieci z innych grup, przygotowany przez dzieci zaangażowane w projekt.
- Zróbcie antysmogowy ogródek: wspólnie zasadźcie drzewa i rośliny pyłochłonne w ogródku przedszkolnym lub stwórzcie mini ogródek pyłochłonny w sali przedszkolnej. Do ogródków możecie przygotować tabliczki informujące o tym, jakie rośliny tu rosną i dlaczego.

EDUKACJA WCZESNOSZKOLNA:

- Opracuj z dziećmi grę planszową poruszającą zagadnienia związane z zanieczyszczeniem powietrza w okolicy. Sama gra lub jej przygotowanie może być również formą podsumowania wiedzy pozyskanej przez dzieci w ramach projektu.
 - Przygotujcie przedstawienie i/lub teatrzyk tematyczny dla rodziców i dzieci z innych grup, przygotowany przez dzieci zaangażowane w projekt.
 - Zorganizujcie konkurs plastyczny dla dzieci lub rodzinny konkurs plastyczno-konstrukcyjny o tematyce związanej ze smogiem.
-

- W grupach lub indywidualnie przygotujcie prezentacje multimedialne, które po zaprezentowaniu w klasie lub podczas zebrania rodziców umieścicie na stronie szkoły, aby osoby odwiedzające stronę mogły je obejrzeć.
 - Zaplanujcie i wykonajcie kącik z pracami dzieci z warsztatów, zawierający prezentację zebranych przez dzieci informacji na temat zanieczyszczenia najbliższej okolicy.
 - Zróbcie antysmogowy ogródek: wspólnie zasadźcie drzewa i rośliny pyłochłonne w ogródku szkolnym lub stwórzcie mini ogródek pyłochłonny w sali przedszkolnej. Do ogródków możecie przygotować tabliczki informujące o tym, jakie rośliny tu rosną i dlaczego.
 - Przygotujcie gazetkę ścienną na temat zanieczyszczenia powietrza w najbliższym otoczeniu oraz sposobów na ochronę przed zanieczyszczeniami i działań, które możemy podejmować, aby dbać o jakość powietrza w naszym mieście.
 - Zaproście rodziców do wspólnego eksperymentowania i doświadczania z dziećmi. Poproście, aby rodzice wraz z dziećmi zrobili wacikowe testy zapylenia (instrukcja w scenariuszach zajęć) w ich domu oraz za oknem. Następnie wspólnie przygotujcie w klasie mapę przedstawiającą zanieczyszczenia powietrza w waszej okolicy. Mapę umieśćcie na korytarzu lub w innym łatwo dostępnym miejscu.
 - Wspólnie wymyślcie piosenkę klasową na temat smogu w waszym mieście, zaśpiewajcie ją przy okazji najbliższego apelu w szkole.
 - Załóżcie i prowadźcie dzienniczki smogowych obserwacji, wpisujcie tam dane dotyczące zanieczyszczenia powietrza pochodzące ze strony Głównego Inspektoratu Środowiska oraz te pochodzące z waszych doświadczeń i obserwacji.
 - Wykonujcie różnego rodzaju prace plastyczno-techniczne o tematyce związanej ze smogiem (rysunki, rzeźby, instalacje).
 - Przygotujcie ulotki na temat stanu powietrza skierowane do członków rodziny i przekazcie je rodzicom. Napiszcie na nich, co każdy z nas może zrobić, aby polepszyć stan powietrza w swojej okolicy.
 - Stwórzcie klasowy słownik czystego powietrza – umieśćcie w nim wszystkie definicje, np. co to jest powietrze, co to jest smog i skąd się bierze, jak zapobiegać powstawaniu smogu itp.
 - Stwórzcie klasową kronikę walki ze smogiem i umieszczajcie w niej wszystkie działania projektowe.
 - Przygotujcie dużą klasową mapę myśli związaną z zanieczyszczeniami powietrza, wyjaśniającą co to jest smog, po co nam czyste powietrze i pokazującą, co możemy zrobić, żeby dbać o powietrze w naszym mieście. Taką dużą mapę myśli ozdobioną różnymi rysunkami dzieci i obrazkami wyciętymi z gazet można umieścić na korytarzu czy w gablotce szkolnej. Ładna forma wizualna powinna zachęcić uczniów i rodziców do zatrzymania się i obejrzenia pracy.
 - Przygotujcie kolaże na temat związany ze smogiem, a następnie zorganizujcie w szkole wystawę kolaży smogowych.
-

KLASY IV-VIII ORAZ SZKOŁY ŚREDNIE:

- Przygotujcie grę miejską/szkolną dla innych klas lub dla rodziców.
 - Przygotujcie infografiki o stanie powietrza w waszym mieście i powieście je na szkolnym korytarzu. Infografiki lub ich zdjęcia możecie przestać lokalnym władzom odpowiedzialnym za dbanie o stan środowiska w waszej okolicy.
 - Przygotujcie postery na różne tematy związane ze smogiem, a następnie na szkolnym korytarzu zorganizujcie sesję posterową. Niech twórcy posterów opowiadają innym uczniom o tym, co i dlaczego umieścili na swoich pracach.
 - Zróbcie antysmogowy ogródek: wspólnie zasadźcie drzewa i rośliny pyłochłonne w ogródku szkolnym lub stwórzcie mini ogródek pyłochłonny w sali szkolnej. Do ogródków możecie przygotować tabliczki informujące o tym, jakie rośliny tu rosną i dlaczego.
 - Zorganizujcie w klasie lub na korytarzu kącik smogowych doświadczeń – przedstawcie tam graficznie wyniki swojej pracy i doświadczeń z warsztatów.
 - Stwórzcie klasowy album z realizacji projektu w wersji papierowej lub elektronicznej (możecie umieścić go na stronie szkoły).
 - Poproś uczniów, aby przygotowali prezentacje multimedialne na zadane tematy związane z zanieczyszczeniami powietrza, które zaprezentują np. na godzinie wychowawczej czy na zebraniu z rodzicami.
 - Chętni uczniowie mogą napisać artykuły do gazetki szkolnej. Zachęcamy, aby artykuł napisany przez uczniów wysłać do lokalnej prasy, np. do jakiejś gazetki osiedlowej czy lokalnej telewizji. Jeśli artykuł zostanie opublikowany, dzieci będą miały z tego dużą radość i poczucie, że mogą realnie wpływać na stan powietrza w swoim mieście. Możecie też wydać numer gazetki szkolnej poświęcony stanowi powietrza w waszej okolicy.
 - Załóżcie bloga, na którym uczniowie wraz z nauczycielem będą prezentować wyniki badań i doświadczeń przeprowadzonych w ramach projektu.
 - Stwórzcie modele, makiety np. z recyklingowych materiałów – makiety mogą przedstawiać wasze osiedle. Zastanówcie się, co można zmienić, aby polepszyć stan powietrza w waszej okolicy i nanieście zmiany na makietę. Może gdzieś brakuje drzew? A może przydałoby się ograniczenie ruchu samochodowego?
 - Zróbcie konkurs na najpiękniejszą maseczkę antysmogową – niech uczniowie zaprojektują swoje maseczki w dowolnej technice, maseczki mogą być uszyte ze starych ubrań lub wyklejone z bibuły. Uwaga! Warto powiedzieć dzieciom, że to tylko projekt i żeby maseczka działała, potrzebny jest specjalny filtr. A może wyślijcie najlepsze projekty do firmy zajmującej się produkcją maseczek, a nuż wyprodukują wzór zaprojektowany przez dzieci?
 - Zaprojektujcie i wykonajcie broszurki informacyjne przygotowane przez uczniów dla rodziców, mieszkańców osiedla.
 - Opracuj z dziećmi grę planszową poruszającą zagadnienia związane z zanieczyszczeniem powietrza w okolicy. Sama gra lub jej przygotowanie może być również formą podsumowania wiedzy pozyskanej przez uczniów w ramach projektu.
 - Zorganizujcie przedstawienie lub dramę dla innych klas.
 - Strona internetowa – udostępniajcie na stronie internetowej szkoły informacje o działaniach projektowych, postępach w pracy uczniów, informacje na temat stanu zanieczyszczenia powietrza itp.
-

- Praca literacka – ogłosz konkurs na stworzenie opowiadania lub rozprawki na zadany temat wiążący się zagadnieniami omawianymi w projekcie. Przykładowe tematy opowiadań:
 - „Miasto osnute smogiem” (Opowiadanie o wpływie smogu na życie człowieka). Poproś uczniów, aby wyobrazili sobie, co wydarzyłoby się, gdyby wszyscy ludzie na ziemi przestali się przejmować zanieczyszczeniami powietrza. Jak zmieniłoby się nasze życie? Jak wyglądałoby nasze miasto? Czy ludzie daliby radę żyć w takich warunkach?)
 - „Smogobohater – opowieść o dzielnym Smogobohaterze, który ratuje miasto od smogu” (opowiadanie o tym, jak każdy z nas na co dzień może zostać Smogobohaterem, historia małych rzeczy, które sprawiają, że wszystkim nam oddycha się nieco lepiej).
 - Smogowywiadówka – przygotujcie prezentację lub teatrzyk dla rodziców i zaprezentujcie go podczas zebrania z rodzicami.
 - Nagrajcie filmiki opowiadające o projektowych odkryciach, a następnie umieśćcie je na stronie szkoły, wyślijcie rodzicom i/lub pokażcie je podczas apelu szkolnego, na wywiadówce itp.
 - Zorganizujcie konkurs na film o tematyce smogowej kręcony przez uczniów.
 - Zorganizujcie akcję promującą dojeżdżanie do szkoły rowerem.
 - Nawiążcie kontakt z Krakowskim Alarmem Smogowym lub inną organizacją zajmującą się tą tematyką.
 - Zorganizujcie w szkole lub na osiedlu happening mówiący o stanie powietrza w waszym mieście.
 - Zorganizujcie konkurs fotograficzny (aby uniknąć kosztów związanych z tworzeniem odbitek/wydruków zdjęć uczniowie mogą zgłaszać do konkursu zdjęcia w postaci plików jpg, galerie ze zdjęciami można zamieścić na stronie szkoły) lub zorganizować pokaz z wykorzystaniem rzutnika.
 - Ciekawy gość. Zaproście osobę, która opowie uczniom o tym, jakie działania podejmuje się w waszym mieście, aby dbać o czystość powietrza.
 - Zorganizujcie piknik dla rodziców i dzieci ze stoiskami odnoszącymi się do tematyki smogu, spróbujcie przekonać rodziców, żeby rzadziej jeździli samochodami i wybierali ekologiczne środki transportu, np. rower, tramwaj.
-

Ciekawe materiały do obejrzenia i przeczytania

Doświadczenia, scenariusze zajęć:

Więcej wydanych przez Ośrodek Działań Ekologicznych „Źródła” scenariuszy zajęć dotyczących zanieczyszczeń powietrza (stacjonarnych i do wykorzystania w terenie) znajdziesz w publikacji „Oczyść atmosferę. Scenariusze zajęć dla przedszkolaków oraz uczniów klas I-III i IV-VI szkół podstawowych”, dostępnej na stronie: www.smog.zrodla.org w zakładce „materiały dla nauczycieli”.

Materiały uzupełniające:

Aktualne informacje o stanie powietrza w Polsce znajdziesz na stronie Polskiego Alarmu Smogowego: <https://polskialarmsmogowy.pl/>

Ciekawe pomysły i rozwiązania problemów związanych z zanieczyszczeniami powietrza znajdziesz na portalu Smoglab – Laboratorium powietrza: <https://smoglab.pl/o-nas/>

Jeśli interesuje cię wpływ stanu powietrza na zdrowie, informacje o tym problemie znajdziesz w publikacji „Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie” Krakowskiego Alarmu Smogowego: <https://krakowskialarmsmogowy.pl/text/download/id/922>

Temat wpływu zanieczyszczeń powietrza na zdrowie porusza również publikacja Polskiego Alarmu Smogowego pt. „Czy Polacy mają żelazne płuca”: <http://www.krakowskialarmsmogowy.pl/text/download/id/680>

Ciekawą publikacją jest również „Niska emisja – przewodnik” wydana przez Centrum Edukacji Obywatelskiej: https://wezoddech.ceo.org.pl/sites/wezoddech.ceo.org.pl/files/niska_emisja_material_merytoryczny_upd_0.pdf

Krótki film edukacyjny Krakowskiego Alarmu Smogowego – w prosty sposób tłumaczy czym jest smog: <https://www.youtube.com/watch?v=IM5jRE8QZFU> – dostępny on-line 3 kwietnia 2019.

Zrób to sam:

Krótki film pokazujący jak samodzielnie zbudować oczyszczacz powietrza wyprodukowany przez Logiczną Alternatywę dla Krakowa: <https://www.youtube.com/watch?v=BUYYP-5M7hL8> – dostępny on-line 3 kwietnia 2019.

Krótki film pokazujący jak samodzielnie uszyć maseczkę antysmogową wyprodukowany przez Logiczną Alternatywę dla Krakowa: <https://www.youtube.com/watch?v=ISBqrFadahU> – dostępny on-line 3 kwietnia 2019.

Ćwiczenie „Międzynarodowa wymiana pyłów” pochodzi z publikacji „Oczyśćmy atmosferę” wydanej przez Ośrodek Działań Ekologicznych „Źródła”.

K. Juda-Rezler (red.), B. Toczko (red.), *Pyły drobne w atmosferze. Kompendium wiedzy o zanieczyszczeniu powietrza pyłem zawieszonym w Polsce*, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2016.

A. Dworakowska i inni, *Poza kontrolą. Analiza systemu kontroli palenisk domowych*, wyd. Stowarzyszenie Krakowski Alarm Smogowy, Kraków 2018.

J. Żyliński i inni, *Wskaźniki emisji zanieczyszczeń powietrza emitowanych z indywidualnych źródeł ciepła – raport*, Wydawnictwo Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla, Zabrze 2017.

L. Mytting, *Porąb i spal. Wszystko co mężczyzna powinien wiedzieć o drewnie*, Smak Słowa, Sopot 2016.

J. Jędrak, E. Konduracka, J. Badyda, P. Dąbrowiecki, *Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie*, Krakowski Alarm Smogowy.

Broszura „Alarm? Jaki alarm? Żelazne płuca Polaków”, Polski Alarm Smogowy, Kraków 2015.

Broszura „Co wiemy o smogu? Informowanie o zanieczyszczeniach powietrza w Polsce”, Krakowski Alarm Smogowy, Kraków 2015.

<http://czysteogrzewanie.pl/jak-palic-w-piecu/jak-palic-czysto-weglem/wyniki-badan-emisji-dla-rozpalania-od-gory/>

<http://czysteogrzewanie.pl/jak-palic-w-piecu/jak-palic-czysto-weglem/>

<https://epodreczniki.pl/a/DqLDHkqp1>

<https://airly.eu/pl/jakie-objawy-smogu-moga-wystepowac-u-osob-narazonych-na-jego-dzialanie>

<http://czysteogrzewanie.pl/jak-palic-w-piecu/czym-palic-w-piecu/>

<http://waznamisjzdrowaemisja.pl/zanieczyszczenia-powietrza-a-klimat/>



Pakiet edukacyjny na Światowy Dzień Czystego Powietrza jest dostępny na licencji Creative Commons Uznanie autorstwa 4.0 Międzynarodowe. Pewne prawa zastrzeżone na rzecz Ośrodka Działań Ekologicznych „Źródła”. Utwór powstał w ramach programu polskiej współpracy rozwojowej realizowanej za pośrednictwem MSZ RP w roku 2019. Zezwala się na dowolne wykorzystanie utworu, pod warunkiem zachowania ww. informacji, w tym informacji o stosowanej licencji, o posiadaczach praw oraz o programie polskiej współpracy rozwojowej. Publikacja wyraża wyłącznie poglądy autora i nie może być utożsamiana z oficjalnym stanowiskiem Ministerstwa Spraw Zagranicznych RP.



polska pomoc
www.polskapomoc.gov.pl



www.zrodla.org

Opracowała: Anna Chomczyńska-Czepiel
Redakcja językowa: Marta Zdanowska
Ilustracje i skład: Magdalena Krzywkowska

Fotografia na okładce: ulkas, www.freepik.com

Pakiet edukacyjny powstał w ramach projektu „Źródła skutecznej edukacji globalnej”, realizowanego przez Ośrodek Działań Ekologicznych „Źródła”, a współfinansowanego w ramach polskiej współpracy rozwojowej Ministerstwa Spraw Zagranicznych RP w 2019 r.