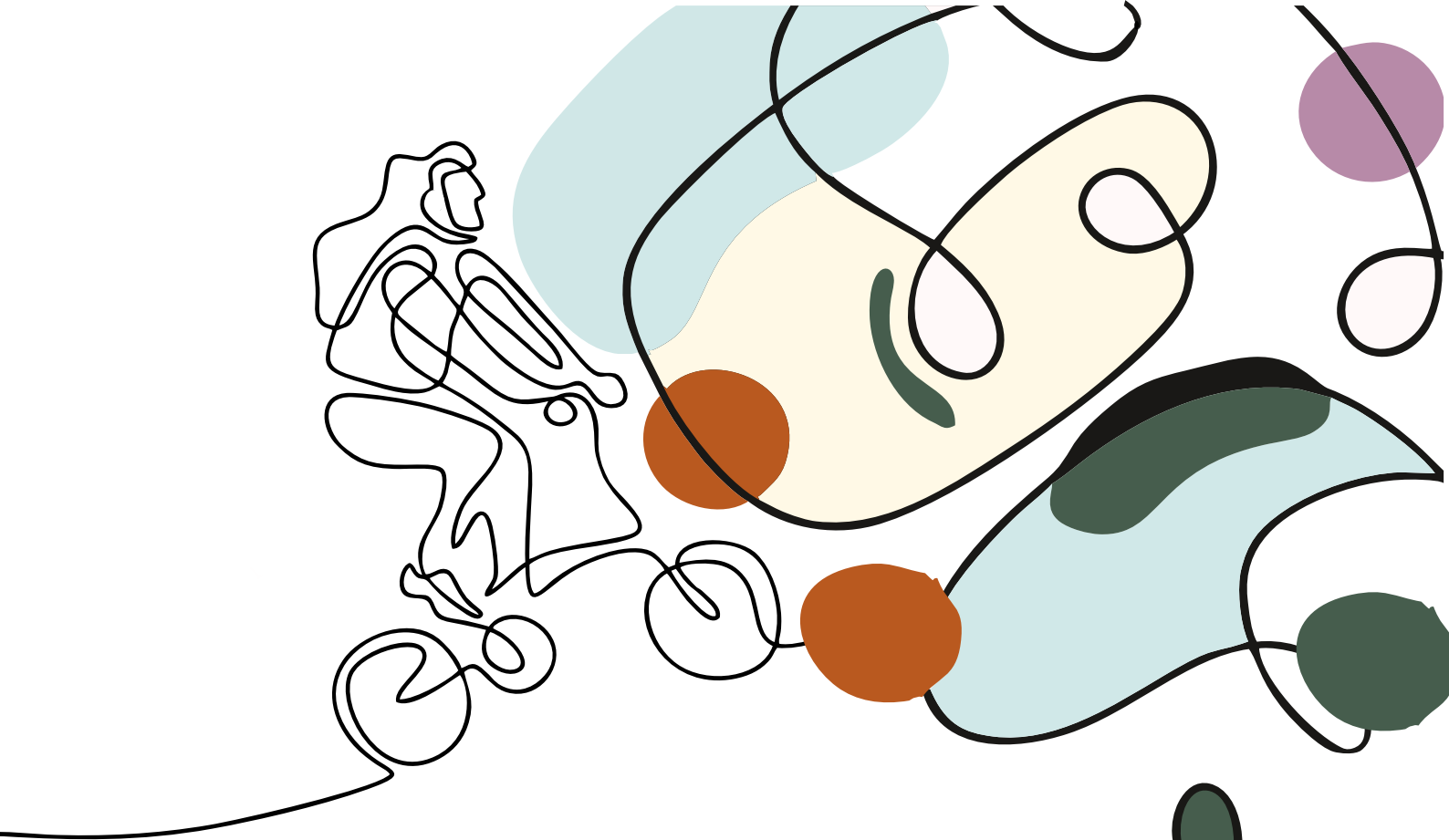




Świadomi dla
czystego powietrza



Publikacja powstała w ramach projektu „Świadomi dla czystego powietrza”, który realizowany był w 2024 roku, na terenie województwa mazowieckiego.

Zadanie publiczne sfinansowane ze środków Samorządu Województwa Mazowieckiego.

Opracowanie: Daniela Grzesińska, Kamila Musiatowicz

Redakcja i korekta: Karolina Mazurska

Grafika i skład: Kamila Musiatowicz

Fundacja alter eko

ul. Targowa 66/22, 03-734 Warszawa

www.altereko.pl

e-mail: fundacja@altereko.pl

www.facebook.com/fundacja.altereko

www.instagram.com/fundacjaaltereko

Warszawa, 2024 r.



Spis treści

Wstęp, czyli trochę o powietrzu - 4



O projekcie słów parę - 6



Czyste powietrze, czy to ważne? - 10



O badaniach projektowych - 12

Obszary indywidualnego wpływu na jakość powietrza - 18

Wstęp, czyli trochę o powietrzu



Oddychamy od chwili urodzin aż do chwili śmierci. Jest to podstawowa i stała potrzeba nie tylko każdego człowieka, ale również wszystkich organizmów żywych. Jakość powietrza ma niebagatelny wpływ na nasze zdrowie, środowisko, aktywność zawodową, finanse. Jakim powietrzem oddychają Polacy i jaki ma to na nich wpływ?

Polska od lat ma najbardziej zanieczyszczone powietrze w Unii Europejskiej. Z tego powodu rocznie umiera kilkadziesiąt tysięcy Polaków. W wielu miastach stężenie toksycznych i rakotwórczych substancji wielokrotnie przekracza dopuszczalne normy. Informacje te wynikają wprost z raportów rocznych oceny jakości powietrza, sporządzanych przez Generalny Inspektorat Ochrony Środowiska.

W czym tkwi problem?

W Polsce stężenia toksycznych substancji w powietrzu są znacząco wyższe w porównaniu do innych państw członkowskich Unii Europejskiej, a w okresie jesienno-zimowym, tzw. okresie „grzewczym” problem ten dotyczy praktycznie całego kraju. Dominującym problemem są przekroczenia norm dla substancji toksycznych i szkodliwych dla zdrowia: pyłu zawieszonego we frakcjach PM₁₀ i PM_{2,5} oraz benzo(a)pirenu (B(a)P). Ich podstawowym źródłem jest spalanie paliw stałych (węgla i biomasy) do celów grzewczych w okresie jesienno-zimowym przez gospodarstwa domowe. Przekroczenia norm dotyczą również NO₂, którego źródłem jest transport.

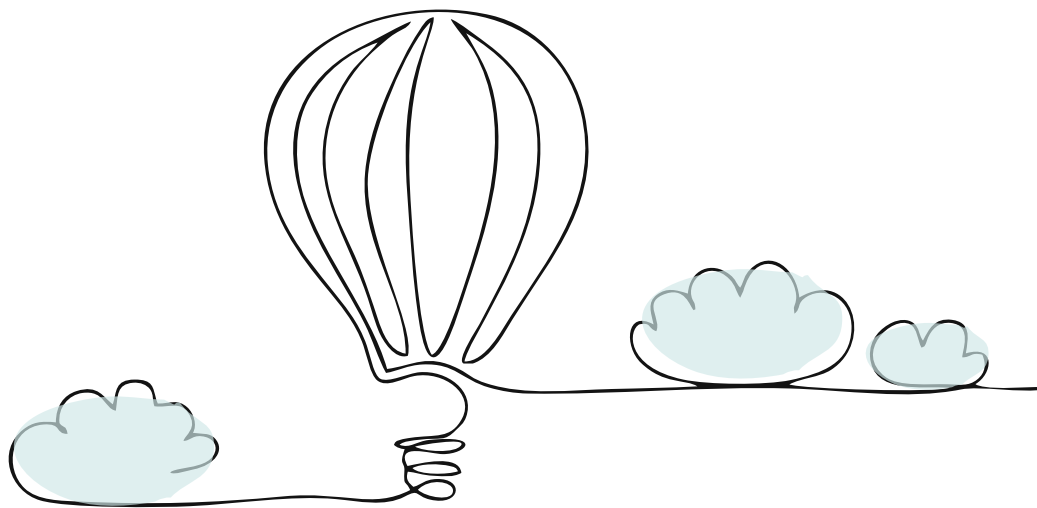
Wspólne działania dają wymierne skutki

Jakość powietrza w Polsce ulega powolnej poprawie, co potwierdzają wyniki pomiarów prowadzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska oraz roczne oceny jakości powietrza. Stężenia zanieczyszczeń powietrza, zwłaszcza pyłu zawieszonego we frakcjach PM₁₀ i PM_{2,5}, w ostatnich dwóch latach systematycznie się zmniejszały. Duże znaczenie dla redukcji stężeń zanieczyszczeń miały działania naprawcze podejmowane zarówno na poziomie krajowym, regionalnym, jak i lokalnym – tak w dużych miastach, jak i w mniejszych miejscowościach. Obok nakładów finansowych, mających głównie na celu modernizację systemu ogrzewania zbiorowego, jak i indywidualnego, ważnym elementem podejmowanych działań była edukacja społeczeństwa. Jej istotność widać zwłaszcza na przykładzie małych miejscowości, ze względu na znacznie większy udział indywidualnego ogrzewania budynków niż na obszarach zurbanizowanych, z rozwiniętą siecią ciepłowniczą. Do poprawy jakości powietrza przyczyniły się również warunki meteorologiczne.



Jakość powietrza na Mazowszu

Z rocznych ocen jakości powietrza za lata 2021 i 2022 wynika, że na obszarze województwa mazowieckiego, normy jakości powietrza dla pyłów zawieszonych PM₁₀ i PM_{2,5}, dwutlenku azotu oraz benzo(a)pirenu nie były dotrzymywane. W związku z powyższym konieczne było przyjęcie przez Sejmik Województwa Mazowieckiego aktualizacji programu ochrony powietrza. Program zawiera m.in. wykaz działań naprawczych, niezbędnych do podjęcia w celu poprawy jakości powietrza oraz wskazuje podmioty odpowiedzialne za ich wdrożenie, a także plan działań krótkoterminowych. Poprawa jakości powietrza w województwie mazowieckim jest wypadkową działań na rzecz ochrony powietrza wynikających m.in. z realizacji programu ochrony powietrza (POP) dla województwa mazowieckiego i uchwały antysmogowej oraz korzystnych warunków meteorologicznych. Ciepłejsze, w porównaniu do wielolecia, miesiące zimowe skutkowały mniejszymi emisjami zanieczyszczeń do powietrza, zwłaszcza z indywidualnych źródeł grzewczych. Jednocześnie, wystąpienie w miesiącach zimowych opadów przewyższających normy wieloletnie oraz częstsze występowanie okresów wietrznych, skutkowało niższymi niż w latach wcześniejszych stężeniami zanieczyszczeń. Od kilku lat konsekwentnie realizowane są również programy i projekty edukacyjne, których celem jest promowanie stylów życia, minimalizujących negatywny wpływ na jakość powietrza.



O projekcie słów parę

Czyste powietrze jest niezbędne dla naszego dobrego samopoczucia i zdrowia. Każda i każdy z nas chce się czuć dobrze w miejscu, w którym mieszka. Chcemy oddychać świeżym powietrzem i chcemy być zdrowi. Działając wspólnie i konsekwentnie możemy skutecznie zapobiegać zanieczyszczeniom powietrza. Projekt „Świadomi dla czystego powietrza” był wspólnym przedsięwzięciem wielu podmiotów i uczestników projektu, podczas którego upowszechnialiśmy wiedzę na temat jakości powietrza i wpływu człowieka na jego jakość. Po co? Po to, by budować skuteczność w dalszej poprawie jakości powietrza.

Cele projektu:

- upowszechnienie wiedzy mieszkańców województwa mazowieckiego z zakresu ochrony powietrza w odniesieniu do stanu jakości powietrza, w tym głównych źródeł zanieczyszczenia powietrza, występujących na terenie województwa mazowieckiego,
- zwiększenie świadomości mieszkańców województwa mazowieckiego odnośnie wpływu zanieczyszczeń powietrza na zdrowie człowieka oraz wpływu każdego człowieka na stan powietrza,
- ankietowanie dorosłych mieszkańców województwa mazowieckiego w zakresie zamiarów wymiany starego źródła ogrzewania, w tym powodów zrealizowanej lub planowanej wymiany lub powodów braku planów wymiany starego źródła ogrzewania,
- prowadzenie działań edukacyjno-informacyjnych, zwiększających świadomość i wiedzę mieszkańców w zakresie efektywności energetycznej gospodarstw domowych (w tym wykorzystywania w gospodarstwach domowych odnawialnych źródeł energii, działań wpływających na oszczędzanie energii, efektywnego korzystania z domowych źródeł ogrzewania, itp.), mających na celu zmniejszenie lub zapobieżenie zjawisku ubóstwa energetycznego wśród mieszkańców.

Działania projektowe

Aby dotrzeć do możliwie szerokiej grupy odbiorców w projekcie realizowaliśmy równoległe 3 ścieżki:

1. Warsztaty w mazowieckich domach kultury, podczas których edukatorzy zwiększali świadomość mieszkańców województwa mazowieckiego odnośnie wpływu zanieczyszczeń powietrza na zdrowie człowieka oraz wpływu każdego człowieka na stan powietrza. Celem warsztatów było także zwiększanie świadomości i upowszechnianie wiedzy w zakresie głównych źródeł zanieczyszczenia powietrza występujących na terenie województwa mazowieckiego. Warsztaty miały część teoretyczną i praktyczną, podczas której uczestnicy wykonali kompozycje roślinne, ucząc się o roli zieleni jako naturalnego filtra zanieczyszczeń powietrza.



Warsztaty w domach kultury
na temat roli roślin
w oczyszczaniu powietrza,
fot. K. Musiatowicz

2. Punkty ankietująco-edukacyjne podczas festynów i imprez plenerowych w województwie mazowieckim (współpraca z gminami), podczas których edukatorzy ankietowali dorosłych mieszkańców województwa mazowieckiego w zakresie ich stylów życia, w kontekście wpływu na jakość powietrza. W ankiecie pytaliśmy m.in. o zamiary wymiany starego źródła ogrzewania lub powody zaniechania wymiany, a także o dominujący sposób przemieszczania się oraz o świadomość w zakresie możliwych skutków zanieczyszczeń powietrza. Na stoiskach prowadziliśmy również gry i zabawy dla najmłodszych oraz rozdawaliśmy pakiety nasion dla wypełniających ankiety.



Punkty ankietująco-edukacyjne
podczas festynów
fot. K. Musiatowicz

3. Cykl warsztatów w mazowieckich szkołach podstawowych, których celem było upowszechnienie wiedzy z zakresu ochrony powietrza, w odniesieniu do lokalnego stanu jakości powietrza, w tym głównych źródeł zanieczyszczeń, występujących na terenie województwa mazowieckiego. Podczas warsztatów uczniowie wypełniali ankietę związaną z aktywnościami, mającymi związek ze stanem jakości powietrza. W celu poszerzenia grupy odbiorców projektu uczniowie przeprowadzili tę samą ankietę w domu, wśród domowników. Zadaniem uczniów była m.in. pogłębiona analiza własnej drogi do szkoły pod kątem wyboru: roweru/hulajnogi/spaceru i publicznego transportu oraz przeprowadzenie ankiety wśród domowników na temat ich wyborów w tym zakresie, a także rozmowa na temat stylu życia, który sprzyja lub nie poprawie jakości powietrza. Aby poszerzyć grupę odbiorców projektu uczniowie tworzyli plakaty na temat zagadnień związanych z jakością powietrza i rozwieszali je w szkołach. W ten sposób realizowali kampanię edukacyjną, dzięki której uczniowie innych klas mogli dowiedzieć się więcej na temat tego zagadnienia.

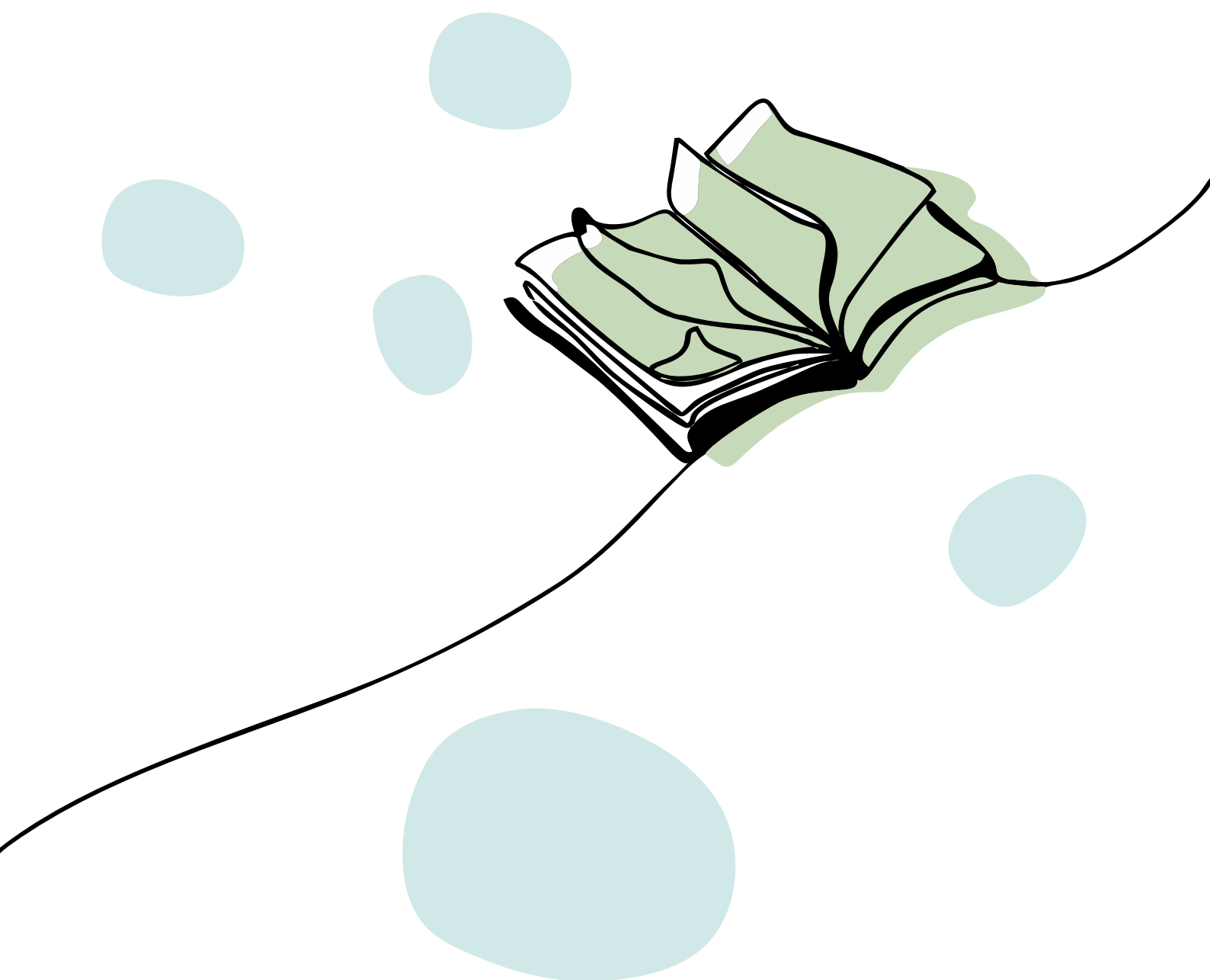


Cykl warsztatów w mazowieckich
szkołach podstawowych
na temat jakości powietrza,
fot. K. Musiatowicz



Projekt zakładał edukację w zakresie przyczyn, skutków i możliwości przeciwdziałania zanieczyszczeniom powietrza, która zmierzała do zmiany codziennych nawyków, negatywnie wpływających na jakość powietrza oraz stosowania rozwiązań sprzyjających poprawie stanu powietrza w skali lokalnej. Działania kierowane były do dzieci i młodzieży oraz nauczycieli - jako bezpośrednich odbiorców, ale formuła warsztatów umożliwiła również aktywną edukację dorosłych mieszkańców społeczności lokalnych przez rozmowy i ankiety prowadzone podczas festynów i ankiety realizowane przez uczniów w domach. Dodatkowym działaniem były wysłane listy do dyrekcji szkół, w których odbywały się warsztaty, w których informowaliśmy o problemach zauważonych przez uczniów i wypracowanych rozwiązaniach, które mogą poprawić stan jakości powietrza w okolicy szkoły.

Wejście w relacje z uczniami, oddanie im pola do działania i kreatywności (dyskusje, wspólna, kreatywna praca), stanowiące elementy zajęć, sprawiły, że uczniowie budowali pewność siebie oraz nabyli wiedzę dotyczącą możliwości ograniczania zanieczyszczenia powietrza i działań przyjaznych środowisku, a tym samym mogli inspirować swoich rodziców i rówieśników do proekologicznych postaw.



Czyste powietrze, czy to ważne?

Zanieczyszczenia powietrza to wszelkie substancje (gazy, ciecze, ciała stałe), które znajdują się w powietrzu atmosferycznym, ale nie są jego naturalnymi składnikami. Do zanieczyszczeń powietrza zalicza się również substancje będące jego naturalnymi składnikami, ale występujące w znacznie większych ilościach¹.

Zanieczyszczenie powietrza, choć niewidoczne, są niezwykle szkodliwe dla naszego zdrowia. Według raportów Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) jednym z zanieczyszczeń powietrza wpływających najbardziej niekorzystnie na zdrowie ludzi jest pył drobny PM_{2,5}, z uwagi na jego zdolność przenikania do pęcherzyków płucnych. Nawet krótkotrwała ekspozycja na wysokie stężenia pyłu PM_{2,5} jest niebezpieczna i ma wpływ na wzrost liczby zgonów z powodu chorób układu oddechowego i krążenia oraz liczby przypadków wymagających hospitalizacji. Długotrwałe narażenie na działanie pyłu PM_{2,5} skutkuje skróceniem średniej długości życia.



¹Krajowy Program Ochrony Powietrza do roku 2020 (z perspektywą do 2030). Ministerstwo Środowiska Departament Ochrony Powietrza, 2015 r.

WPŁYW ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA ZDROWIE

Negatywny wpływ na funkcjonowanie ośrodkowego układu nerwowego:

- problemy z pamięcią, choroba Alzheimera, udar mózgu (pyły PM),
- ból głowy, stany depresyjne i niepokój (SO₂).



Choroby układu krążenia: nadciśnienie, zawał serca (pyły PM, O₃, SO₂).



Negatywny wpływ na układ oddechowy:

- podrażnienie, zapalenie i infekcje układu oddechowego (O₃, PM, NO₂, BaP)
- astma (NO₂).
- przewlekła obturacyjna choroba płuc (POCHP), rak płuc (pyły PM, BaP).



Negatywny wpływ na wątrobę, śledzionę i krew (NO₂).



Negatywny wpływ na układ rozrodczy: bezpłodność przedwczesny poród, obumarcie płodu (pyły PM).



Szacuje się, że życie przeciętnego mieszkańca UE jest krótsze z powodu zanieczyszczeń powietrza o ponad 8 miesięcy. Ocena skutków zdrowotnych narażenia na pyły drobne PM_{2,5} w Europie wykazała, że blisko 0,5 mln przedwczesnych zgonów ogółem wynika z zanieczyszczenia powietrza pyłami o średnicy mniejszej niż 2,5 μm . Innym toksycznym związkiem jest benzo(a)piren. Benzo(a)piren to wielopierścieniowy węglowodór aromatyczny (WWA), który wykazuje dużą toksyczność przewlekłą, co związane jest z jego zdolnością kumulacji w organizmie. Podobnie jak inne wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), jest silnym kancerogenem chemicznym i wpływa na zmiany w DNA. W wyniku przemian metabolicznych w organizmie człowieka dochodzi do powstania i gromadzenia pochodnych B(a)P o bardzo silnym działaniu rakotwórczym².

²WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. World Health Organization, 2021 r.

O badaniach projektowych

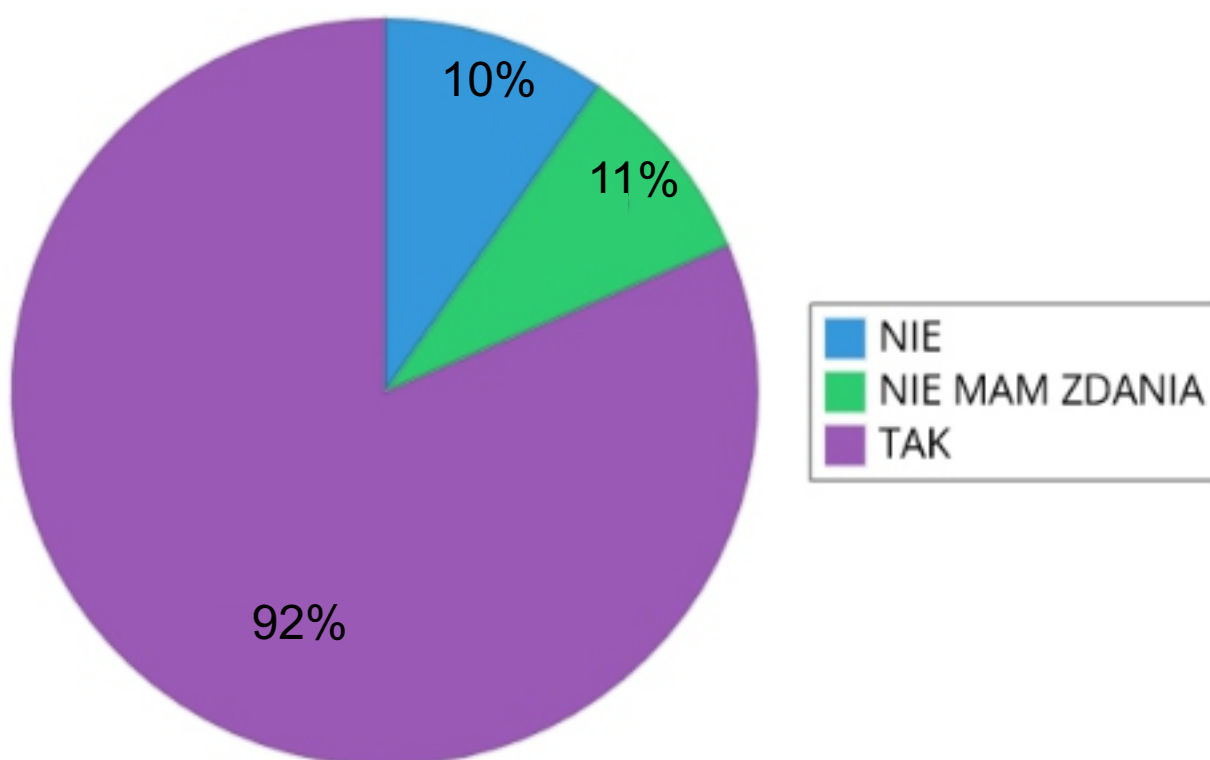
Część projektu stanowiły badania ankietowe, które również były okazją do rozmów i aktywnej edukacji na temat jakości powietrza. Badania dotyczyły postaw mieszkańców (wiedzy i nastawienia do problemów oraz związanych z nimi zachowań), względem zanieczyszczeń powietrza. Objęły one pytania dotyczące następujących obszarów: nastawienie do kwestii zanieczyszczeń powietrza, mobilność, sposób ogrzewania, zieleni, dieta. W ankiecie wzięli udział uczniowie, podczas warsztatów (pytania na temat mobilności, zieleni i diety) oraz osoby dorosłe (pytania na temat nastawienia do kwestii zanieczyszczeń powietrza, mobilności, sposobu ogrzewania) podczas pikników. W ankietach wzięli udział mieszkańcy województwa mazowieckiego w wieku 6-100 lat. Dobór respondentów miał charakter losowy. Badanie techniką kwestionariuszy ankietowych przeprowadzano w dniach od 4 lipca do 10 listopada 2024 r. Ostatecznie zebrano 508 pełnych kwestionariuszy.



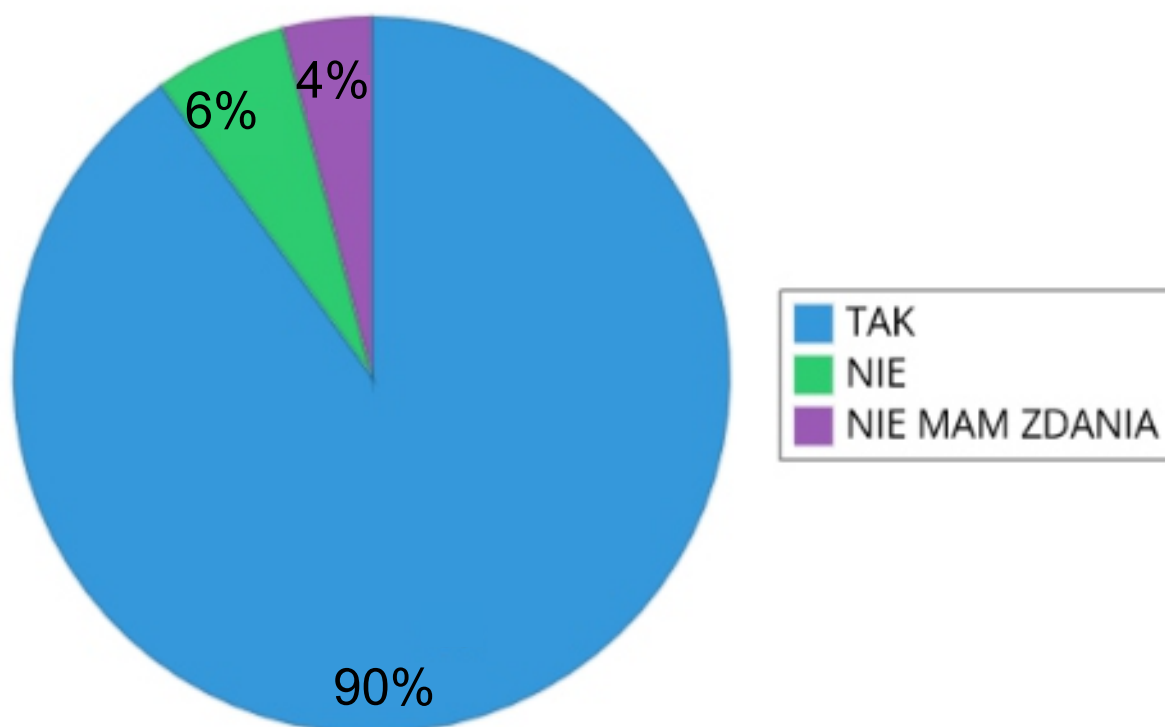
Punkty ankietujące - edukacyjne
podczas pikników i festynów,
fot. K. Musiatowicz

W ankietach prowadzonych podczas pikników w województwie mazowieckim pytaliśmy mieszkańców o ich stosunek do kwestii jakości powietrza. Zdecydowana większość respondentów deklarowała, że zagadnienia związane z jakością powietrza są dla niej ważne, ponieważ powietrze ma wpływ na ludzkie zdrowie, a wybory konsumenckie i styl życia kształtują jakość powietrza.

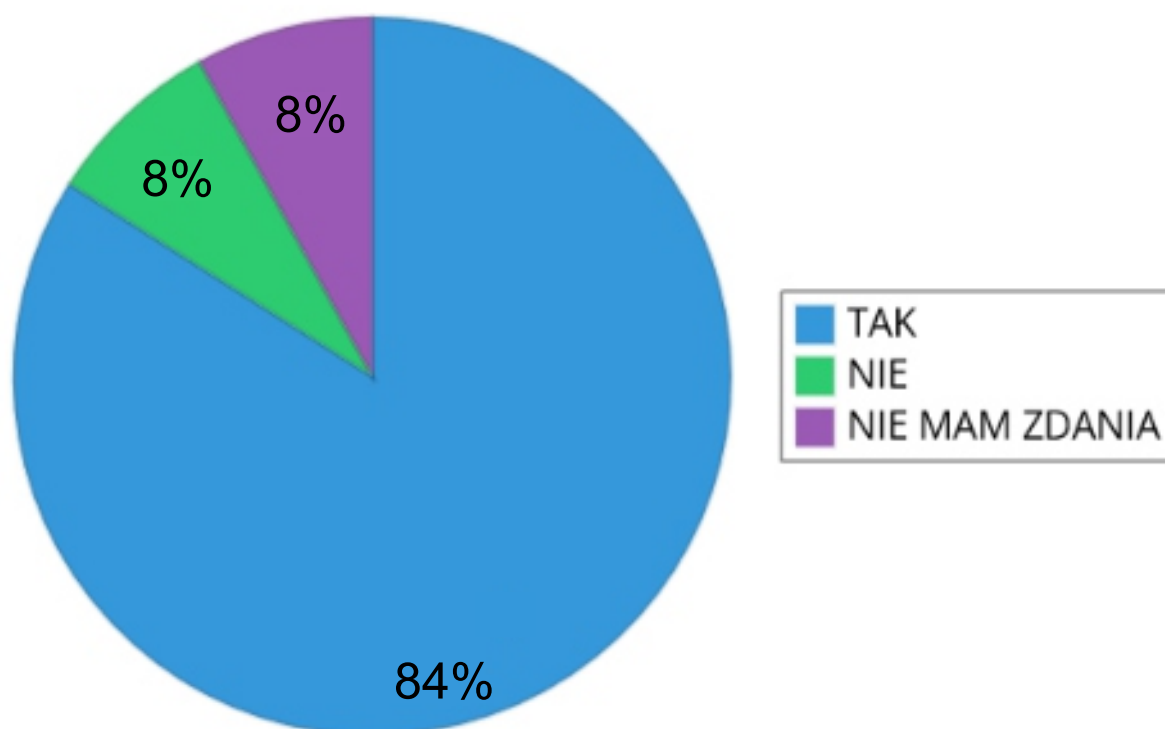
Czy uważa Pan / Pani, że zagadnienia dotyczące jakości powietrza są ważne?



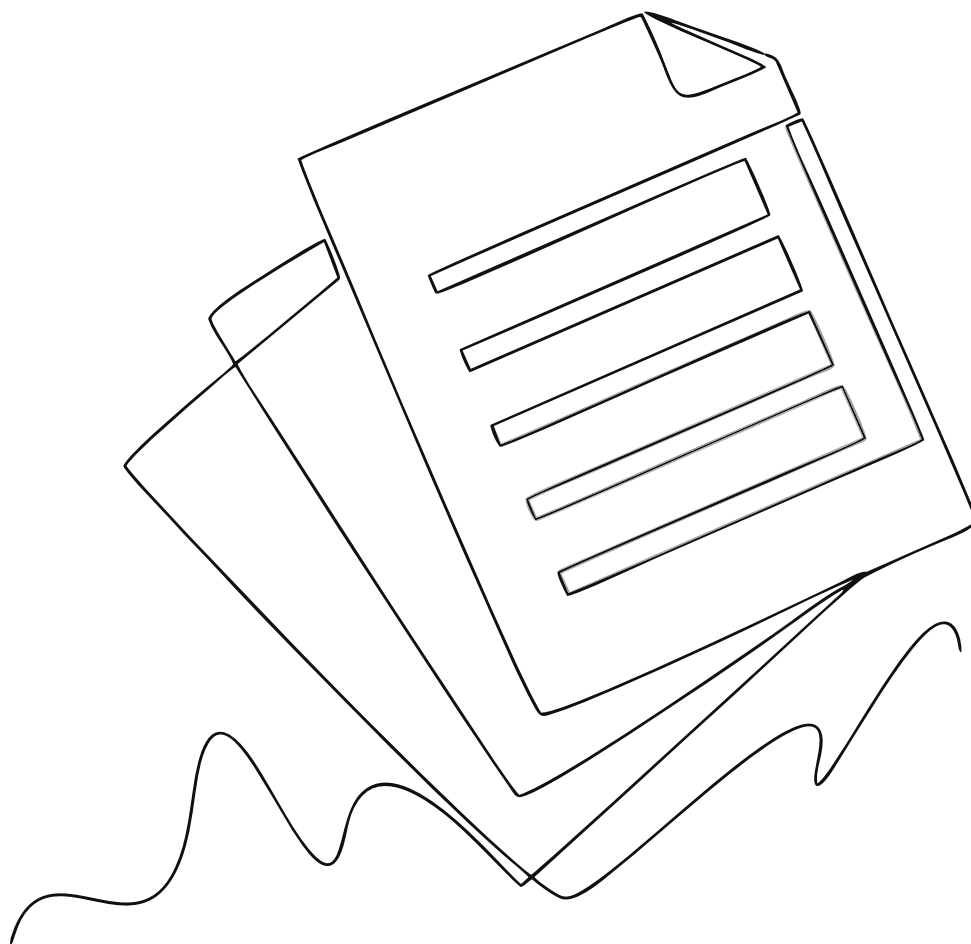
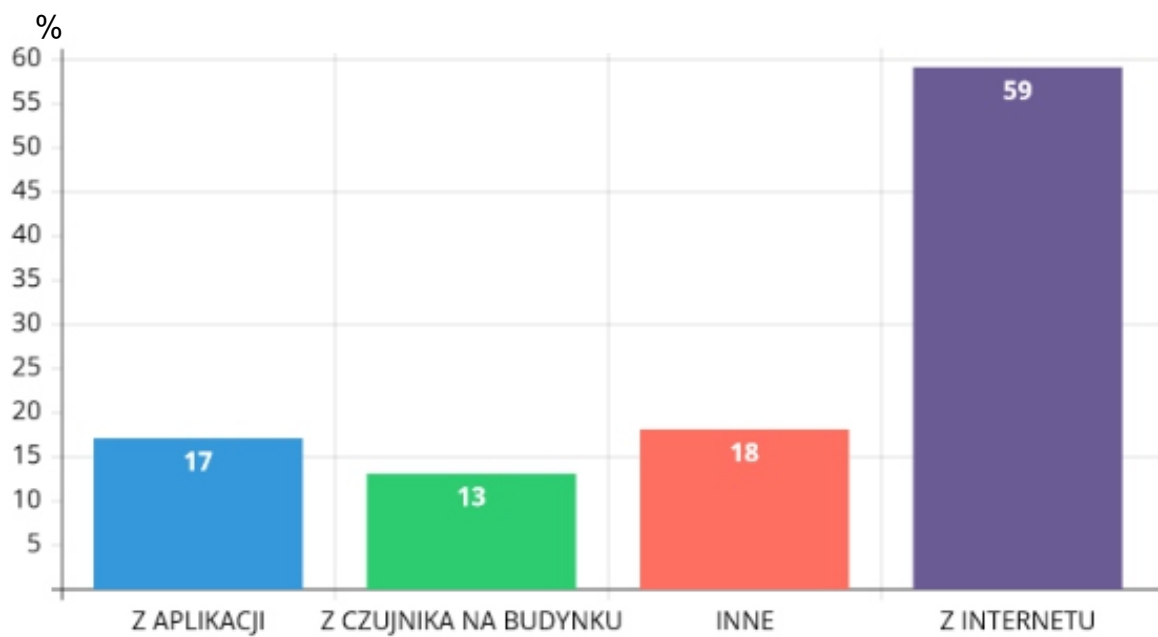
Czy uważa Pan / Pani, że jakość powietrza ma wpływ na nasze zdrowie?



Czy uważa Pan / Pani, że codzienne wybory konsumenckie i styl życia mają wpływ na jakość powietrza?

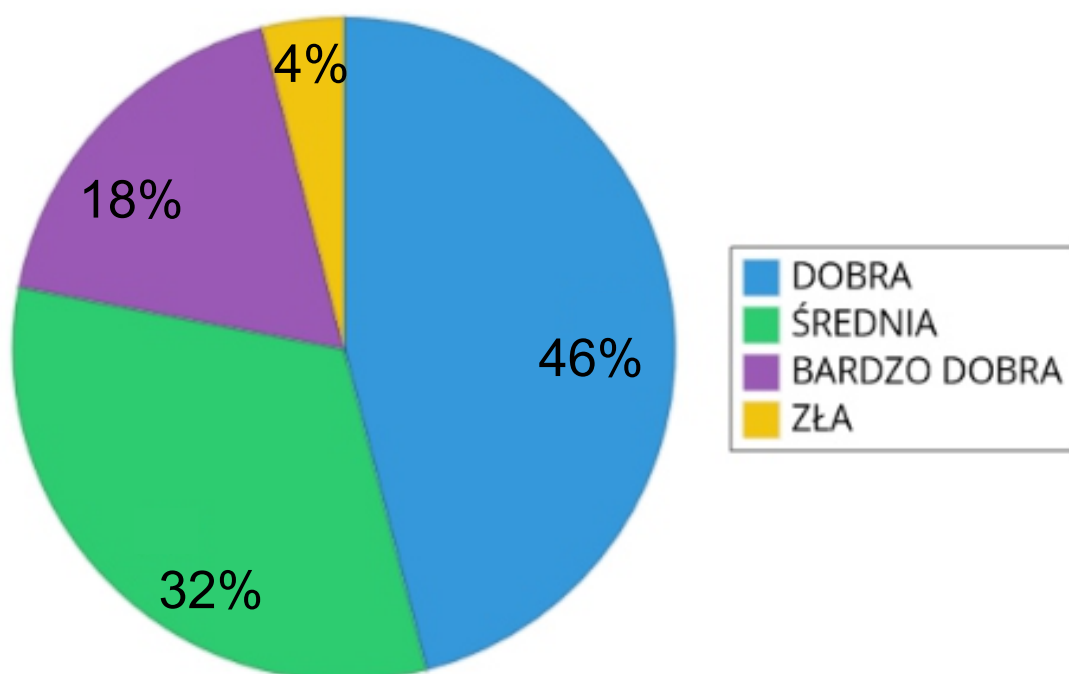


Skąd czerpie Pan / Pani wiedzę na temat jakości powietrza?



Zaskakująco dobrze respondenci ankiet wypowiedzieli się na temat jakości powietrza. Ponad połowa pytaných uznała, że jakość powietrza w ich okolicach jest dobra lub bardzo dobra. Prawdopodobnie wyniki te były związane z terminem zbierania ankiet (okres letni, w którym mamy mniej przekroczeń norm jakości powietrza zanieczyszczeniami toksycznymi). Wynik ten mógł również korelować z faktem, że ankietowani swoją wiedzę na temat jakości powietrza głównie czerpią z Internetu (ogólnie), gdzie temat jakości powietrza stosunkowo rzadko przebija się w ciągu roku, a zwłaszcza w okresie letnim. Jednocześnie respondenci uznali, że głównym czynnikiem wpływającym na złą jakość powietrza w ich okolicy jest ruch samochodowy. Na kolejnych miejscach uplasowały się przemysł i piece nie spełniające norm grzewczych.

Jak ocenia Pan / Pani jakość powietrza w swojej okolicy?



Jak wskazują dane zawarte w raportach GIOŚ dotyczących ocen jakości powietrza, głównym źródłem przekroczeń norm jakości powietrza, w tym zwłaszcza dopuszczalnych poziomów pyłu zawieszonego o frakcjach PM₁₀, PM_{2,5} oraz docelowego poziomu B(a)P oznaczanego w pyłe PM₁₀ jest sektor bytowo-komunalny. Ta kategoria emisji pochodzi z niskich emitorów (kominów), zlokalizowanych często na terenach z zabudową mieszkaniową, przez co ma ona na wielu obszarach decydujący wpływ na występowanie przekroczeń wartości kryterialnych. Dlatego tak ważna jest kontynuacja działań w tym sektorze, przede wszystkim utrzymanie presji na wymianę wysokoemisyjnych źródeł ciepła na paliwa stałe na czyste formy ogrzewania w budynkach mieszkalnych wraz z jednoczesnym podnoszeniem efektywności energetycznej tych budynków.

Transport drogowy jest drugim co do wielkości źródłem zanieczyszczeń powietrza w Polsce. Problem ten dotyczy przede wszystkim największych miast (np. aglomeracja warszawska), gdzie transport drogowy stanowi większość emisji zanieczyszczeń powietrza. W połączeniu z miejscem i sposobem wprowadzania zanieczyszczeń do powietrza, powoduje, że w centralnych częściach miast, z gęstą siatką ulic, o dużym natężeniu ruchu samochodowego oraz w obrębie ruchliwych ulic, emisja zanieczyszczeń z samochodów może być czynnikiem decydującym o wystąpieniu przekroczeń norm dla pyłu PM₁₀ oraz dla pyłu PM_{2,5} i NO₂³.

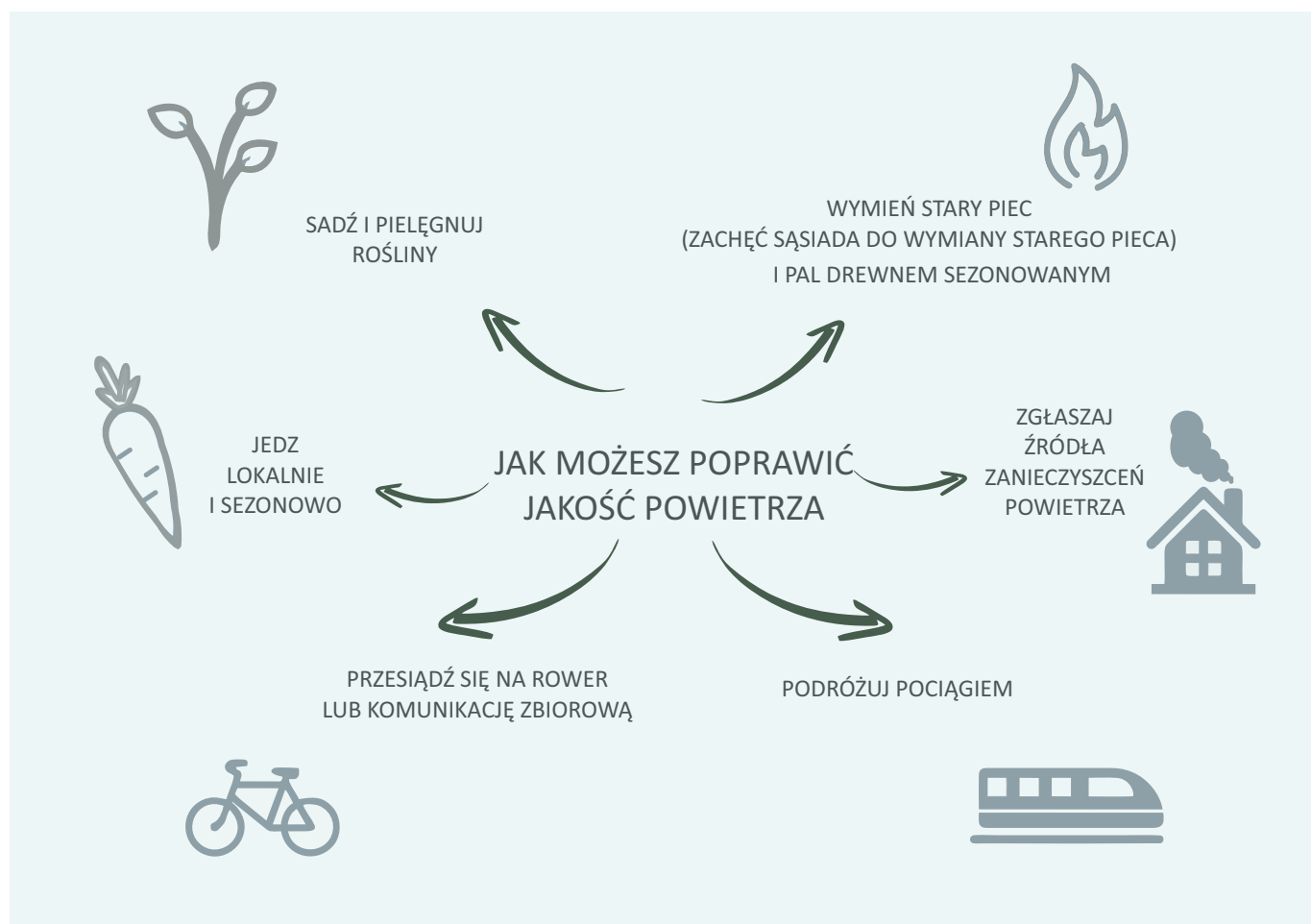


³ Aktualizacja Krajowego Programu Ochrony Powietrza do 2025 r. (z perspektywą do 2030 r. oraz do 2040 r.). Ministerstwo Klimatu i Środowiska, 2021 r.

Obszary indywidualnego wpływu na jakość powietrza

Powietrze jest wspólnym zasobem, z którego korzysta każdy człowiek (i nie tylko) na ziemi. Jednak tylko ludzie podejmują wybory konsumenckie, które w drastyczny sposób pogarszają jakość powietrza. Przez to, że jest to zasób zależny od działania tak wielu osób, trudno nam postrzegać powietrze jako część środowiska, którą możemy kształtować. A jednak. Podobnie jak kreujemy mody, inicjujemy działania i wypracowujemy pewne wzorce zachowań, podobnie możemy inspirować i zachęcać inne osoby do działań, które będą korzystne dla jakości powietrza w skali lokalnej. W społeczności szkolnej mogą to być np. następujące działania:

- zachęcanie do likwidacji lokalnego źródła zanieczyszczeń powietrza przez wymianę starego pieca,
- lobbowanie za utworzeniem strefy bez samochodów przy szkole,
- organizowanie akcji “Rowerowy cały rok” (nie tylko “Rowerowy maj”, chociaż dobry i maj na początek),
- akcje wspólnego sadzenia drzew, krzewów i pnączy przy szkole, jako naturalnych filtrów powietrza,
- promowanie diety lokalnej i sezonowej,
- ...



Podczas realizacji projektu poruszaliśmy następujące obszary indywidualnego wpływu na jakość powietrza:

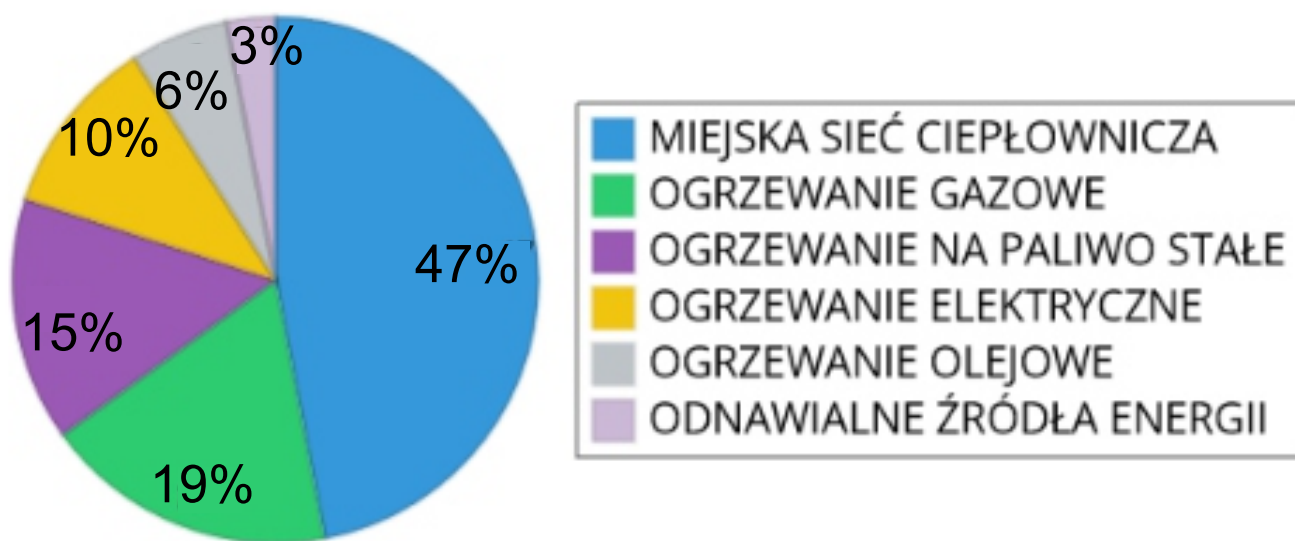
Ogrzewanie

Sektor bytowo-komunalny w dalszym ciągu pozostaje głównym źródłem przekroczeń norm jakości powietrza w Polsce. Przekroczenia norm pyłów zawieszonych: PM_{2,5} i PM₁₀ oraz benzo(a)pirenu jest związane głównie ze spalaniem węgla kamiennego i drewna w gospodarstwach domowych. Biorąc pod uwagę toksyczność i szkodliwość dla zdrowia niezwykle istotne jest reagowanie na zauważone sygnały, mogące świadczyć o spalaniu niedozwolonych materiałów lub palenie w piecu o nieodpowiednich parametrach grzewczych. Takim sygnałem z pewnością jest szarobrunatny dym z komina, o gryzącym zapachu. W przypadku zauważenia takiego zjawiska należy porozmawiać z właścicielem budynku, a w razie konieczności wezwać odpowiednie służby (straż miejską lub policję). Niezwykle ważna jest wymiana wysokoemisyjnych źródeł ciepła na paliwa stałe na czyste formy ogrzewania w budynkach mieszkalnych wraz z jednoczesnym podnoszeniem efektywności energetycznej tych budynków.

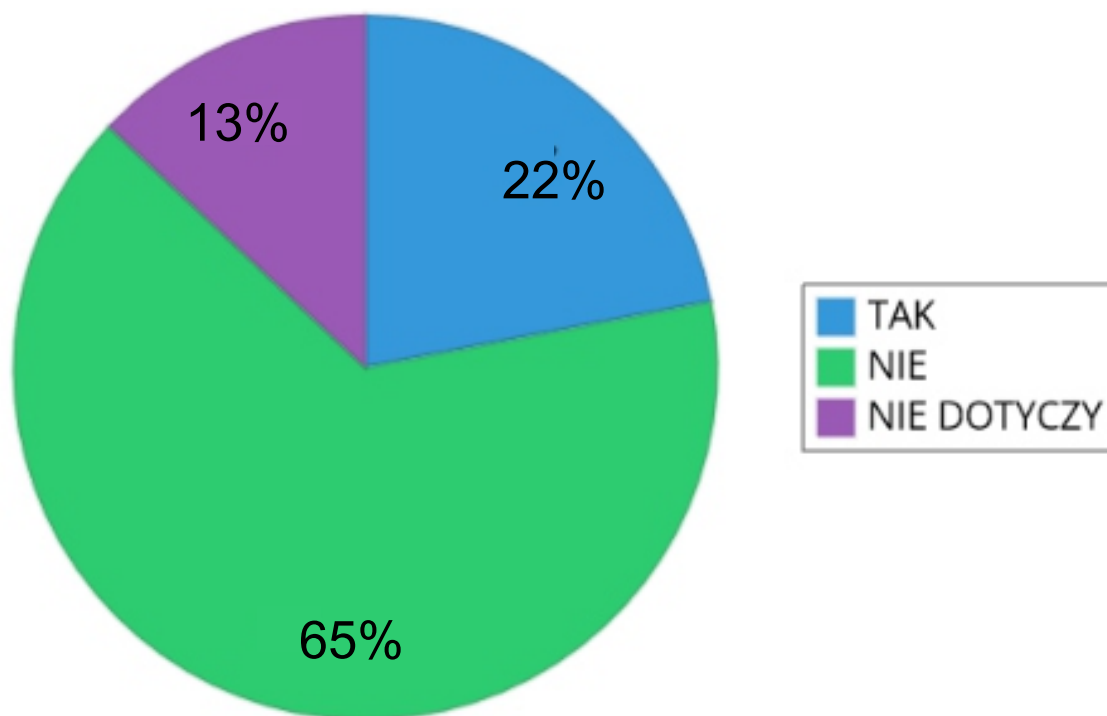


Ankietowanych pytaliśmy zarówno o sposoby ogrzewania, jak i o to, czy modernizowali źródło ciepła albo czy mają zamiar je modernizować. Ankiety wskazują, że prawie połowa respondentów ogrzewa swoje mieszkania korzystając z miejskiej sieci ciepłowniczej. Niespełna 20% korzysta z ogrzewania gazowego, a prawie 15% ogrzewa paliwem stałym. Jednocześnie ponad 60% ankietowanych nie modernizowało źródła ogrzewania i nie korzystało z dotacji na wymianę źródła ciepła. Ponad 20% respondentów planuje modernizację ogrzewania i niemal tyle samo chciałoby skorzystać w tym celu z dotacji. Ponad 20% ankietowanych chciałoby wyższych dotacji na wymianę źródeł ciepła oraz oczekiwałaby większej wiedzy na ten temat.

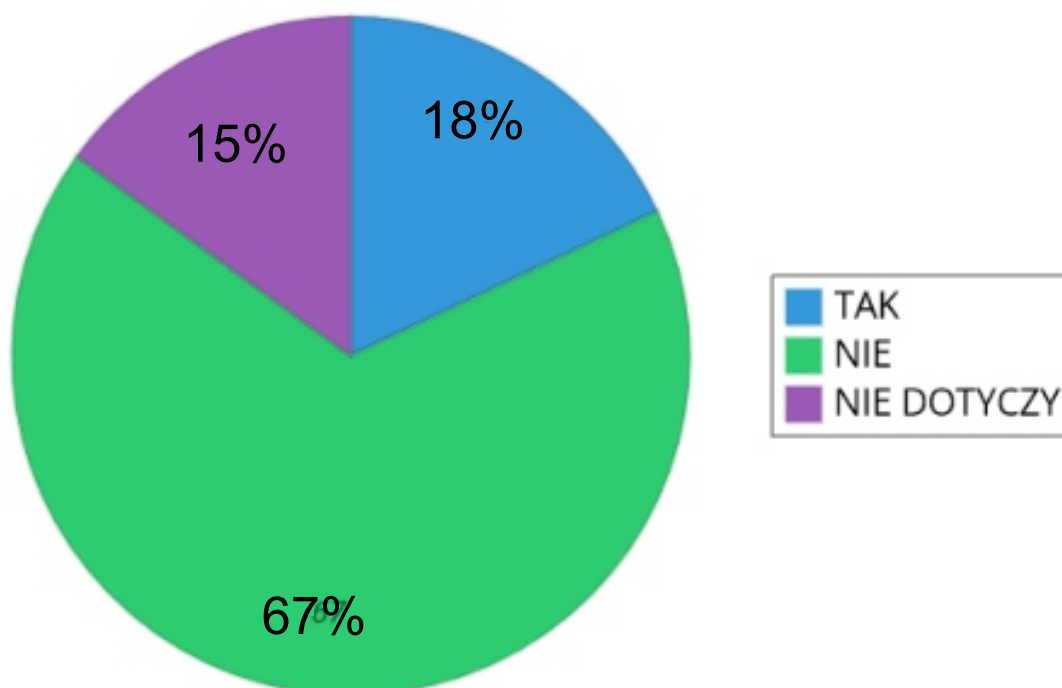
Z jakiego rodzaju ogrzewania korzysta Pan / Pani w miejscu zamieszkania?



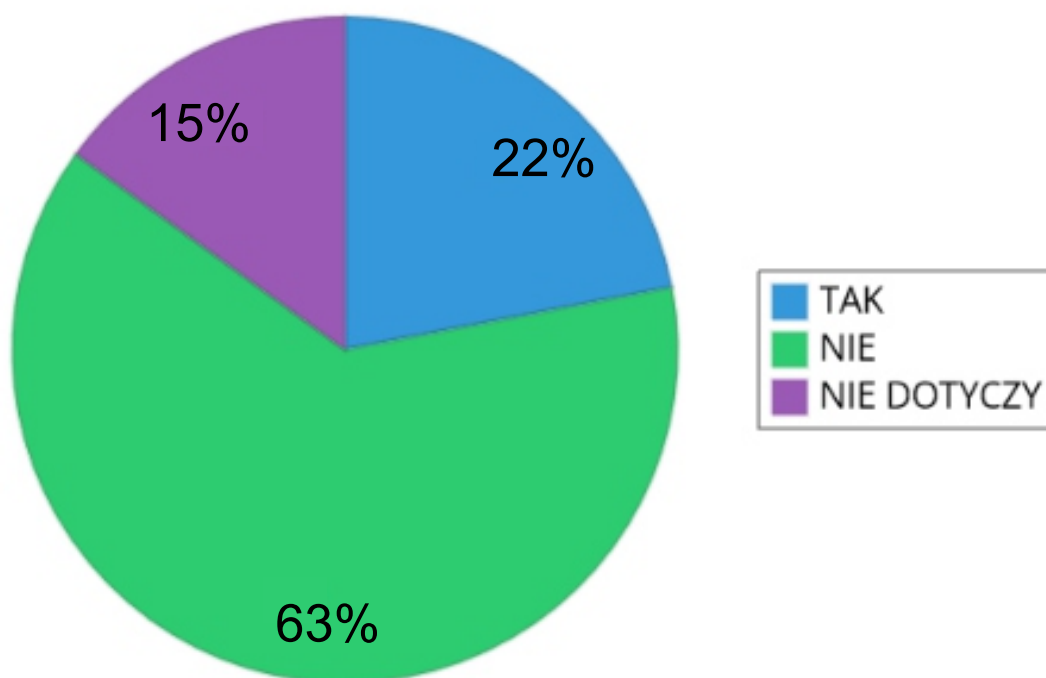
Czy przeprowadzał/a Pan / Pani modernizację źródła ciepła??



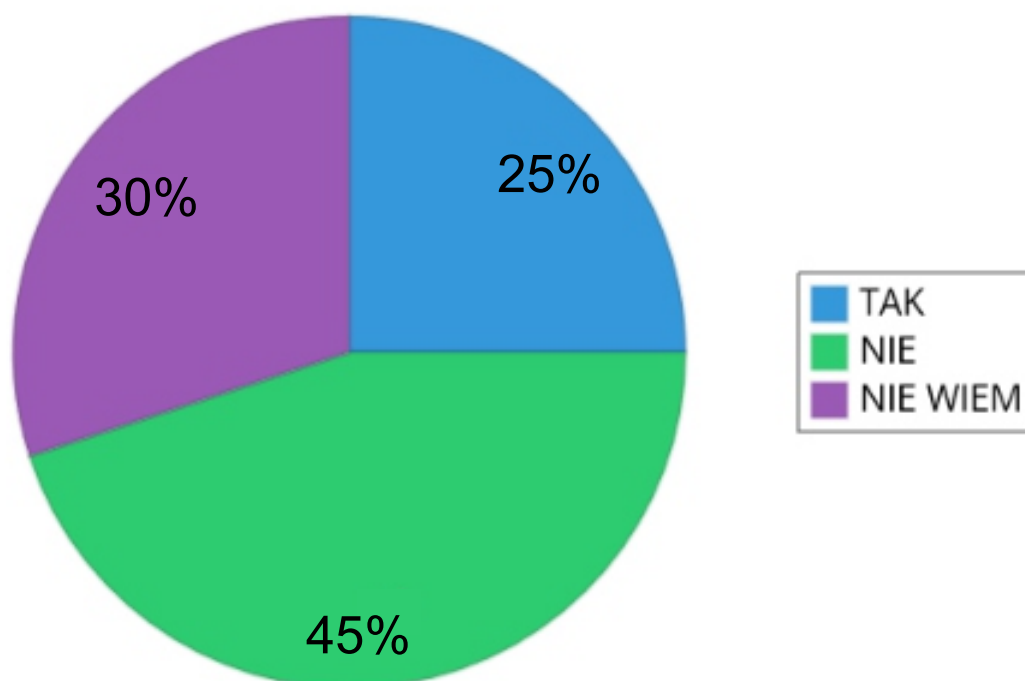
Czy korzystał/a Pan / Pani z dotacji na modernizację źródła ciepła??



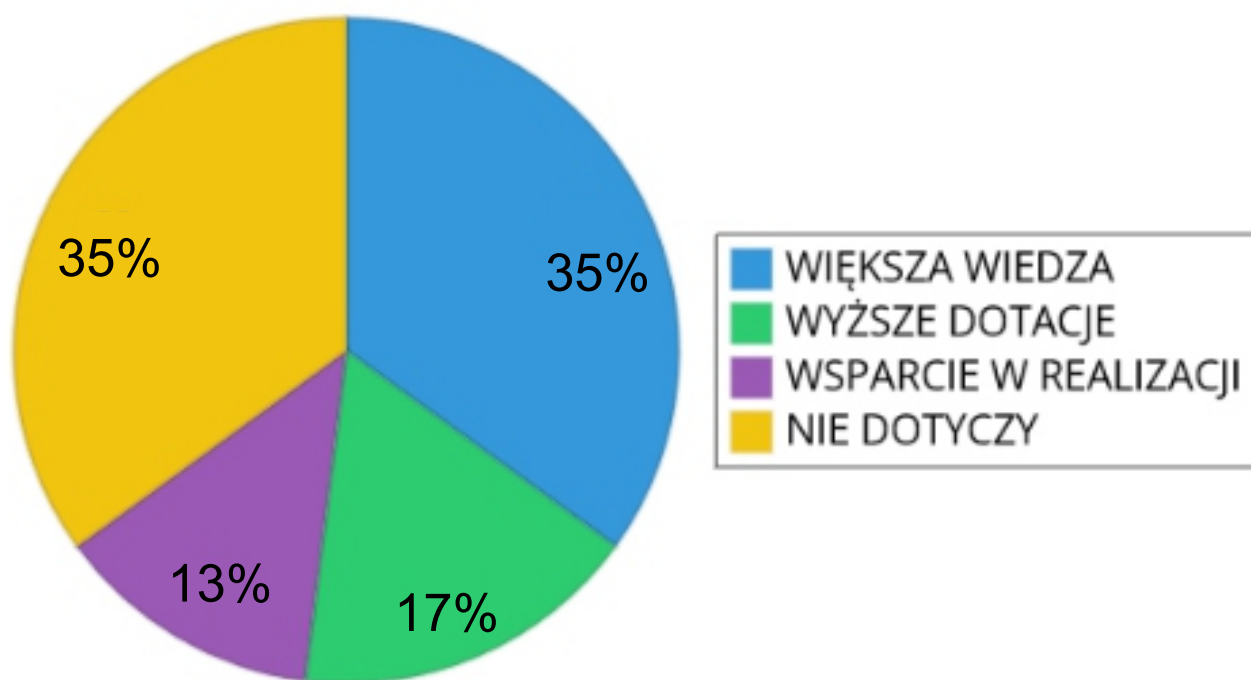
Czy planuje Pan / Pani przeprowadzić modernizację źródła ciepła??



Czy planuje Pan / Pani skorzystać z dotacji na modernizację źródła ciepła??



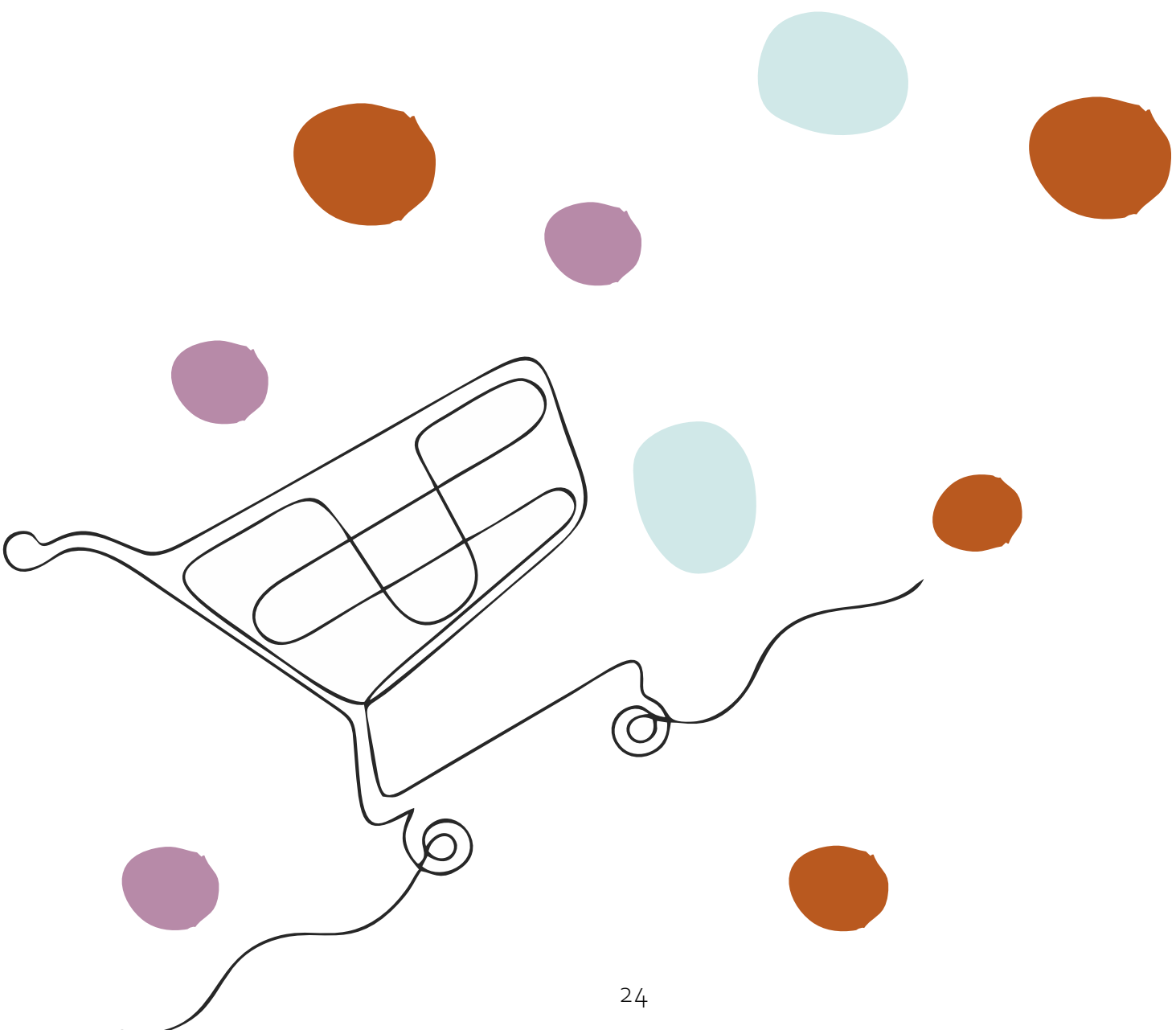
Co skłoniłoby Pana / Panią do wymiany źródła ciepła?



Prądożerna konsumpcja

Okazuje się, że nasze wybory konsumenckie bezpośrednio lub pośrednio również mogą generować zanieczyszczenia powietrza. Słynne już zapomnienie o gaszeniu światła to jedynie wierzchołek góry, która może osiągać wielkie rozmiary. Począwszy od kompulsywnego korzystania z wytworów przemysłu tekstylnego (produkcja ubrań i obuwia), a skończywszy na tkwieniu godzinami przed ekranami, powoduje na końcu łańcucha wyrzut ogromnych ilości zanieczyszczeń powietrza. Przemysł odpowiada za produkcję (w zależności od sektora) od 5 do 15% pyłów zawieszonych oraz od 5 do 10% zanieczyszczeń gazowych, a to konsumenci kształtują popyt na produkty.

W odniesieniu do nadmiernej konsumpcji śmiało możemy wykorzystywać określenie marnotrawstwa. Każdy produkt na etapie produkcji wymaga spożytkowania określonej ilości energii. Duże znaczenie ma także ślad wodny, co widać zwłaszcza w branży produktów odzwierzęcych. Marnotrawstwo oznacza, że finalne produkty nie zostają przez nas wykorzystane w taki sposób, aby uzasadnić wykorzystanie surowców na etapie produkcji. Jednym z przykładów nadmiernej konsumpcji jest częste kupowanie elektroniki, zwłaszcza smartfonów. Obecnie nie wymieniamy telefonu dlatego, że się zepsuł, ale dlatego, że w przeciągu kilku lat pojawiają się nowe generacje, które znacznie wyprzedzają poprzednie modele. Tymczasem, strata surowców i produkcja zanieczyszczeń powietrza na etapie produkcyjnym jest olbrzymia.



Nie zrównoważona konsumpcja to jedna z głównych przyczyn degradacji środowiska. Stale rosnący ślad węglowy odbija swoje piętno na niebezpiecznych zanieczyszczeniach powietrza, które sprzyjają wielu chorobom układu oddechowego. Konsumpcjonizm w wielu przypadkach skutkuje również gorszą jakością wykonania wielu produktów. Producentom zależy bowiem na tym, abyśmy kupowali jak najczęściej, a to oznacza, że długowieczne urządzenia nie leżą w ich interesie. W konsekwencji, coraz częściej spotkamy się ze sprzętem, który ulega awarii zaraz po wygaśnięciu gwarancji.

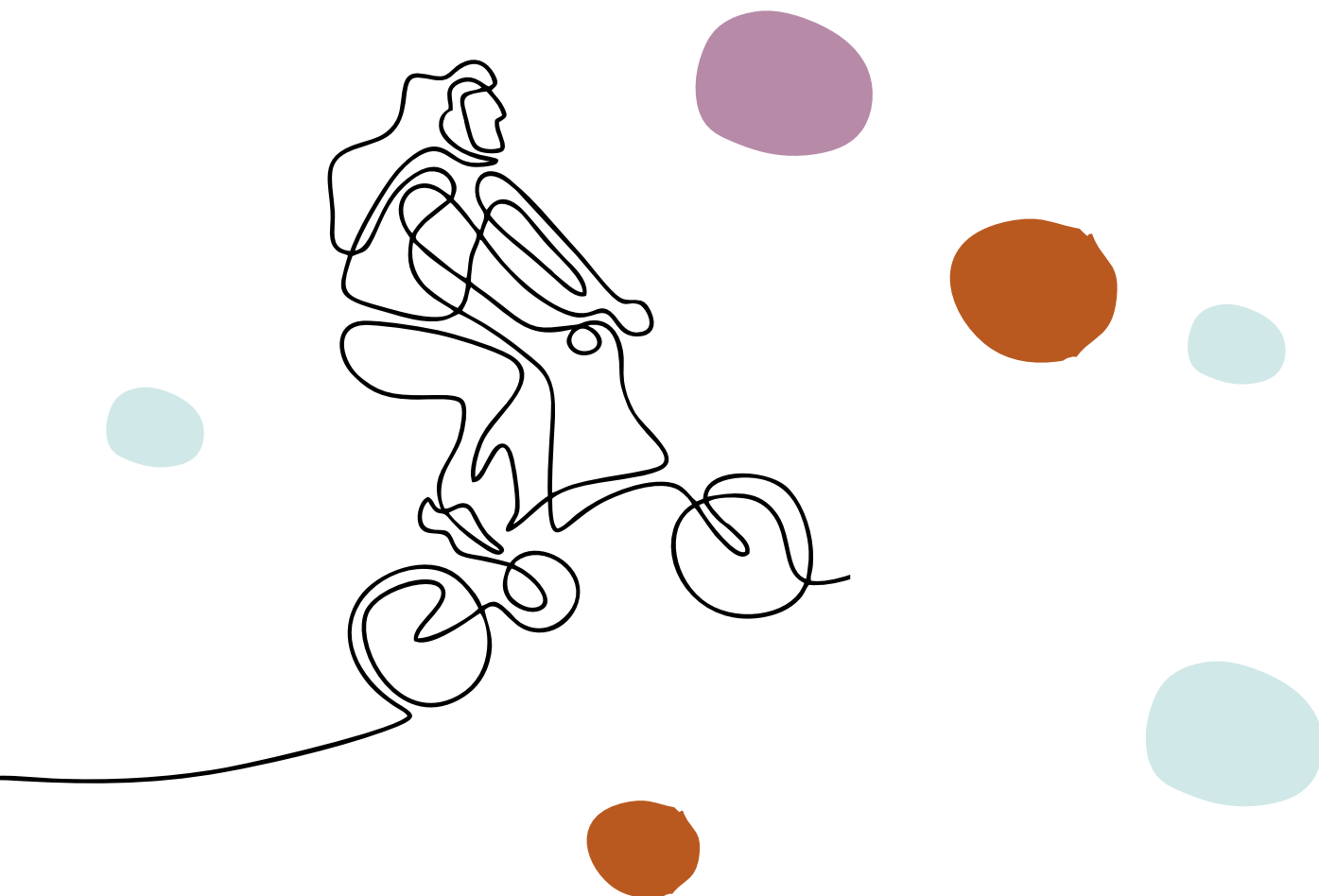
Co możesz zrobić?

- Ograniczaj konsumpcję – podczas zakupów zadaj sobie pytanie: czy naprawdę tego potrzebuję?
- Szukaj wiarygodnych etykiet produktowych potwierdzających ekologiczne metody produkcji, kupuj ubrania od producentów prowadzących politykę zrównoważonego rozwoju.
- Korzystaj z wymian odzieży i sklepów z odzieżą używaną. Niepotrzebne ubrania będące w dobrym stanie oddawaj potrzebującym, a te w gorszym stanie – do recyklingu.
- Gaś światło w pomieszczeniach, w których nie przebywasz, wyłączaj zbędne odbiorniki i zasilacze, wyłączaj z prądu urządzenia z diodą świecącą w czasie czuwania. Zastanów się nad poziomem ogrzewania pomieszczeń.
- Przy wymianie RTV i AGD pomyśl o zastąpieniu starych modeli bardziej energooszczędnymi.
- Zapełniaj całkowicie pralkę i zmywarkę.
- Nie drukuj, jeśli nie musisz. Dokonuj płatności przez Internet, a nie za pomocą druków. Pamiętaj o druku dwustronnym, jeśli możesz – zmniejsz czcionkę. Wykorzystuj do notatek niezadrukowane strony.
- Kupuj produkty bez opakowań lub oszczędnie opakowane. Nie stosuj jednorazówek (pamiętaj o zabieraniu torby do sklepu).

Mobilność

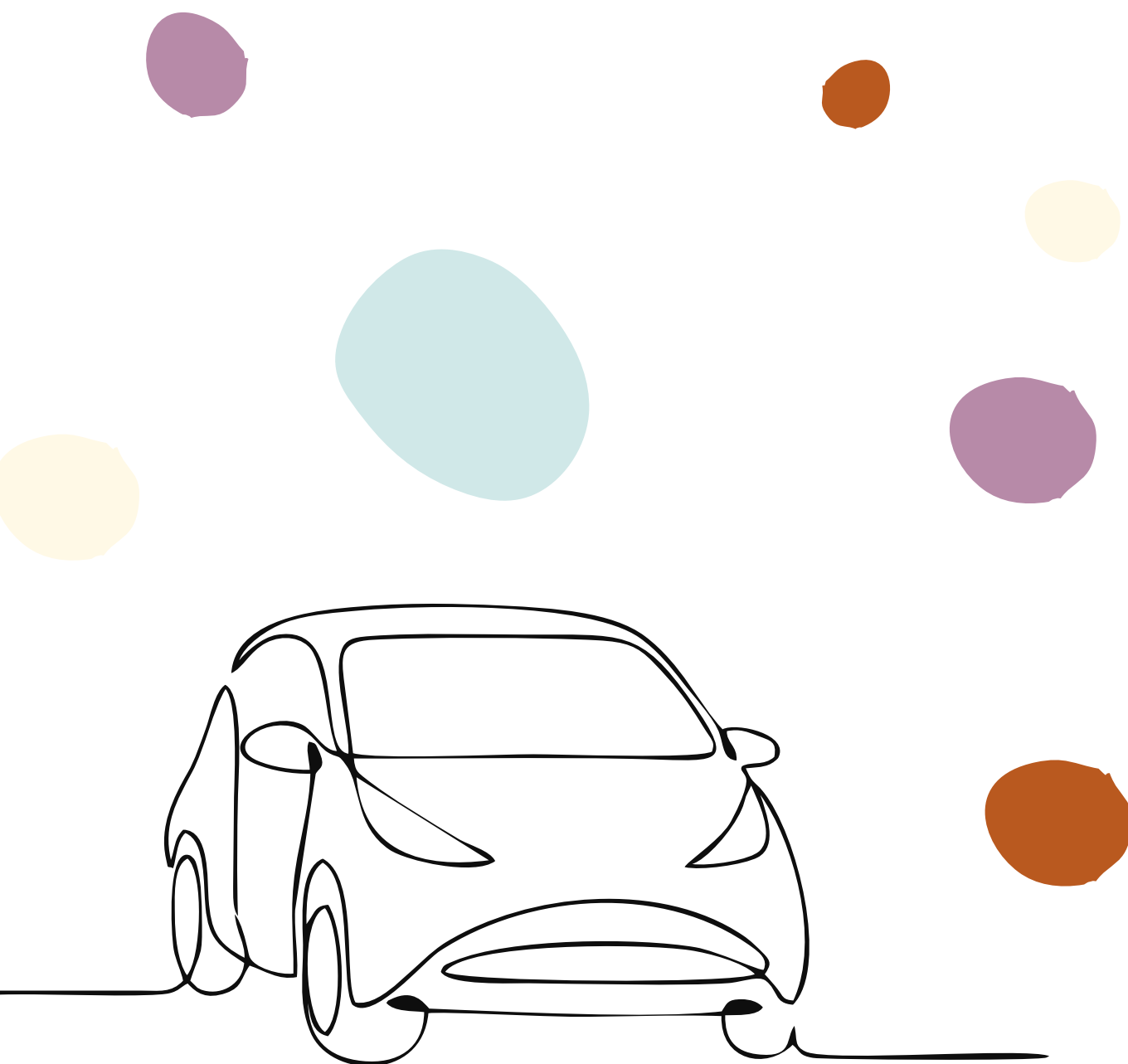
Stajemy przed koniecznością zmiany naszych nawyków komunikacyjnych i kształtowania nowej kultury mobilności. W dużych miastach, takich jak Warszawa, zanieczyszczenie powietrza spowodowane jest m.in. przez wzrost ruchu samochodowego, a dokładniej przez nadużywanie aut do codziennego przemieszczania się. Ruch pojazdów samochodowych wywołuje zjawisko skażenia powietrza dwutlenkiem azotu (NO₂) oraz mikropyłami (PM). Ograniczenie tych źródeł zanieczyszczeń jest możliwe przez wprowadzenie rozwiązań zmieniających nawyki komunikacyjne mieszkańców. Odchudzanie ulic (zmniejszenie liczby pasów ruchu na drodze) to skuteczny sposób wygaszania ruchu samochodowego i zmieniania przyzwyczajeń komunikacyjnych mieszkańców. Problemu nie rozwiąże budowa kolejnych ulic, ponieważ im więcej dróg, tym więcej korków. Poza tym, statystycznie w jednym samochodzie podróżuje od jednej do trzech osób – samochody poruszające się po mieście rzadko są pełne. A przecież nie chodzi nam o to, by stać w korkach i wozić powietrze w samochodzie. Co możesz zrobić? W miarę możliwości przemieszczaj się na własnych nogach lub rowerem, a jeśli kondycja i pogoda na to nie pozwalają, wybierz autobus albo tramwaj.

By mieszkańcy chcieli zrezygnować z samochodów, miasto musi im jednak zapewnić dobre warunki do poruszania się w inny sposób. Ważnym działaniem ogólnym jest zmniejszenie prędkości na ulicach i uregulowanie kwestii parkowania na chodnikach. Dobrym pomysłem może być carpooling, czyli korzystanie z jednego samochodu przez kilka osób, na przykład sąsiadów, którzy jadą do pracy w tym samym kierunku. W Stanach Zjednoczonych pojazdy stosujące to rozwiązanie są uprzywilejowane – na jezdniach są wydzielone specjalne pasy (na wzór buspasów) dla samochodów, w których jedzie co najmniej troje pasażerów.



Godnym pochwały działaniem są powstające w Polsce strefy LEZ (Low Emission Zone), czyli Strefy Małej/Ograniczonej/Niskiej Emisji, zwane także czasem Strefami Ekologicznymi. Są to obszary miasta bądź regionu, gdzie mogą wjeżdżać tylko takie pojazdy, które spełniają określone normy dotyczące emisji spalin. Oznacza to zakaz wjazdu niektórych pojazdów do wyznaczonych stref miejskich, a niekiedy wiąże się z koniecznością uiszczenia dodatkowej opłaty za możliwość wjazdu na oznaczony teren. Takie strefy to skuteczny sposób na szybką poprawę jakości powietrza w mieście i zmniejszanie negatywnego wpływu ruchu kołowego. Zanieczyszczenia, które są ograniczane przez wprowadzenie stref to głównie drobne cząstki pyłów PM10, PM2,5, dwutlenek azotu oraz pośrednio ozon.

W Europie pierwsze strefy powstały już w latach 90-tych, a prekursorem ich stosowanie, w 1996 r. był Sztokholm. W 2008r do grona eko miast dołączyły miejscowości niemieckie, w tym Berlin, Hanower czy Kolonia. Największa strefa małej emisji znajduje się właśnie w Niemczech w Zagłębiu Rury. Strefa obejmuje łączne powierzchnię 850 km² i zawiera 13 niemieckich miast od Duisburga na zachodzie kraju do Dortmundu na wschodzie i od Recklinghausen na północy do Essen na południowym krańcu. Obecnie w Europie strefy funkcjonują w ponad 200 miastach, w tym w większości europejskich metropolii. Od 2024 roku Strefa LEZ obowiązuje również w Warszawie.



Warto w tym miejscu przeanalizować swój sposób przemieszczania się. O to zapytaliśmy uczniów podczas warsztatów oraz osoby dorosłe za pośrednictwem ankiet. Podczas warsztatów uczniowie analizowali swój sposób przemieszczania się w drodze do szkoły i z powrotem. Większość ankietowanych uczniów (zarówno z Warszawy, jak i z mniejszych miejscowości mazowieckich) dociera do szkoły i ze szkoły do domu pieszo, rowerem lub hulajnogą. Część uczniów z Warszawy korzysta z komunikacji zbiorowej, a tylko nieliczni dowożeni są samochodami. Uczniowie dowożeni samochodem analizowali możliwość zmiany sposobu transportu na transport zbiorowy lub umawiania się z innym uczniem / uczennicą, który również jest dowożony samochodem. W ten sposób próbowaliśmy ograniczyć liczbę samochodów podjeżdżających pod szkoły, a tym samym zmniejszać zanieczyszczenia powietrza.

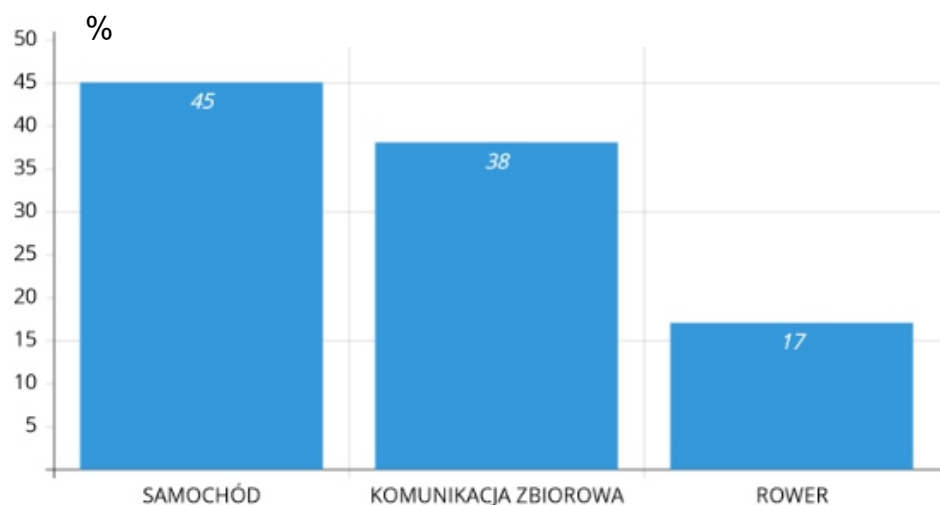


Podczas warsztatów w szkołach
analizowaliśmy możliwość zmiany sposobu
docierania uczniów do szkoły,
fot. K. Musiatowicz

Również ankietowani dorośli byli proszeni o zaznaczenie dominującej formy przemieszczania się. Jednym z pytań w ankietach, kierowanych do dorosłych, było pytanie dotyczące powodów wyboru deklarowanego przez respondentów środka transportu. Okazuje się, że ankietowani w swoich wyborach kierują się głównie wygodą i oszczędnością czasu. Z tego powodu większość ankietowanych przyznała, że przemieszcza się głównie samochodem, na drugim miejscu uplasował się zbiorowy transport miejski, a na trzecim rower. Wyniki te dość dobrze odzwierciedlają fakt, że na 1000 mieszkańców Warszawy przypada 795 samochodów osobowych! Dla porównania w Barcelonie wynik to 594 auta, Berlinie 337 aut, a Londynie 321 aut. Ogółem, w naszym kraju przypada 703 aut na 1000 osób, co jest najwyższym wynikiem w Unii Europejskiej⁴.

⁴ Vehicles on European Roads Report. European Automobile Manufacturers' Association (ACEA), 2024 r.

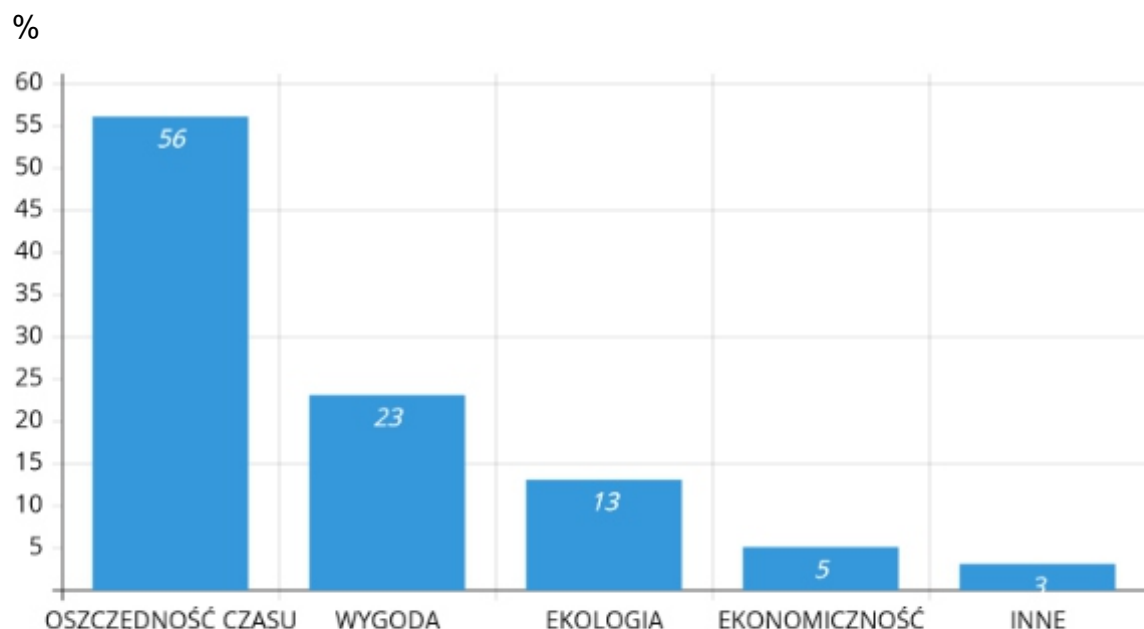
Jaki środek transportu dominuje w Pana / Pani codziennej komunikacji?



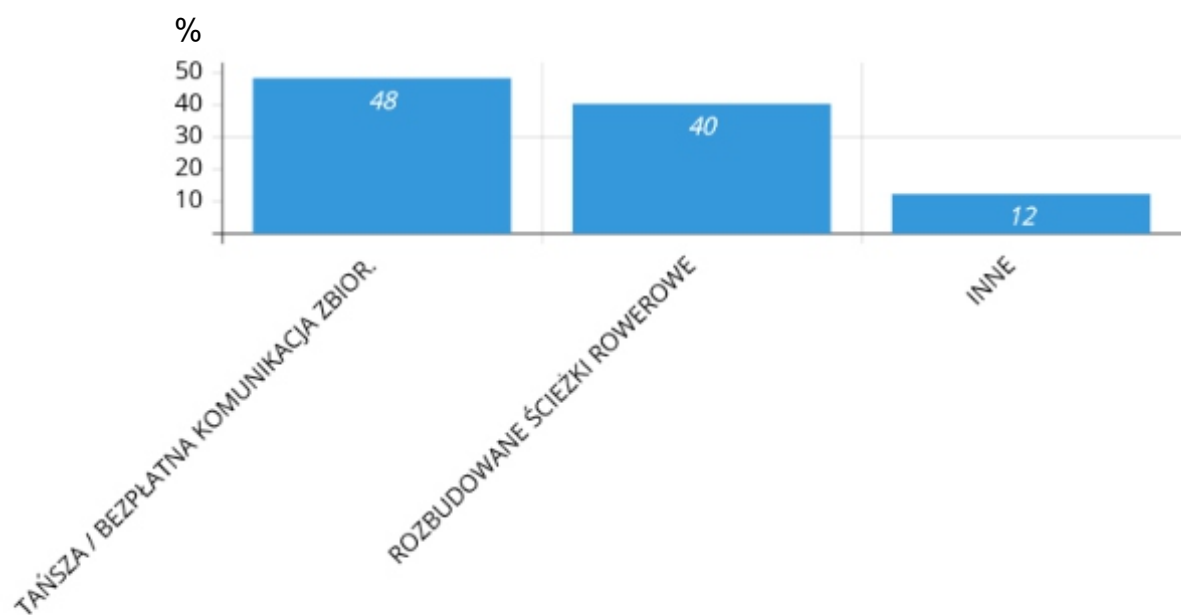
Sytuacja ta generuje wiele problemów, a na ich szczycie stoi zanieczyszczenie powietrza, których źródłem jest ruch samochodowy. Mowa tutaj nie tylko o zanieczyszczeniu dwutlenkiem azotu, ale również zanieczyszczeniami pochodzącymi z tzw. wtórnego unosu pyłów, w skład których wchodzi pyły z klocków hamulcowych, opon i rur wydechowych, zostawionych przez inne pojazdy. W tym kontekście właściciele aut powinni zastanowić się na tym, czy warto rzeczywiście jeździć wszędzie samochodem. Przyzwyczajenie często sprawia, że użytkownicy samochodów jeżdżą nim do centrum, na drugi koniec miasta, i do sklepu osiedlowego na sąsiedniej ulicy... To, co skłoniłoby respondentów do przesiadki z samochodu na tramwaj lub metro to tańsza lub bezpłatna komunikacja publiczna (48% ankietowanych). Respondenci byli skłonni przesiąść się na rower, w przypadku rozbudowy sieci ścieżek rowerowych (40% ankietowanych).

Jednocześnie większość respondentów ceni miejski transport zbiorowy za ekologię, szybkość i niską cenę biletów, a prawie 60% pytanых uważa, że utworzenie strefy ograniczonego transportu samochodowego jest dobrym krokiem w drodze do poprawy jakości powietrza.

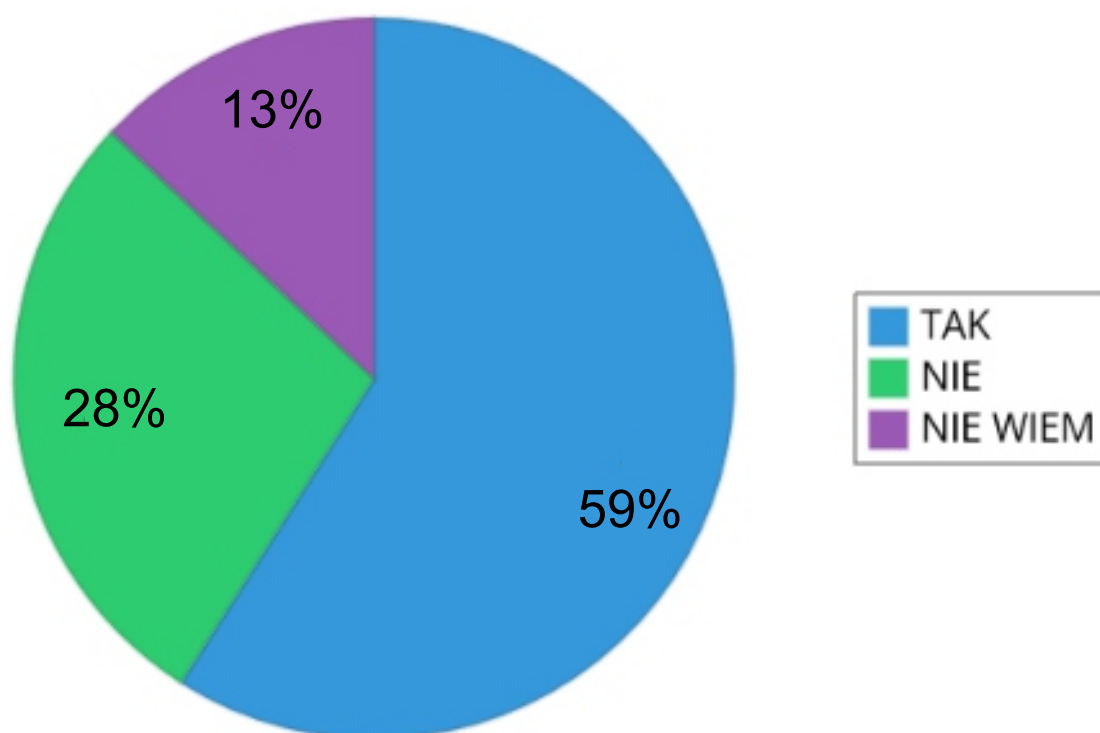
Z jakich powodów wybiera Pan / Pani codzienny środek komunikacji?



Co skłoniłoby Pana / Panią do ograniczenia korzystania z samochodu?



Czy uważa Pan/ Pani, że tworzenie stref ograniczonego transportu (LEZ) jest dobrym krokiem do poprawy jakości powietrza?

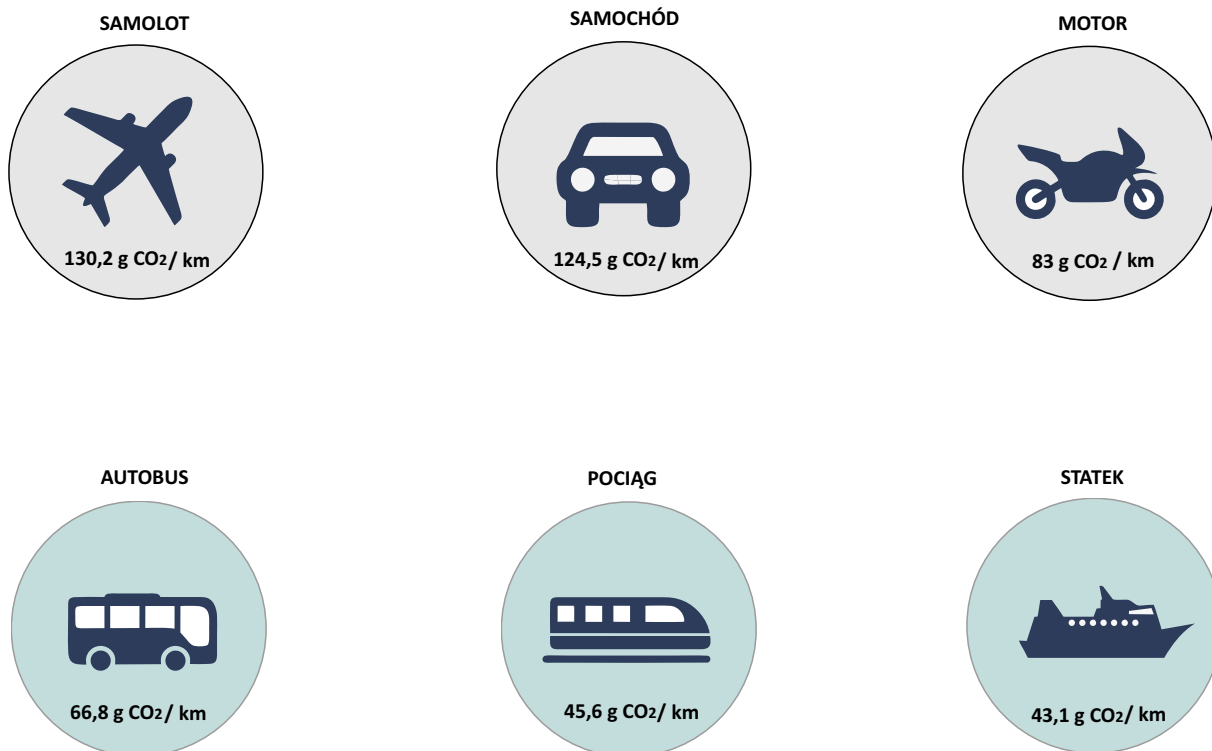


Wakacje i urlopy

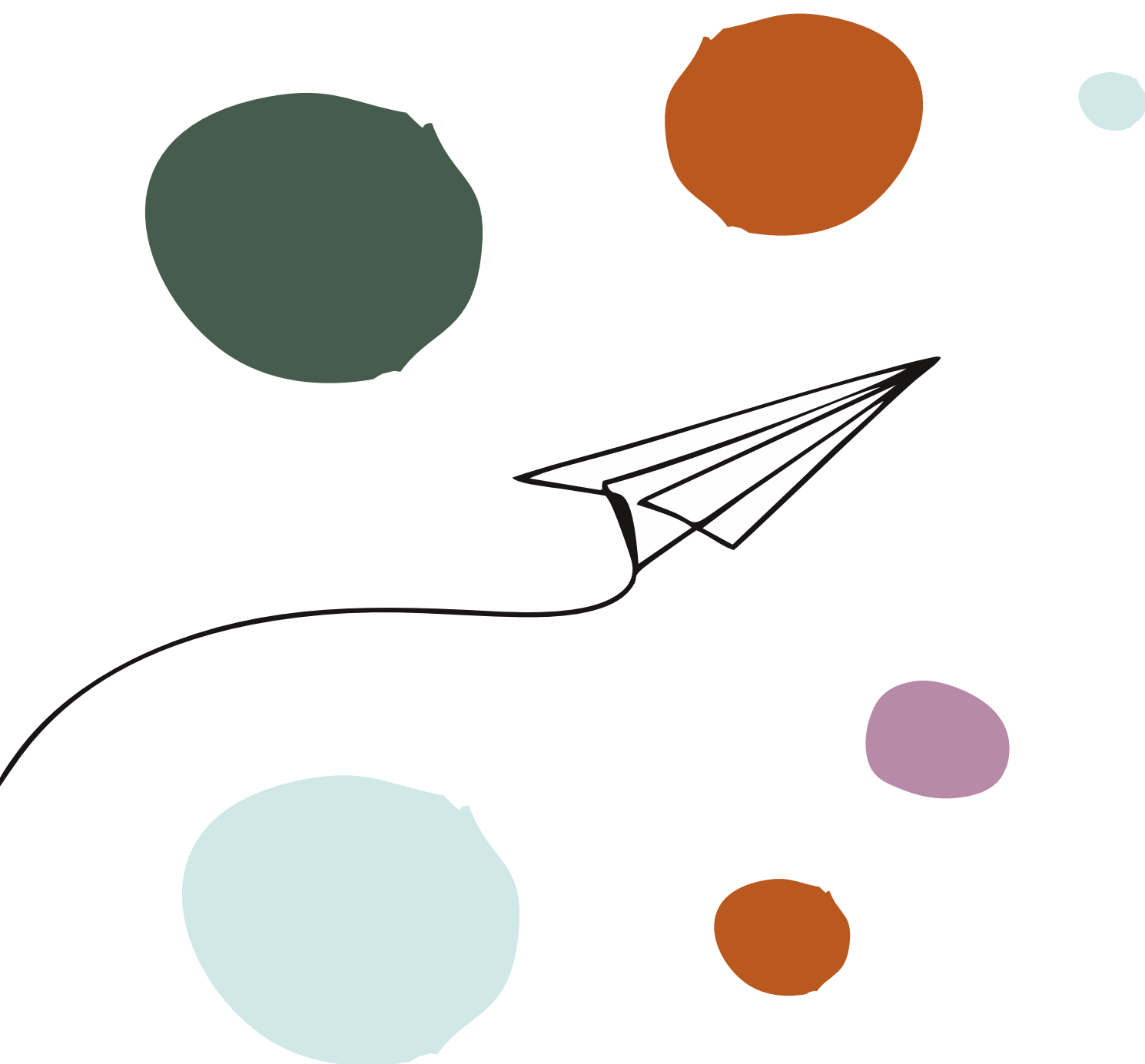
Ponieważ samoloty generują olbrzymią ilość zanieczyszczeń powietrza, jednym z pytań w ankietach kierowanych do uczniów i ich bliskich w domu, było pytanie dotyczące częstotliwości podróży samolotem. Ku naszej radości, większość ankietowanych deklarowało, że w ogóle nie podróżuje samolotem. Dlaczego? Ogromna większość używanych obecnie samolotów napędzana jest paliwami produkowanymi z ropy naftowej. Paliwem do silników odrzutowych i turbośmigłowych jest nafta lotnicza (kerozyna), zaś paliwem do silników tłokowych, stosowanych w części samolotów śmigłowych – benzyna lotnicza (ang. aviation gasoline, w skrócie avgas). Proces spalania takich paliw w silnikach samolotu wiąże się rzecz jasna z emisją dwutlenku węgla (CO₂). Jakiego rzędu jest emisja CO₂ przypadająca na jeden lot i jak duży jest ślad węglowy naszej podróży, czyli jaka jest emisja w przeliczeniu na jedną podróżującą osobę?

Emisje CO₂ nie są dokładnie proporcjonalne do pokonanej przez samolot odległości, choć w pierwszym przybliżeniu można tak założyć. Na przykład, przy krótszych lotach proporcjonalnie większy udział w całkowitej emisji ma emisja przy starcie i wznoszeniu samolotu. Nie bez znaczenia jest też to, jakie linie lotnicze wybierzemy. Każdy przewoźnik ma inną flotę. A poszczególne modele samolotów różnią się przecież ilością paliwa zużywanego na kilometr lotu oraz liczbą miejsc siedzących.

EMISJA CO₂ NA PASAŻERA



Nie od dziś wiadomo, że latanie to jeden z najskuteczniejszych sposobów „nabicia” sobie wysokiej indywidualnej emisji. I w drugą stronę: że ograniczanie latania bardzo zmniejsza nasz ślad węglowy. W wielu krajach świata średni, roczny ślad węglowy jednej osoby – wszystkiego co robi w ciągu roku – jest mniejszy niż ślad węglowy naszego jednego lotu. Nasz lot ma znacznie większy wpływ na klimat niż by to wynikało z samej emisji CO₂. Poza dwutlenkiem węgla silniki samolotu emitują też wiele innych substancji, które mają pośredni lub bezpośredni wpływ na zanieczyszczenie powietrza: sadzę, tlenki azotu, dwutlenek siarki, węglowodory i wodę⁵. Część z nich odpowiada za tworzenie smug kondensacyjnych (to te białe ślady, widoczne często za samolotem), a szerzej ujmując – wpływa na powstawanie i właściwości chmur. Smugi kondensacyjne (ang. contrails, skrót od „condensation trails”) ogrzewają naszą planetę jeszcze silniej (mają większe wymuszenie radiacyjne) niż emitowany przez samoloty dwutlenek węgla⁶.



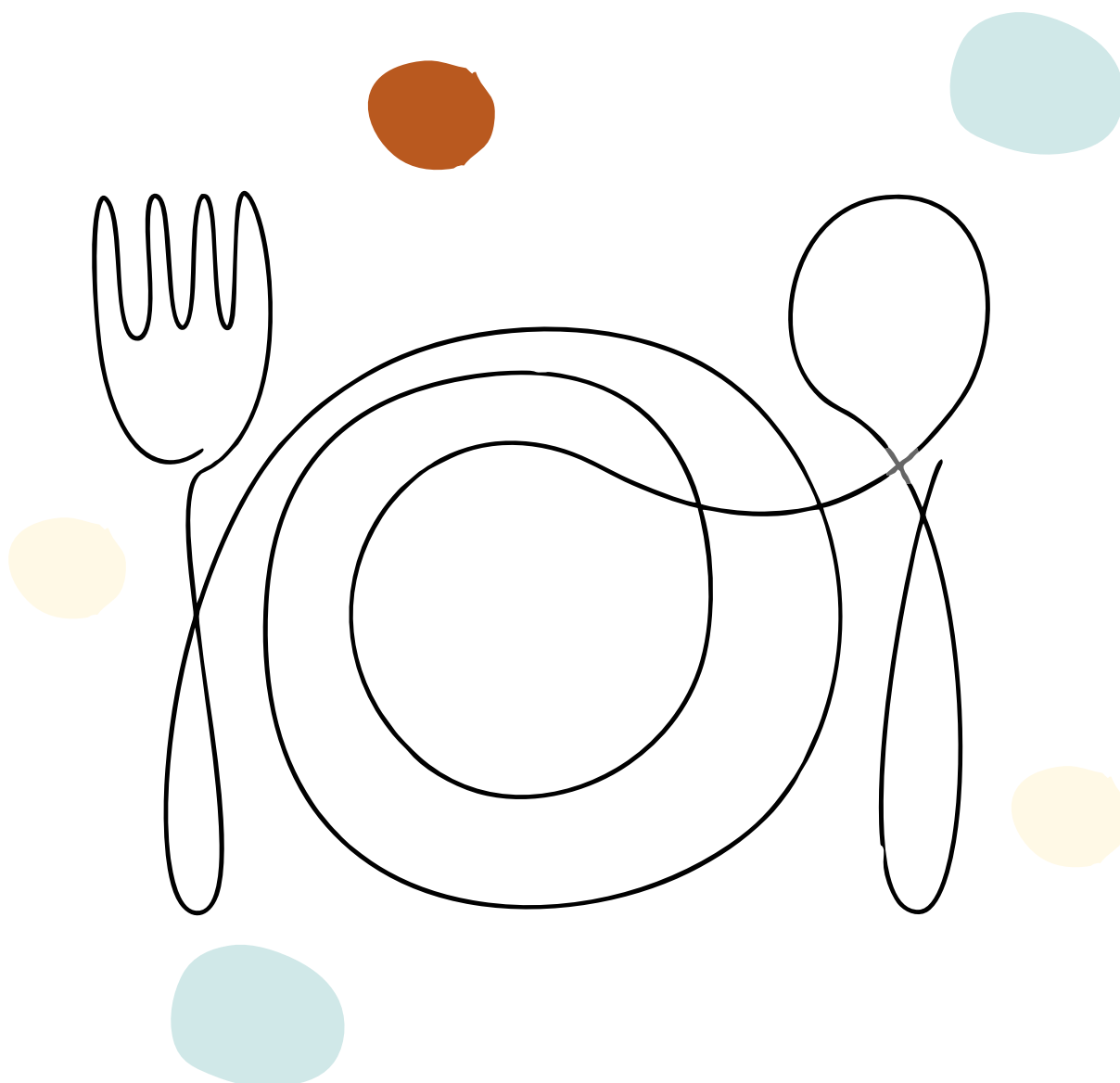
⁶ Formation and radiative forcing of contrail cirrus. B. Kärcher, 2018 r.

Jedzenie nie kończy się na talerzu

Mimo że jedzenie to element naszej codzienności, czasem okazuje się, że nie wiemy o nim wystarczająco dużo. Kiedy jednak przyjrzymy się tematowi jedzenia z bliska, odkryjemy jak wiele różnych zagadnień jest z nim związanych. Z tego względu podczas warsztatów prosiliśmy uczniów o analizę swojego sposobu odżywiania się, w odniesieniu do lokalności preferowanej żywności oraz sezonowości. Dlaczego?

Śledząc wędrówkę, jaką pokonuje żywność, która trafia ostatecznie na nasz talerz, natkniemy się na wiele pytań, np.:

- Skąd banany czy pomarańcze biorą się na sklepowych półkach?
- Jak długą drogę przebyły?
- Jakie ma znaczenie dla środowiska co kupię w szkolnym sklepiku?
- Czy warto kupować truskawki w środku zimy?
- Jak transport żywności może wpływać na jakość powietrza?



Żyjemy w zglobalizowanym świecie, w którym najdalsze miejsca i ludzie nawet z najodleglejszych zakątków są ze sobą połączeni różnymi zależnościami. Warto zatem sprawdzić skąd pochodzą warzywa i owoce, które kupujecie w sklepach. W czasie kolejnych zakupów przyjrzyjcie się informacjom o krajach pochodzenia takich produktów, jak gruszki, czosnek, pomidory czy cukinia. Wszystkie te warzywa można uprawiać w Polsce, a jednak tak często są sprowadzane z Hiszpanii czy Chin, czyli pokonują nawet kilka tysięcy kilometrów. Dlaczego tak się dzieje? Czy zawsze tak było?

W ostatnich kilkunastu latach zmieniła się produkcja żywności i nie tylko – zmienił się także cały sposób dystrybucji żywności, czyli rozdzielania i dostarczania w różne miejsca, przetwarzania, magazynowania. Żywność przestała być produkowana jedynie po to, aby zaspokoić potrzeby żywieniowe, ale traktowana jest jak towar, który trzeba wypromować, zareklamować, a następnie sprzedać z jak największym zyskiem. Coraz mniej jest małych, lokalnych sklepów, które oferują jedzenie pochodzące od lokalnych rolników, a coraz więcej dużych supermarketów, które mają swoje oddziały w wielu miastach i krajach. Kupują one wielkie ilości żywności, dzięki czemu mogą ją sprzedać taniej. A produkty, których się nie uda sprzedać, często są wyrzucane.

Przemysłowe rolnictwo w latach 1970-2018 walczyło przyczyniło się do spadku o 68% liczebności populacji dzikich kręgowców. Rolnictwo odpowiada za 80% światowego wylesiania, 70% spadku różnorodności biologicznej ekosystemów lądowych i 70% zużycia słodkiej wody. Ponadto, 52% terenów rolniczych jest zdegradowanych. Produkcja żywności, w której dominuje rolnictwo przemysłowe, generuje 35% całkowitej emisji gazów cieplarnianych, czyli 18 mld ton w ekwiwalencie CO₂ rocznie⁷.



⁷Jak nakarmić świat w dobie kryzysu klimatyczno—ekologicznego. P. Kramarz, 2022 r.

Aby ograniczyć ślad środowiskowy sektora rolno-spożywczego, wzmocnić jego odporność na kryzysy wynikające ze zmian klimatycznych, a przy tym zapewnić zdrową i przystępną cenowo żywność powstała przyjęta w 2020 roku unijna strategia Od Pola do Stołu. Strategia jest jednym z kluczowych elementów Europejskiego Zielonego Ładu. Uwzględnia ona w kompleksowy sposób wyzwania związane ze zrównoważonymi systemami żywnościowymi i podkreśla znaczenie związków między zdrowiem ludzi, zdrowiem społeczeństwa i zdrowiem planety. Strategia zakłada szereg działań takich jak: redukcja zużycia pestycydów, antybiotyków i nawozów, zwiększenia udziału rolnictwa ekologicznego, przeciwdziałanie fałszowaniu żywności w łańcuchu dostaw i propagowanie bardziej zrównoważonej konsumpcji, co ma prowadzić do ograniczania strat żywności⁸.

Jaki mamy indywidualny wpływ i co możemy już dzisiaj robić? Warto kupować żywność zrównoważoną, czyli produkowaną lokalnie, sezonowo, ekologicznie. Wybierać to jedzenie, które nie musiało być transportowane setki, a czasem i tysiące kilometrów, zanim trafi na nasz talerz. Postawić więc na produkty lokalne, polskie, a nawet samemu uprawiać rośliny jadalne. Kupować te warzywa i owoce, na które właśnie jest sezon, czyli np. truskawki, pomidory czy maliny latem, a warzywa korzeniowe, takie jak burak, kapusta, marchewka – zimą.

⁸ Global Policy Report. Food System Economics Commission, 2024 r.

Zieleń to darmowy filtr powietrza

Dobroczynna rola roślin w oczyszczaniu powietrza znana jest od dawna. Zieleń miejska świetnie wpływa na samopoczucie mieszkańców, ma nie tylko walory estetyczne, upiększając życiową przestrzeń, ale także stanowi „zielone płuca”, filtrując powietrze. Dostęp mieszkańców do zróżnicowanych terenów zieleni i codzienny kontakt z przyrodą w mieście, są jednym z kluczowych elementów zrównoważonego rozwoju. Zachowanie wszystkich form zieleni – od zieleni osiedlowej, skwerów, parków, ogrodów, po obszary cenne przyrodniczo – a także odpowiednie ich utrzymanie i udostępnienie, ma ogromne znaczenie dla poprawy naszego komfortu życia i zdrowia.

W tym kontekście ważną częścią projektu była lokalna inwentaryzacja terenu szkoły pod kątem zasobów zieleni i wystąpienia od ulicy. W tym celu uczniowie liczyli drzewa, sprawdzali ile z nich stanowią drzewa iglaste, które mogłyby skutecznie filtrować powietrze również w okresie grzewczym. Czy są pnącza na ogrodzeniu, które mogłyby filtrować powietrze z ulicy. Uczniowie sprawdzali również dostępność stojaków rowerowych oraz odległość przystanków komunikacji zbiorowej. Na podstawie wykonanych badań konstruowaliśmy rekomendacje dla poprawy jakości powietrza w okolicy szkoły. Rekomendacje te zostały przesłane dyrekcji szkoły oraz wydziałom środowiska lokalnych urzędów miejskich.

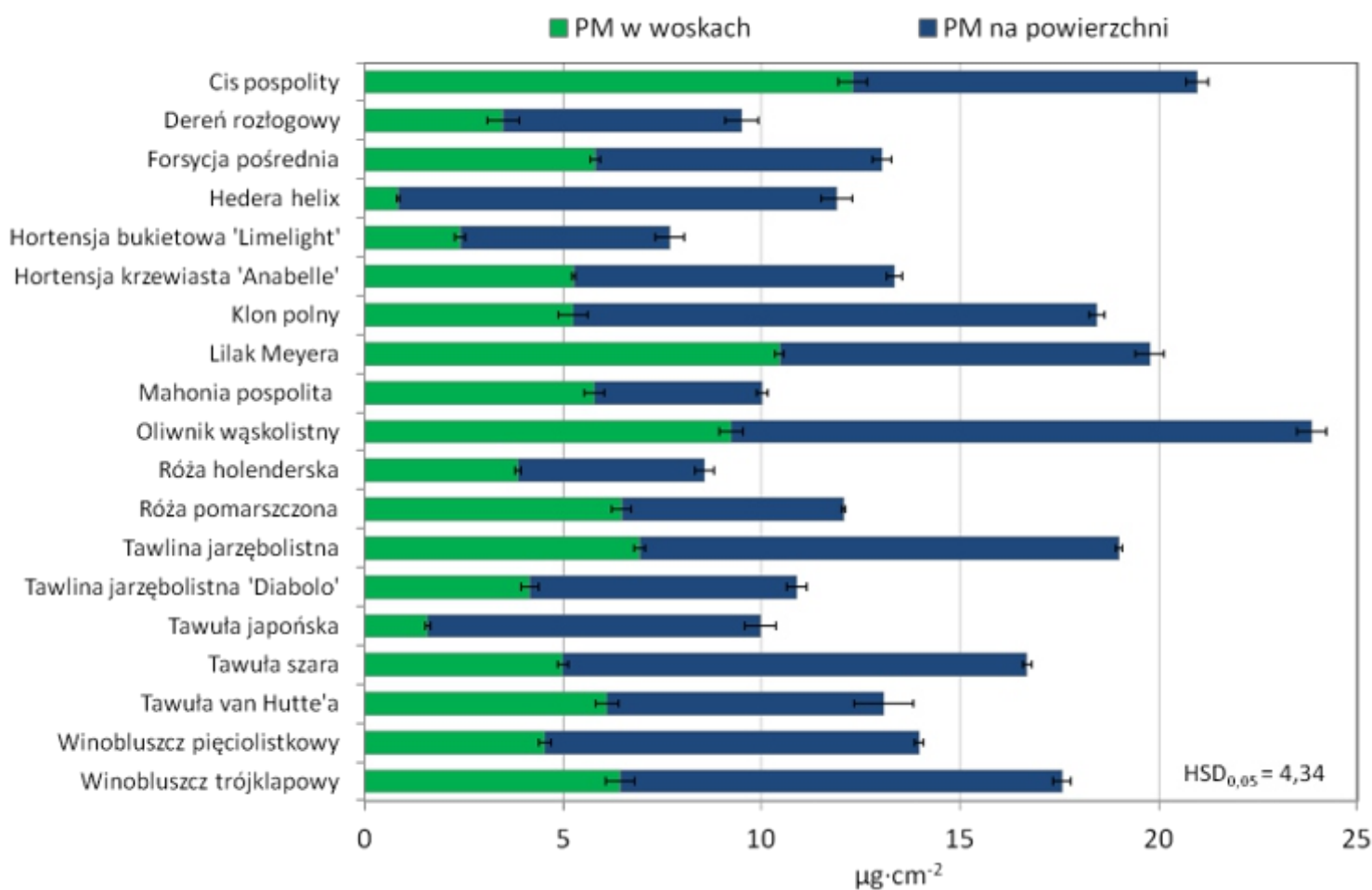


Warsztaty w szkołach,
podczas których uczniowie
analizowali zasoby zieleni przy szkole,
fot. K. Musiatowicz



Od kilku lat, w związku z nasilającym się zanieczyszczeniem środowiska, znaczenia nabiera fitoremediacja, czyli metoda oczyszczania środowiska z wykorzystaniem roślin. Rośliny akumulują zanieczyszczenia na liściach i łodygach, lub wewnątrz tkanek. Przechwytyują, zatrzymują oraz przetwarzają toksyny, w ten sposób neutralizując zagrożenia dla siebie i stanowiąc tym samym „zieloną wątrobę” miasta. Rośliny oczyszczają powietrze z pyłów i gazów. Na ulicy pozbawionej drzew może być nawet trzykrotnie więcej pyłów w powietrzu niż na ulicy z zadrzewionym poboczem oraz dziesięciokrotnie więcej niż w pobliskim parku.

Depozycja mikropyłów na powierzchni liści wybranych gatunków roślin



Nauka, przyroda, technologie, R. Popek

Rośliny zatrzymują i usuwają z powietrza wiele składników tworzących smog, takich jak: ozon, tlenek węgla, tlenki azotu, amoniak i pewne ilości dwutlenku siarki. Jak to się dzieje? Rośliny pochłaniają toksyczne gazy przez aparaty szparkowe podobnie jak CO₂, które jest niezbędne dla fotosyntezy. Częsteczki pyłu zawieszonego są zbyt duże, aby mogły wnikać tą drogą do wnętrza rośliny (wyjątek stanowią bardzo drobne pyły), w większości akumulują się więc na powierzchni liści i pędów. Metale ciężkie przeniesione przez pył zawieszony na powierzchnię rośliny lokują się w pokrywającym rośliny nalocie woskowym, z którego wolno dyfundują do wnętrza komórek. Metale, po wnikięciu do komórek roślinnych są transportowane do części, takich jak wakuola czy ściany komórkowe. Na tej samej drodze wnikają do tkanek roślinnych węglowodory aromatyczne. Natomiast pył zawieszony jest zbyt duży i dlatego zwykle jest zatrzymywany pomiędzy włoskami, w zagłębieniach liści np. wzdłuż „nerwów” i w nalocie woskowym. Część mikropyłów zgromadzonych na blaszkach liściowych może być zmywana przez deszcz i zdmuchiwana przez wiatr. Czyli ma miejsce reemisja zanieczyszczeń do powietrza i opadanie ich na glebę, gdzie neutralizowane są przez mikroorganizmy glebowe. W każdej z tych sytuacji pył zawieszony, który rośliny zatrzymują na swej powierzchni, zostaje usunięty z powietrza, czyli ma miejsce fitoremediacja. Naukowcy 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.



⁹ Deposition of particulate matter of different size fractions on leaf surfaces and in waxes of urban forest species. K. Dzierżanowski, R. Popek, H. Gawrońska, A. Sabo, S. W. Gawroński, 2011 r.

W miastach coraz większą popularnością cieszy się koncepcja zielonej infrastruktury, zakładająca kształtowanie sieci powiązanych ze sobą terenów zieleni o różnym charakterze i funkcjach. Sieci (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. 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. Zakładanie i prowadzenie ogrodu miejskiego jest działaniem wspólnym, co dodatkowo buduje poczucie wspólnoty i odpowiedzialności za otoczenie, w którym żyjemy.

O rośliny oraz o czynności związane z pielęgnacją roślin zapytaliśmy w ankietach uczniów, podczas warsztatów prowadzonych w szkołach. Wyniki są optymistyczne, ponieważ większość uczniów deklaruje, że posiada rośliny, a duża część z nich osobiście je pielęgnuje. Takie zwyczaje, zaszczone w młodości dają nadzieję, że rośliny będą ważną częścią życia przyszłych pokoleń. Naszym obowiązkiem jest podkreślanie wartości roślin, upowszechnianie wiedzy na ich temat i nauka właściwej pielęgnacji.

