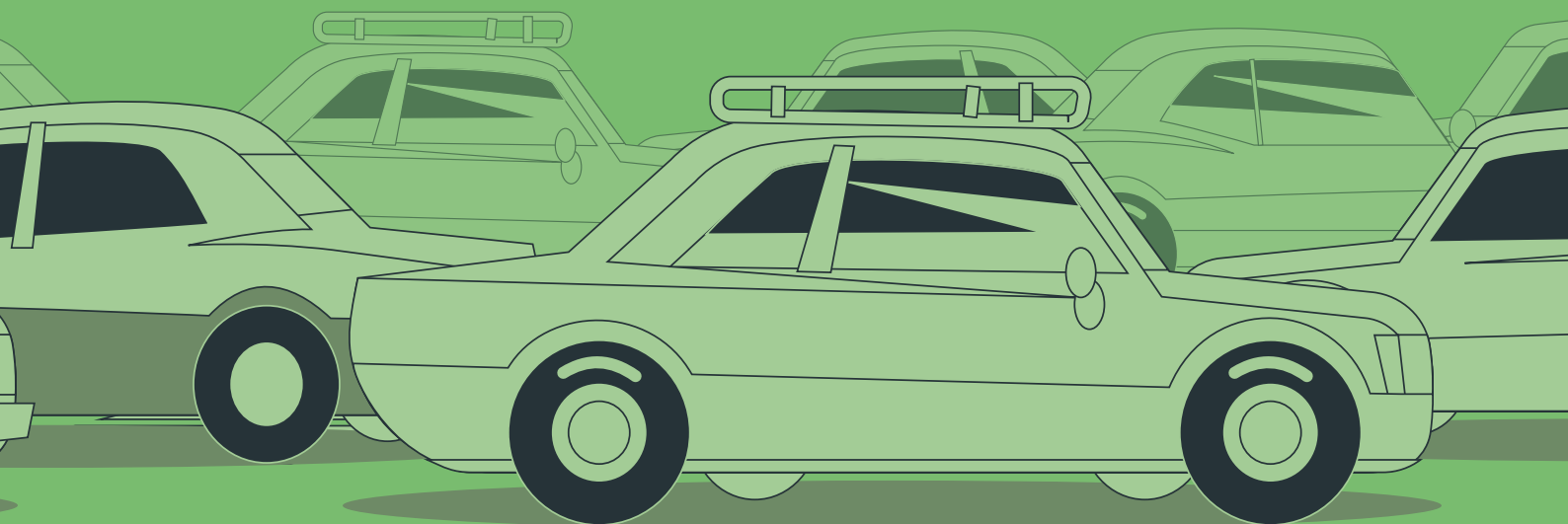


# Droga do szkoły a jakość powietrza

Dr Wojciech Szymalski



## LIDER PROJEKTU



## PARTNERZY



---

Niniejsze opracowanie zostało przygotowane dla Polskiego Klubu Ekologicznego Okręgu Mazowieckiego  
Autor: Dr Wojciech Szymalski  
Skład i opracowanie graficzne: studiochaotyczne.com  
© Copyright by Polski Klub Ekologiczny Okręg Mazowiecki, Warszawa, 2020

Badania oraz opracowanie raportu były finansowane ze środków Europejskiej Fundacji Klimatycznej (European Climate Foundation) w ramach realizacji projektu „Wzmocnienie narzędzi prawnych ograniczających zanieczyszczenie spowodowane transportem w Polsce”.

# SPIS TREŚCI

Wstęp.....	4
Realizacja badania .....	6
Wybór miejsc do badania .....	7
Terminy realizacji badań.....	9
Pomiary stężenia NO <sub>2</sub> w powietrzu w pobliżu szkół .....	10
Pomiary natężenia ruchu drogowego na ulicach przed szkołami .....	12
Emisja NOx na ulicach przed szkołami .....	16
Ankiety o mobilności uczniów .....	19
Sposoby docierania dzieci do szkoły .....	21
Własność pojazdów w rodzinach uczniów .....	22
Koszt dotarcia dzieci do szkoły .....	24
Bezpieczeństwo w podróży do szkoły .....	25
Poparcie alternatywnych dla samochodu środków poruszania się po mieście .....	26
Warunki docierania do szkół pieszo, rowerem lub komunikacją publiczną .....	27
Argumentacja na rzecz alternatywnych dla samochodu środków transportu .....	28
Porównanie szkół.....	29
Wnioski.....	30
Załącznik metodyczny nr 1	
Metodyka realizacji badań stężenia NO <sub>2</sub> w powietrzu w pobliżu szkół .....	34
Załącznik metodyczny nr 2	
Metodyka pomiarów ruchu drogowego pod szkołami .....	34
Załącznik metodyczny nr 3	
Metodyka obliczeń emisji NOx z ruchu drogowego .....	35
Załącznik metodyczny nr 4	
Metodyka realizacji ankiety dotyczącej form mobilności dzieci w docieraniu do szkoły.....	36
Ankieta w kwestii mobilności.....	37

# WSTĘP

Polska należy do krajów o dużych stężeniach zanieczyszczeń w powietrzu. Ich głównym źródłem jest spalanie paliw w indywidualnych urządzeniach grzewczych w gospodarstwach domowych. Ten problem większość decydentów w naszym kraju już dostrzega, uważa za istotny i próbuje rozwiązać, choć efekty są nadal dalekie od zadawalających. Natomiast w przypadku takich zanieczyszczeń jak tlenki azotu (NOx)<sup>1</sup> największym źródłem emisji do powietrza jest spalanie paliw w transporcie. W Polsce temu źródłu zanieczyszczeń nadal poświęca się stosunkowo niewiele uwagi. Natomiast w wielu miastach europejskich, np. Londynie czy Paryżu, potrzeba ograniczania zanieczyszczeń NOx z transportu jest już rozumiana przez decydentów i wdrażane są nakierowane na rozwiązanie tego problemu działania.

Spaliny samochodowe są źródłem emisji do powietrza tlenków azotu, tlenków siarki, tlenku węgla, pyłów (PM10, PM 2,5, a także drobniejszych PM 0,1), metali ciężkich, takich jak ołów czy rtęć. W spalinach samochodowych zidentyfikowano nawet 15 tysięcy związków chemicznych<sup>2</sup>, jednak wiele z nich jest emitowanych w śladowych ilościach i szybko ulega w powietrzu neutralizacji.

Zanieczyszczenia powietrza są szkodliwe dla naszego zdrowia. W dużych miastach wpływ zanieczyszczeń generowanych przez transport jest szczególnie istotny. Mogą się one przyczyniać do zaostrzenia przebiegu chorób układu oddechowego, chorób płuc i astmy. Zwiększają ryzyko udaru mózgu, zawału serca i nagłego zatrzymania krążenia. Zakłócają funkcjonowanie układu nerwowego – wpływają w ten sposób na rozwój dzieci, nawet już na etapie życia płodowego, co może się objawiać m.in. gorszymi wynikami w nauce i testach psychometrycznych, osłabieniem pamięci, wolniejszym rozwojem funkcji poznawczych. Ludzie długotrwale narażeni na zanieczyszczenie powietrza generalnie gorzej znoszą infekcje oddechowe (w porównaniu z tymi, którzy żyją w miejscach cieszących się czystym powietrzem)<sup>3,4,5</sup>.

Tlenki azotu są takim zanieczyszczeniem, którego w spalinach samochodowych jest stosunkowo dużo, a czas utrzymywania się w powietrzu (nawet 3 godziny) wystarczający, aby w powietrzu kumulowały się ich szkodliwe dla zdrowia stężenia. Emitowane są do atmosfery, gdzie łączą się z parą wodną, po czym powracają na powierzchnię ziemi w postaci kwaśnych deszczy. Niszczą one rośliny, powodują zakwaszenie wód i gleby. Tlenki azotu są także prekursorami związków rakotwórczych dla człowieka. Przyczyniają się do powstawania smogu fotochemicznego, który gromadzi się przy powierzchni ziemi i składa m.in. z drażniącego nasz układ oddechowy ozonu<sup>6</sup>. U człowieka tlenki azotu obniżają odporność organizmu na infekcje bakteryjne, działają drażniąco na oczy i drogi oddechowe, powodują zaburzenia w oddychaniu i są przyczyną astmy. Dlatego nie można lekceważyć wpływu emisji NOx z samochodów na stan powietrza.

1 Tlenki azotu to grupa nieorganicznych związków chemicznych zbudowanych z tlenu i azotu. Są to m.in. podtlenek azotu (N<sub>2</sub>O) czy dwutlenek azotu (NO<sub>2</sub>).

2 Whitelegg J., *Transport for a sustainable future: a case for Europe*, Londyn, 1994.

3 Roman A., Nalepa I., *Wpływ zanieczyszczeń powietrza na procesy neurodegradacyjne w ośrodkowym układzie nerwowym (OUN)*, w: Pawłowski L., *Zanieczyszczenia powietrza w Polsce: stan, przyczyny, skutki*, Monografie nr 144, Komitet Inżynierii Środowiska PAN, Lublin, 2019.

4 Suhecki B., *Wpływ transportu na środowisko i zdrowie ludzi*, Zielone Mazowsze, 2006.

5 Badyda A. J., *Zagrożenia środowiskowe ze strony transportu*, w: Nauka, 4, s. 115–125, 2010.

6 Lebowitz A., Petersen M., Buchette L., *Long - term ambient concentrations of particulates and oxidants and development of chronic disease in a cohort of nonsmoking california residents*, Inhalation Toxicology. 7/1995 za: Budinger M., 1996: *Krank durch Ozonsmog*, Greenpeace Studie, Hamburg.

Dzieci są szczególnie narażone na działanie spalin. Wynika to z następujących faktów:

- Wdychają więcej spalin niż dorośli, gdyż są niższe, a ich nosy i usta znajdują się na niższej wysokości.
- Mają w stosunku do masy ciała znacznie większą aktywność oddechową w porównaniu z dorosłymi<sup>7</sup>.
- Ich system odpornościowy nie jest jeszcze całkowicie wykształcony, dużo bardziej reagują na działanie substancji trujących i drażniących.

W dobie pandemii koronawirusa nowe informacje mogą dodatkowo wzmocnić postrzeganie tlenków azotu jako niebezpiecznego zanieczyszczenia. Niedawno przeprowadzone badanie na Uniwersytecie Harvarda wykazało, że ludzie mieszkający w miejscach o złej jakości powietrza byli bardziej narażeni na poważniejszy przebieg choroby i śmierć z powodu koronawirusa<sup>8</sup>. Inny raport opracowany przez naukowców z uniwersytetów w Cambridge i Birmingham wykazał związek między wyższymi poziomami NOx a zwiększonym ryzykiem transmisji wirusa<sup>9</sup>. Te powiązania z pewnością wymagają dalszych pogłębionych badań ze względu na możliwość nakładania się innych czynników społeczno-ekonomicznych. Naukowcy znaleźli jednak wyraźną korelację między zgonami a wcześniejszymi chorobami układu oddechowego lub sercowo-naczyniowego, przypadków których jest statystycznie więcej na zanieczyszczonych terenach – 35% zgonów związanych z Covid-19 dotyczy osób, które cierpiały na choroby układu oddechowego lub sercowo-naczyniowego<sup>10</sup>.

W związku z wyżej wymienionymi zagrożeniami przygotowano badania oraz na podstawie ich wyników niniejszy raport o zanieczyszczeniu powietrza NOx w okolicy szkół. Celem było uzyskanie odpowiedzi na następujące podstawowe pytania, których zadawania zwykle unikamy, traktując ruch samochodowy w okolicy szkół jako normalną część codzienności, pozornie nie do uniknięcia:

- Czy ruch drogowy w pobliżu szkół w polskich miastach wpływa na jakość powietrza, którym oddychają uczniowie?
- W jakim stopniu do pogorszenia jakości powietrza w danej szkole i jej pobliżu przyczynia się dowożenie dzieci do szkoły samochodem?
- Czy emitowane z ruchu drogowego ilości zanieczyszczeń NOx mogą być groźne dla zdrowia dzieci uczących się w szkołach?

**Niestety prowadzenie badań zbiegło się w czasie z zamknięciem szkół oraz poważnymi ograniczeniami mobilności nałożonymi na polskie społeczeństwo w związku z pandemią koronawirusa. Dlatego przedstawione wyniki nie oddają w pełni skali zagrożenia. Udało się jednak uzyskać argumenty na rzecz zmiany dotychczasowego stanu rzeczy, jeśli chodzi o sposoby i warunki podróżowania dzieci do szkół.**

7 University of California, Irvine in: *L.A.'s Lethal Air - New Strategies for Policy, Organizing, and Action*; WATCHDOG, Los Angeles, 1991, za: Brodde K., 1993: „*Krebsgefahr Städten - die todliche Wirkung des Autoverkehrs, Greenpeace Studie*”, Hamburg.

8 <https://www.hsph.harvard.edu/news/hsph-in-the-news/air-pollution-linked-with-higher-covid-19-death-rates/>, <https://projects.iq.harvard.edu/covid-pm> [dostęp: sierpień 2020].

9 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720340377> [dostęp: sierpień 2020].

10 <https://www.theguardian.com/world/2020/aug/13/study-of-covid-deaths-in-england-is-latest-to-find-air-pollution-link> [dostęp: sierpień 2020], <https://www.ons.gov.uk/economy/environmentalaccounts/articles/doesexposuretoairpollutionincreasetheriskofdyingfromthecoronaviruscovid19/2020-08-13> [dostęp: sierpień 2020].

# REALIZACJA BADANIA

W celu uzyskania odpowiedzi na zadane pytania zrealizowano badania różnego typu, które pozwoliły uzyskać kompleksowy obraz wpływu ruchu drogowego na zanieczyszczenie powietrza w pobliżu szkół podstawowych. Składały się one z pomiarów, ankiet i analiz obliczeniowych przeprowadzonych w podanych niżej szczegółowych celach:

1. Pomiary stężenia  $\text{NO}_2$  w powietrzu w okolicy szkoły metodą pasywną, z wykorzystaniem specjalnych tubek dyfuzyjnych<sup>11</sup>. Celem tego elementu badań było uzyskanie danych pozwalających (w przybliżeniu) ocenić średnie miesięczne stężenie  $\text{NO}_2$  w powietrzu przy objętych badaniami szkołach oraz ocena, na ile jest ono w zakresie obowiązujących poziomów dopuszczalnych dla obszarów zurbanizowanych. Szczegółowo wykorzystane narzędzia i sposób przeprowadzenia badania opisano w załączniku nr 1 do raportu.
2. Pomiary ruchu drogowego na ulicach w pobliżu szkoły w czasie przebywania w niej dzieci. Celem tej części badań było uzyskanie informacji o faktycznej wielkości i natężeniu ruchu drogowego w pobliżu szkoły oraz jego zmian w ciągu dnia na potrzeby przeprowadzenia dalszych analiz. Szczegółowo wykorzystane narzędzia i sposób przeprowadzenia badania opisano w załączniku nr 2 do raportu.
3. Oszacowanie emisji  $\text{NO}_x$  do powietrza z ruchu drogowego w pobliżu szkoły za pomocą modelu obliczeniowego wykorzystującego dane o wielkości ruchu drogowego, jego strukturze, wieku samochodów, rodzaju napędu. Obliczenia miały na celu oszacowanie wpływu ruchu drogowego pod szkołą na zanieczyszczenie powietrza cząstkami  $\text{NO}_x$ . Szczegółowo wykorzystane narzędzia i sposób przeprowadzenia badania opisano w załączniku nr 3 do raportu.
4. Ankiety na temat form mobilności dzieci w podróży do szkoły przeprowadzone wśród rodziców. Miały na celu pozyskanie informacji o sposobach docierania dzieci do szkół, by na tej podstawie oszacować skalę ruchu drogowego związanego z dowozem dzieci na zajęcia samochodami osobowymi, a następnie jego wpływ na jakość powietrza. Forma ankiety umożliwiła także pozyskanie innych informacji, w tym opinii rodziców na temat możliwości korzystania przez dzieci z różnych form transportu w drodze do szkoły. Szczegółowo wykorzystane narzędzia i sposób przeprowadzenia badania opisano w załączniku nr 4 do raportu.

<sup>11</sup> Tubki zawierają odczynnik chemiczny do absorbowania mierzonej substancji zanieczyszczającej bezpośrednio z powietrza, są wykorzystywane do orientacyjnego określania długoterminowych średnich stężeń  $\text{NO}_2$ .

# WYBÓR MIEJSC DO BADANIA

Z obecnie dostępnych informacji wynika, że transportowe emisje dwutlenku azotu są problemem największych polskich miast – Warszawy, Krakowa, Wrocławia oraz aglomeracji górnośląskiej<sup>12</sup>. Dostępna wiedza na ten temat pozostawia jednak wiele do życzenia, ponieważ zbierane jest zbyt mało danych i mają one charakter punktowy, co nie pozwala na dokonanie kompleksowej oceny sytuacji. W ramach prowadzonego przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska monitoringu jakości powietrza w całym kraju działa tylko 16 stacji o charakterze komunikacyjnym, czyli mierzących zanieczyszczenie przy drogach. W chwili obecnej nie ma miasta, w którym byłaby więcej niż jedna taka działająca stacja. Dobrze, jeżeli same miasta, jak np. Warszawa, dążą do rozbudowy systemu monitoringu (w Warszawie w tym roku mają stanąć dwie kolejne stacje referencyjne i ma zostać zainstalowanych 170 czujników). Niewątpliwie jednak potrzeby są dużo większe.

Dlatego do badań celowo wybrano miasta różnej wielkości powyżej 100 tysięcy mieszkańców, ale nie największe, w których problem jest już do pewnego stopnia zidentyfikowany. Kolejnym kryterium było występowanie problemów z zanieczyszczeniem powietrza [niestety ten warunek spełnia bardzo wiele polskich miast]. Ponadto istotna była też aktywność obywatelska – wybrano miasta, w których działają organizacje zainteresowane problemami miejskiej mobilności i jej wpływu na środowisko.

W wybranych miastach – Łodzi, Bydgoszczy i Bielsku-Białej – jest po jednej stacji pomiarowej GIOŚ o charakterze komunikacyjnym. W ostatnim czasie nie pokazywały one znaczących przekroczeń w zakresie NO<sub>x</sub> czy też tylko NO<sub>2</sub>, ale dostarczają informacji o sytuacji w tylko jednym punkcie miasta, a więc z pewnością niekompletnych.

## **We wskazanych miastach działają następujące organizacje pozarządowe:**

- Fundacja Ekologiczna ARKA w Bielsku-Białej;
- Stowarzyszenie Społeczny Rzecznik Pieszych w Bydgoszczy;
- Instytut Spraw Obywatelskich w Łodzi.

Poprzez sam fakt prowadzenia badań zaangażowane w projekt organizacje chciały zwrócić uwagę władz miast oraz szkół w tych miastach na problem braku wystarczającej wiedzy o istniejących zagrożeniach. Ponadto miały na celu zachęcić decydentów do przyjrzenia się możliwościom wprowadzenia takich rozwiązań w zakresie ograniczania emisji transportowych, które koncentrują się na ochronie zdrowia najmłodszych. Tego typu rozwiązaniem są np. wiedeńskie „szkolne ulice”, które są zamykane dla samochodów w godzinach porannego szczytu.

We wszystkich wybranych miastach są już podejmowane działania służące ograniczeniu wpływu transportu na jakość powietrza, ale mieszkańcy, w których imieniu występują lokalne organizacje, oczekują większego zaangażowania i intensyfikacji tych czynności. Przyspieszenie działań wydaje się szczególnie ważne w kontekście najnowszych badań przeprowadzonych na Uniwersytecie Harvarda, pokazujących powiązania między złym stanem powietrza w danej okolicy a wzrostem śmiertelności z powodu zarażenia koronawirusem. Ludzie długotrwale narażeni na zanieczyszczenie powietrza generalnie gorzej znoszą infekcje dróg oddechowych.

## **Do przeprowadzenia badań wybrano 9 szkół, po 3 w każdym z miast. Przy wyborze kierowano się następującymi kryteriami:**

- szkoły podstawowe o liczbie uczniów powyżej 200–250;

<sup>12</sup> Z prezentacji Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska na konferencji NIK, 01.2019, <https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/trujace-samochody.html>, <https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/jak-walczyz-z-nbsp-trujacyimi-samochodami-w-nbsp-duzych-miastach-goraca-debata-w-nbsp-nik.html> [dostęp: sierpień 2020].

- budynki szkolne odsunięte od większych terenów zielonych – najbliższy park 150 metrów od szkoły;
- położenie szkół na terenie miasta objętym siecią ciepłowniczą (w celu wykluczenia w jak największym stopniu wpływu emisji innych niż komunikacyjne na szkołę);
- preferowane były budynki szkolne wolnostojące (ale wyjątkowo dopuszczalne też te w zabudowie miejskiej, w pierzei);
- odległość budynku od najbliższej ulicy to nie więcej niż 20 metrów; jeśli szkołę od ulicy oddziela parking, to 20 metrów można liczyć od parkingu;
- każda z 3 szkół w danym mieście miała mieć różną charakterystykę ruchu:

- 1) przy szkole przebiega jedna ulica, niewielkie natężenie ruchu;
- 2) przy szkole przebiegają dwie ulice (jest na rogu) i przynajmniej jedna z nich ma średnie natężenie ruchu;
- 3) przy szkole przebiegają dwie ulice (jest na rogu) i przynajmniej jedna z nich ma duże natężenie ruchu.

W efekcie zastosowania takich kryteriów do wykonania badań przyjęto opisane poniżej szkoły.

## ŁÓDŹ

Szkoła Podstawowa nr 79 na ulicy Pomorskiej 138 jako szkoła położona przy ulicach jednej o małym, a drugiej o dużym natężeniu ruchu. Do szkoły w roku szkolnym 2019/2020 uczęszczało 386 uczniów. Lekcje rozpoczynały się o godzinie 8:15, a zajęcia w świetlicy szkolnej kończyły o 17:00.

Szkoła Podstawowa nr 111 na ulicy Jaracza 44–46 jako szkoła położona na rogu dwóch ulic o niewielkim natężeniu ruchu. Do szkoły w roku szkolnym 2019/2020 uczęszczało 452 uczniów. Lekcje rozpoczynały się o godzinie 7:20, a zajęcia w świetlicy szkolnej kończyły o 17:30.

Szkoła Podstawowa nr 173 na ulicy Sienkiewicza 46 jako szkoła położona przy ulicy o średnim natężeniu ruchu drogowego. Do szkoły w roku szkolnym 2019/2020 uczęszczało 624 uczniów. Lekcje rozpoczynały się o godzinie 7:00, a zajęcia w świetlicy szkolnej kończyły o 18:00.

## BYDGOSZCZ

Zespół Szkół nr 19 na ulicy Grzymały-Siedleckiego 12 jako szkoła położona na rogu dwóch ulic o niewielkim natężeniu ruchu. Do szkoły w roku szkolnym 2019/2020 uczęszczało 810 uczniów. Lekcje rozpoczynały się o godzinie 7:10, a zajęcia w świetlicy szkolnej kończyły o 17:00.

Szkoła Podstawowa nr 35 na ulicy Nakielskiej 273 jako szkoła położona przy ulicy o dużym natężeniu ruchu. Do szkoły w roku szkolnym 2019/2020 uczęszczało 429 uczniów. Lekcje rozpoczynały się o godzinie 8:00, a zajęcia w świetlicy szkolnej kończyły o 17:00.

Szkoła Podstawowa nr 63 na ulicy Goszczyńskiego 3 jako szkoła położona na rogu dwóch ulic o małym i średnim natężeniu ruchu. Do szkoły w roku szkolnym 2019/2020 uczęszczało 973 uczniów. Lekcje rozpoczynały się o godzinie 7:15, a zajęcia w świetlicy szkolnej kończyły o 17:00.

## BIELSKO-BIAŁA

Szkoła Podstawowa nr 9 na ulicy Marszałka Józefa Piłsudskiego 47 jako szkoła położona na rogu dwóch ulic o niewielkim natężeniu ruchu i o dużym ruchu. Do szkoły w roku szkolnym 2019/2020 uczęszczało 454 uczniów. Lekcje rozpoczynały się o godzinie 8:00, a świetlica szkolna pracowała od 7:00 do 17:00.

Szkoła Podstawowa nr 20 na ulicy Teofila Lenartowicza 17 jako szkoła położona przy ulicach o niewielkim natężeniu ruchu i o średnim ruchu. Do szkoły w roku szkolnym 2019/2020 uczęszczało 520 uczniów. Lekcje rozpoczynały się o godzinie 7:30, a zajęcia w świetlicy szkolnej kończyły o 17:00.

Szkoła Podstawowa nr 22 na ulicy Gen. Grota-Roeweckiego 5 jako szkoła położona na rogu dwóch ulic o niewielkim natężeniu ruchu. Do szkoły w roku szkolnym 2019/2020 uczęszczało 220 uczniów. Lekcje rozpoczynały się o godzinie 7:30, a zajęcia w świetlicy szkolnej kończyły o 17:10.



## TERMINY REALIZACJI BADAŃ

Zaplanowane terminy badań pod wybranymi szkołami miały odzwierciedlać przeciętny poziom ruchu drogowego w danym mieście. Dlatego też wybrano terminy pod koniec lutego lub w marcu 2020 roku. Z założenia wszystkiego rodzaju pomiary oraz ankieta miały odbyć się w nakładających się dla tej samej szkoły terminach, aby uzyskać spójny obraz w zakresie zanieczyszczenia powietrza, ruchu drogowego i skali dojazdów do szkoły samochodami dla jednego okresu w roku szkolnym.

Niestety w połowie marca 2020 roku, w trakcie badań, decyzją rządu RP szkoły zostały zamknięte do odwołania, a możliwość swobodnego przemieszczania się ludzi była stopniowo ograniczana ze względu na pandemię koronawirusa. Dlatego też nie wszystkie pomiary zostały przeprowadzone zgodnie z planem, co więcej, wprowadzone ograniczenia w poruszaniu się z wysokim prawdopodobieństwem wpłynęły na część wyników.

W Tabeli 1 przedstawiono informacje o tym, dla której szkoły przeprowadzono określonego rodzaju badania. Jak widać, są takie, w których udało się zrealizować jedynie jeden typ badania, ale są także szkoły, w których udało się zgromadzić dane z każdego rodzaju badań.

**Tabela 1. Zestawienie zrealizowanych badań i ich terminów dla analizowanych szkół.**

	<b>Badanie stężenia NO<sub>2</sub> (tubki)</b>	<b>Badanie natężenia i struktury ruchu drogowego</b>	<b>Oszacowanie emisji NOx z transportu pod szkołą</b>	<b>Ankieta o mobilności w podróżach do szkoły</b>
SP79 Łódź	X 26.02-25.03			X – marzec
SP111 Łódź	X 26.02-25.03	X 11.03	X	X – marzec
SP173 Łódź	X 27.02-26.03	X 10.03	X	X – marzec
ZS19 Bydgoszcz	X 28.02-30.03			
SP35 Bydgoszcz	X 6.03-6.04	X 6.03	X	
SP63 Bydgoszcz	X 3.03-2.04			
SP9 Bielsko-Biała	X 4.03-4.04			
SP20 Bielsko-Biała	X 4.03-4.04	X 8.06 <sup>13</sup>	X	X – marzec
SP22 Bielsko-Biała	X 4.03-4.04			

Pomimo poważnych zakłóceń związanych z ograniczeniami w przemieszczaniu się przygotowano raport omawiający wyniki przeprowadzonych badań dla tych szkół, dla których było to możliwe.

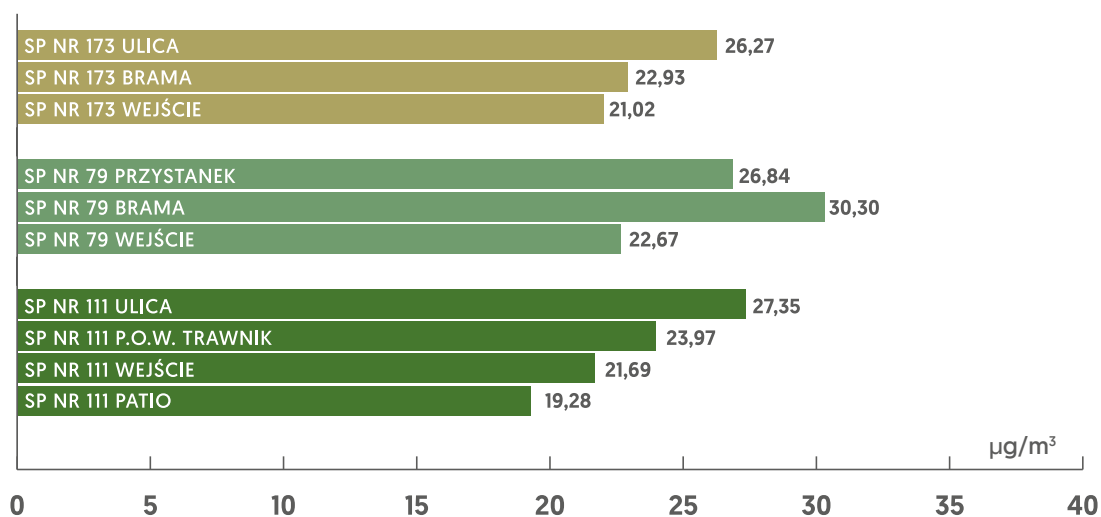
<sup>13</sup> Badanie ruchu przeprowadzono wyjątkowo już po zniesieniu większości ograniczeń w przemieszczaniu się, 8 czerwca 2020 roku (kiedy część uczniów przyszła do szkoły na egzaminy ósmoklasistów, by warunki badania były przynajmniej częściowo zbliżone do założonych).

# POMIARY STĘŻENIA NO<sub>2</sub> W POWIETRZU W POBLIŻU SZKÓŁ

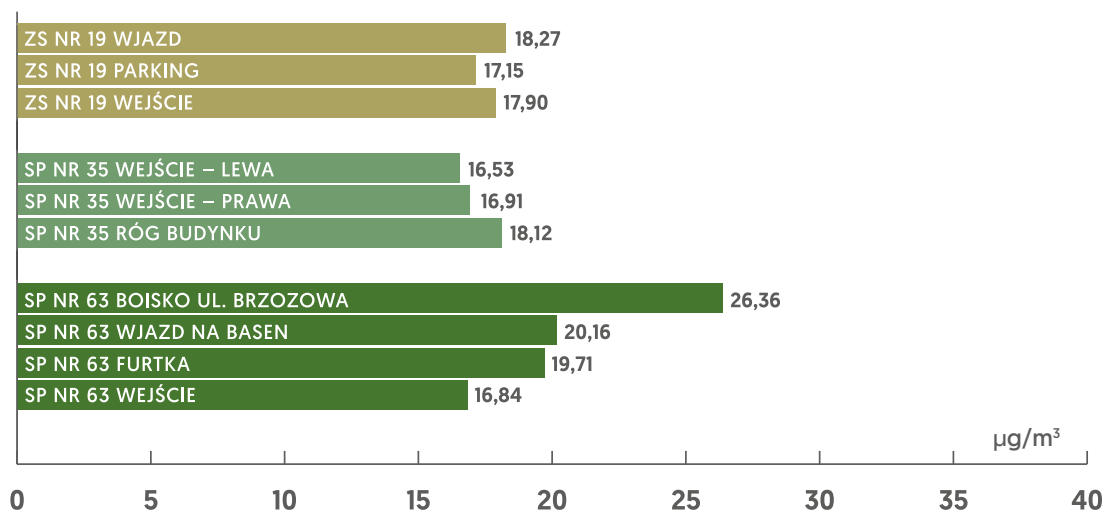
Pomiary stężenia NO<sub>2</sub> w pobliżu szkół zostały zrealizowane w okresie od końca lutego do początku kwietnia 2020 roku w pobliżu wszystkich 9 szkół. Każde badanie trwało 30 dni. Realizacja badań i analiza próbek przebiegała zgodnie z metodyką opisaną w załączniku nr 1 do raportu.

Wyniki pomiarów dla wszystkich 9 szkół zestawiono na wykresach 1–3. Na każdym z nich maksymalna wartość osi Y wynosi 40, czyli poziom dopuszczalny stężenia dla okresu całego roku. W każdym przypadku jednostki pomiarowe to µg/m<sup>3</sup>. Dla każdej szkoły wyniki pomiarów ustawiono od prawej do lewej w kolejności od miejsca najbliższego ulicy do miejsca najdalszego od ulicy.

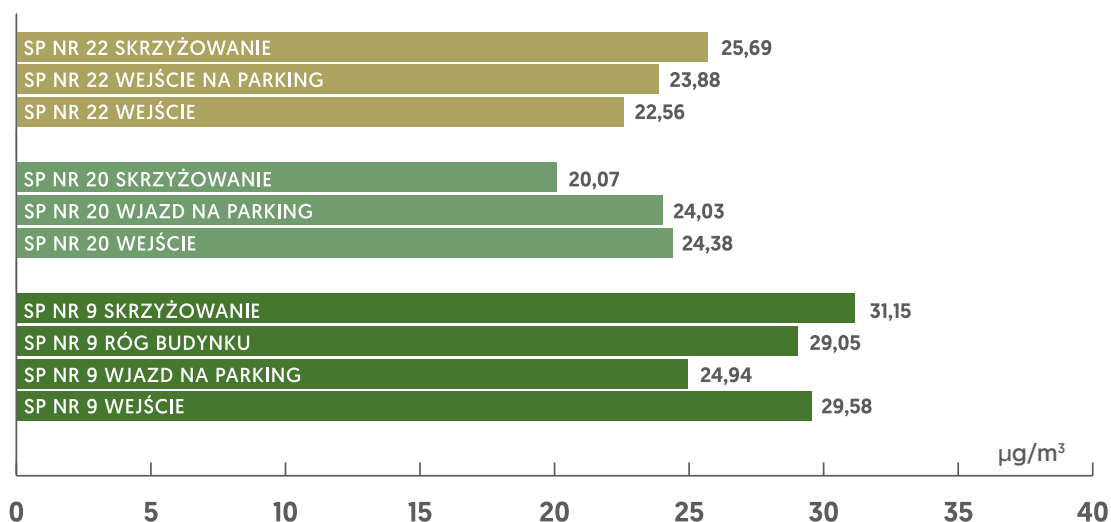
**Wykres 1. Stężenia NO<sub>2</sub> w pobliżu wybranych szkół w Łodzi.**



**Wykres 2. Stężenia NO<sub>2</sub> w pobliżu wybranych szkół w Bydgoszczy.**



**Wykres 3. Stężenia NO<sub>2</sub> w pobliżu wybranych szkół w Bielsku-Białej.**



## OMÓWIENIE WYNIKÓW

Przedstawione wyniki nie dają jasnego obrazu, jeśli chodzi o ekspozycję dzieci na zanieczyszczenie powietrza NO<sub>2</sub> pochodzącym z ruchu drogowego pod szkołą. Można pokusić się o następujące wnioski:

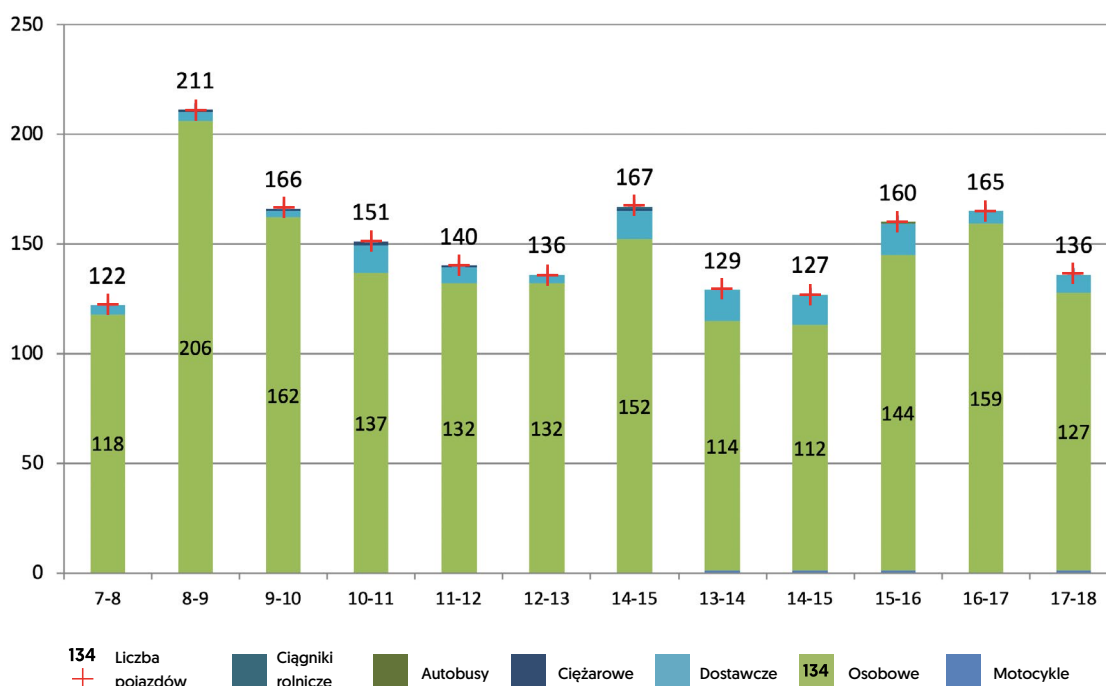
1. Zmierzone stężenia, z reguły nie przekraczają poziomu dopuszczalnego dla całego roku. Tylko przy SP9 w Bielsku-Białej na skrzyżowaniu oraz przy SP 79 w Łodzi w bramie zmierzone wartości nieznacznie przekraczają 30 µg/m<sub>3</sub>. Przy czym należy pamiętać, że przynajmniej połowa okresu pomiaru stężenia przypadała na okres zamknięcia szkół i generalnego ograniczenia przemieszczania się obywateli, a co za tym idzie – gwałtownego spadku natężenia ruchu samochodowego w związku z pandemią koronawirusa w Polsce.
2. Najwyższe stężenia NO<sub>2</sub> wystąpiły w Bielsku-Białej dla SP nr 9, następnie w Łodzi dla SP nr 79, a najmniejsze w Bydgoszczy dla SP nr 35. Stężenia NO<sub>2</sub> są wyraźnie wyższe dla wszystkich szkół w Bielsku-Białej i Łodzi niż w Bydgoszczy.
3. Względem 5 przypadków można zauważyć tendencję, że stężenie NO<sub>2</sub> maleje w miarę oddalania się miejsca pomiaru od ulicy i zbliżania do wejścia do szkoły. Jednak warto odnotować przypadki szkół [Bielsko-Biała – SP20 i SP9], w których miejsce wejścia, względnie najbardziej oddalone od ulicy, odnotowało wyższe stężenia zanieczyszczenia niż punkty bliższe ulicy. Być może jest to kwestia gorszego przepływu powietrza w pobliżu wejścia do szkoły, gdyż żadne z nich nie było usytuowane bezpośrednio w pobliżu widocznego źródła emisji, np. parkingu szkolnego.

## POMIARY NATĘŻENIA RUCHU DROGOWEGO NA ULICACH PRZED SZKOŁAMI

Pomiary natężenia ruchu drogowego w pobliżu szkół były realizowane w różnych okresach, gdyż pierwotnie planowane terminy zbiegły się z okresem zamknięcia szkół w związku z pandemią koronawirusa. Z tego powodu badania zostały zrealizowane jedynie w przypadku szkół nr 111 i 173 w Łodzi, nr 35 w Bydgoszczy oraz nr 20 w Bielsku-Białej. W Łodzi i Bydgoszczy pomiary zrealizowano przed zamknięciem szkół w marcu 2020 roku, a w Bielsku-Białej wykonano je 8 czerwca 2020 roku – w dniu przeprowadzania stacjonarnych egzaminów dla ósmoklasistów. W Łodzi i Bydgoszczy okres prowadzenia pomiarów wynosił 12 godzin, od 6:00 do 18:00. W Bielsku-Białej było to 10 godzin, od 7:00 do 17:00. Szczegółowa realizacja badań i analiza danych przebiegała zgodnie z metodyką opisaną w załączniku nr 2 do raportu.

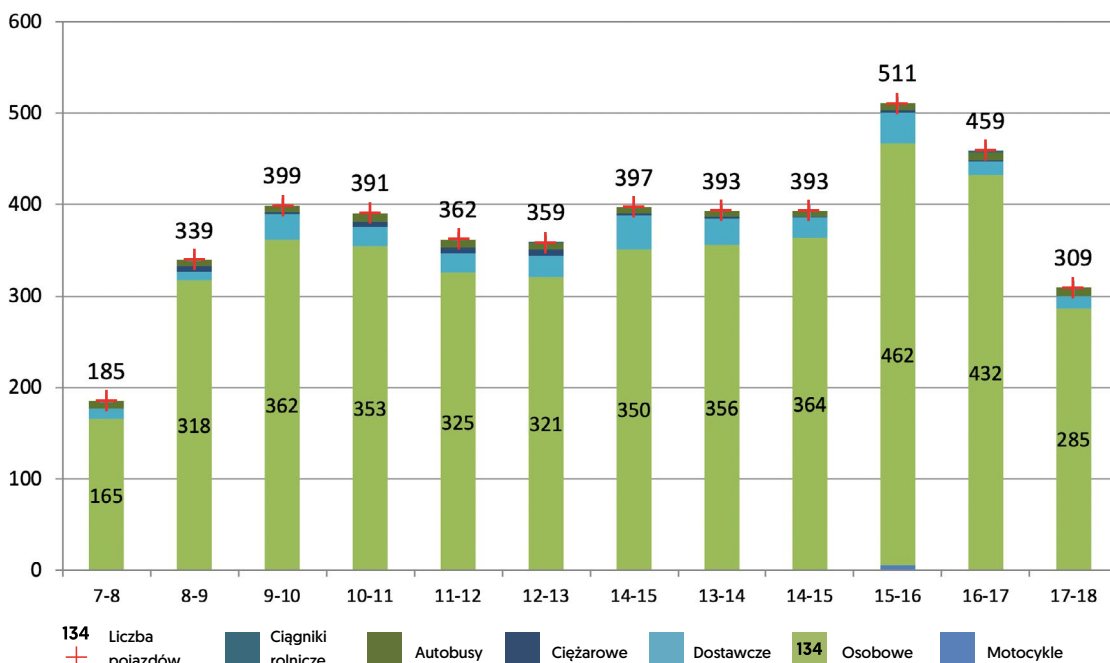
Wyniki pomiarów ruchu dla analizowanych szkół zestawiono na wykresach 4–8. Na każdym zamieszczono słupki pokazujące strukturę ruchu oraz jako etykietę sumaryczną liczbę pojazdów dla poszczególnych godzin pomiaru. Pod wykresami podano dodatkowe informacje o ruchu samochodów osobowych.

**Wykres 4. Natężenie ruchu drogowego w pobliżu SP111 w Łodzi – ulica Polskiej Organizacji Wojskowej.**



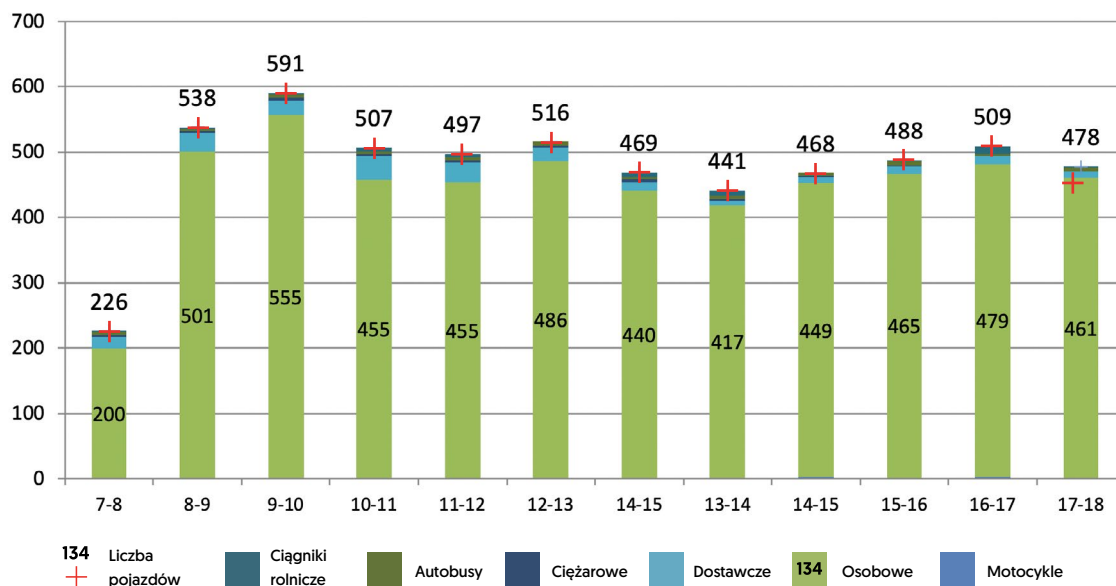
Najwyższe natężenie ruchu wszystkich pojazdów wystąpiło w godzinach 8:00–9:00 i wynosiło 211. Najwyższe natężenie ruchu samych samochodów osobowych na ulicy P.O.W. wystąpiło w godzinach 7:15–8:15 i wynosiło 207. Maksimum piętnastominutowe w tym przedziale czasowym odnotowano pomiędzy 7:15 a 7:30, kiedy ulicą przejechało 69 samochodów osobowych. Zajęcia w szkole SP111 zaczynają się właśnie w tym przedziale czasowym – o godz. 7:20. Sumaryczny ruch wszystkich pojazdów w całym okresie pomiaru to 1810, a samochodów osobowych to 1695.

**Wykres 5. Natężenie ruchu drogowego w pobliżu SP111 w Łodzi – ulica Jaracza (przy ulicy znajduje się wejście do szkoły).**



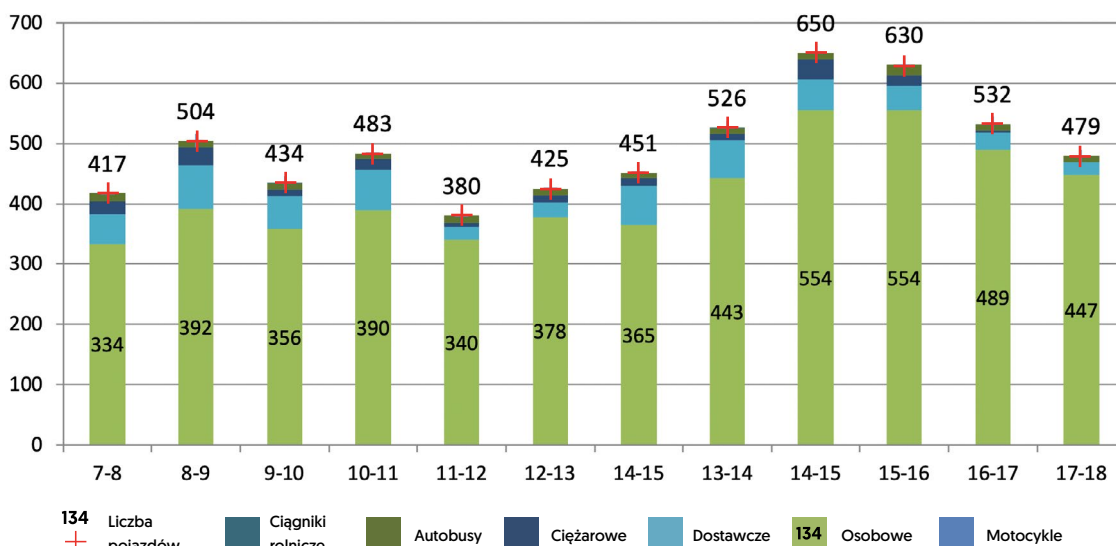
Najwyższe natężenie ruchu wszystkich pojazdów wystąpiło w godzinach 8:00–9:00 i wynosiło 511. Najwyższe natężenie ruchu samych samochodów osobowych na ulicy Jaracza wystąpiło w godzinach 15:30–16:30 i wynosiło 484. Sumaryczny ruch wszystkich pojazdów w całym okresie pomiaru to 4497, a samochodów osobowych to 4093.

**Wykres 6. Natężenie ruchu drogowego w pobliżu SP173 w Łodzi – ulica Sienkiewicza (przy ulicy znajduje się wejście do szkoły).**



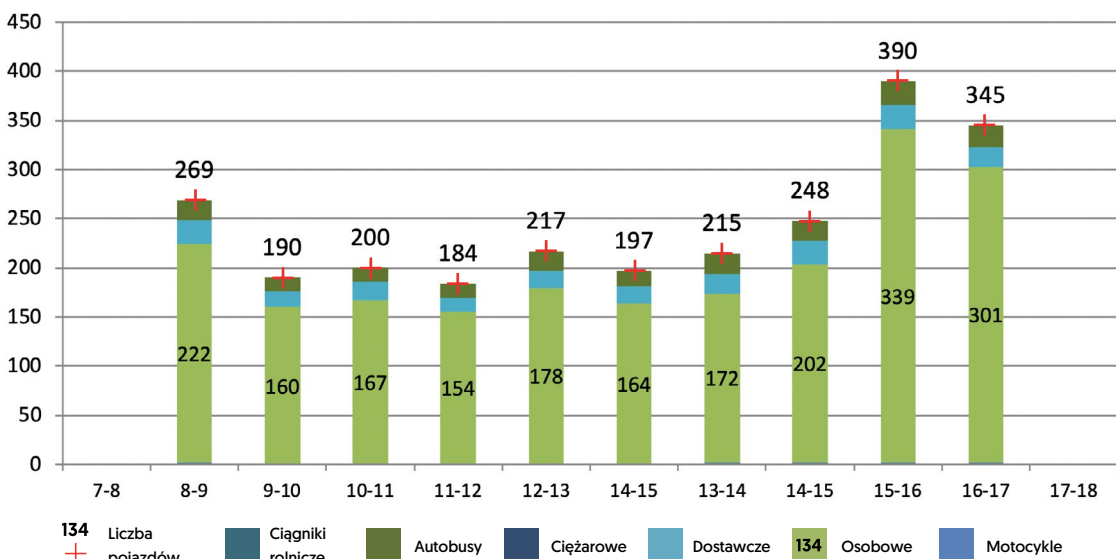
Najwyższe natężenie ruchu wszystkich pojazdów na ulicy Sienkiewicza wystąpiło w godzinach 9:00–10:00 i wynosiło 591. Najwyższe natężenie ruchu samych samochodów osobowych na tej ulicy wystąpiło w godzinach 8:15–9:15 i wynosiło 562. Sumaryczny ruch wszystkich pojazdów w całym okresie pomiaru to 5728, a samochodów osobowych to 5363.

**Wykres 7. Natężenie ruchu drogowego w pobliżu SP35 w Bydgoszczy – ulica Nakielska (przy ulicy znajduje się wejście do szkoły).**



Najwyższe natężenie ruchu wszystkich pojazdów na ulicy Nakielskiej wystąpiło w godzinach 14:00–15:00 i wynosiło 650. Najwyższe natężenie ruchu samych samochodów osobowych na tej ulicy wystąpiło w godzinach 14:30–15:30 i wynosiło 625. Sumaryczny ruch wszystkich pojazdów w całym okresie pomiaru to 5911, a samochodów osobowych to 5042.

**Wykres 8. Natężenie ruchu drogowego w pobliżu SP20 w Bielsku-Białej – ulica Lenartowicza (przy tej ulicy znajduje się wejście do szkoły).**



Najwyższe natężenie ruchu wszystkich pojazdów na ulicy Lenartowicza wystąpiło w godzinach 15:00–16:00 i wynosiło 390. Najwyższe natężenie ruchu samych samochodów osobowych na tej ulicy wystąpiło w tych samych godzinach i wynosiło 339. Sumaryczny ruch wszystkich pojazdów w całym okresie pomiaru to 2455, a samochodów osobowych to 2059. Należy zaznaczyć, że w przypadku tego badania ruch związany z dowozem dzieci do szkoły był minimalny i miał bardzo mały wpływ na całą charakterystykę ruchu.

## OMÓWIENIE WYNIKÓW

Przedstawione wyniki przybliżają, jak bardzo każda szkoła jest narażona na wpływ ruchu drogowego na środowisko w jej otoczeniu. Można zauważyć następujące zależności:

1. Najbardziej narażoną na ruch drogowy szkołą jest SP111 w Łodzi. Natężenie ruchu drogowego samochodów osobowych w okresie pomiaru wyniosło łącznie 5788 pojazdów na obu drogach, przy których wyznaczono punkty pomiarowe. Sumaryczny ruch drogowy wszystkich pojazdów w okresie pomiaru to 6307. Drugą pod względem ruchu drogowego była SP35 w Bydgoszczy z liczbą 5911, a trzecią SP173 w Łodzi – 5728. Najmniejszy ruch drogowy występował przy SP20 w Bielsku-Białej – 2455 wszystkich pojazdów.
2. W każdym punkcie pomiarowym najwyższy udział pojazdów w ruchu należy do samochodów osobowych. W zależności od punktu udział tego typu pojazdów w ruchu wynosił od 83% do 91%. Ponadto przy SP35 w Bydgoszczy odnotowano najwyższy udział oraz liczbę samochodów dostawczych – 9%, i ciężarowych – 7%. W Bielsku-Białej przy SP20 odnotowano najwyższy udział i liczbę autobusów – 2%.
3. Tylko w 2 na 5 punktów, w Łodzi na ulicy Polskiej Organizacji Wojskowej oraz na ulicy Sienkiewicza (przy której znajduje się wejście do SP173), odnotowano maksymalne wartości natężenia ruchu drogowego w godzinach porannych zbliżonych do godzin rozpoczęcia pracy w szkołach, tj. 7:00–9:00. Warto zauważyć, że na ulicy P.O.W w Łodzi zwiększony ruch poranny może być związany ze szkołą, mimo iż wejście do niej znajduje się przy innej ulicy – prawdopodobnie można to łączyć z lepszymi warunkami parkowania na tej ulicy przy szkole i stosunkowo bezpieczną drogą dojścia do drzwi wejściowych do szkoły. W pozostałych punktach maksymalne natężenia ruchu drogowego występują w godzinach popołudniowych, ale można zauważyć także lokalne poranne maksimum ruchu drogowego, zwykle występujące w godzinach 8:00–10:00. Bez dodatkowych badań nie jest możliwe stwierdzenie, czy maksymalne natężenia ruchu w godzinach popołudniowych można powiązać z faktem odbywania się w szkołach zajęć dodatkowych dla dzieci.

## EMISJA NO<sub>x</sub> NA ULICACH PRZED SZKOŁAMI

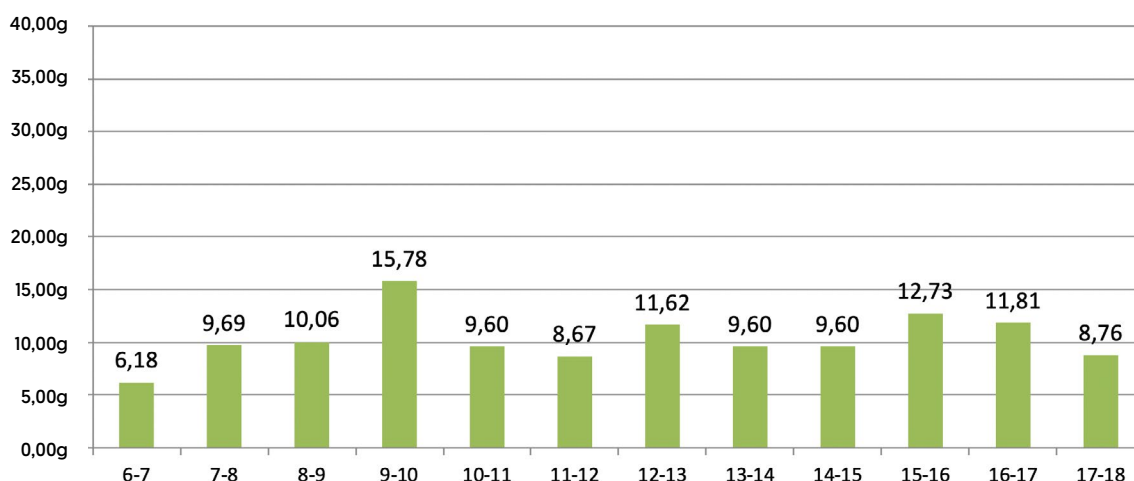
Na podstawie pomiarów ruchu drogowego na ulicach biegnących w bezpośrednim sąsiedztwie szkół obliczono emisję NO<sub>x</sub> w poszczególnych godzinach prowadzonego pomiaru oraz sumę w trakcie całego pomiaru.

Przed omówieniem wyników warto przypomnieć, że na wielkość emisji zanieczyszczeń z ruchu drogowego ma wpływ wiele czynników, w tym: struktura ruchu drogowego, charakterystyka wiekowa pojazdów w ruchu drogowym, rodzaj paliw wykorzystywany do napędu pojazdów, a także stan techniczny pojazdów, ich prędkość czy płynność ruchu. Pierwsze trzy były brane pod uwagę w trakcie wykonywania obliczeń, pozostałe nie. Więcej szczegółów metodycznych do tych obliczeń przedstawiono w załączniku nr 3 do raportu.

Pomiary wykonano w wybrane dni. Dla Łodzi i Bydgoszczy były to typowe dni robocze, ze szkołami działającymi w normalnym trybie. Założono, że szkoły podstawowe funkcjonują w sposób w dużym stopniu uporządkowany i regularny, ze stosunkowo niewielkimi anomaliami. Jednak ponieważ badań nie powtarzano, zebrane dane mogą nie oddawać w pełni uśrednionej charakterystyki ruchu pojazdów na drogach przebiegających przy szkołach w ciągu całego roku szkolnego. Choć w trakcie badań nie stwierdzono nietypowych dla analizowanych miejsc zakłóceń w ruchu, do zbudowania takiej uśrednionej charakterystyki potrzebne byłoby co najmniej kilkukrotne powtórzenie badań, w dniach z różnym rozkładem zajęć. Ponadto po wszystkich zmianach wprowadzonych dotąd w związku z pandemią koronawirusa oraz kolejnych zmianach, które będą z dużym prawdopodobieństwem wprowadzane w roku szkolnym 2020/2021, nowa charakterystyka ruchu może w pewnym stopniu odbiegać od tej wynikającej z przeprowadzonych badań. Dlatego należy traktować wyniki jako pokazujące charakterystykę ruchu w przybliżeniu.

Na wykresach 9–12 przedstawiono szacunkowe wyniki obliczeń emisji NO<sub>x</sub> przed analizowanymi szkołami. Dane podano w gramach (g). Dodatkowe informacje zapisano pod wykresami.

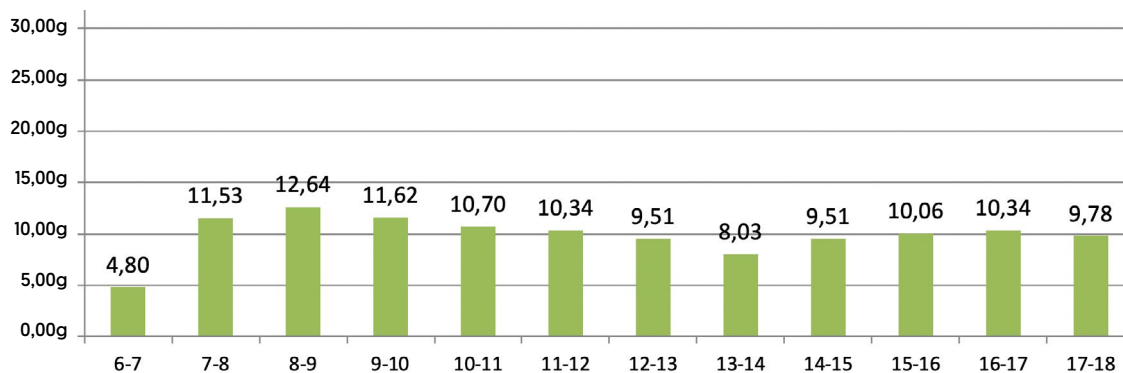
**Wykres 9. Emisja NO<sub>x</sub> z ruchu drogowego w pobliżu SP111 w Łodzi.**



Łączna emisja w ciągu całego pomiaru (12 godzin) wyniosła 124,10 g. Dla 10 godzin (7:00–17:00) suma emisji wyniosła 109,16 g.

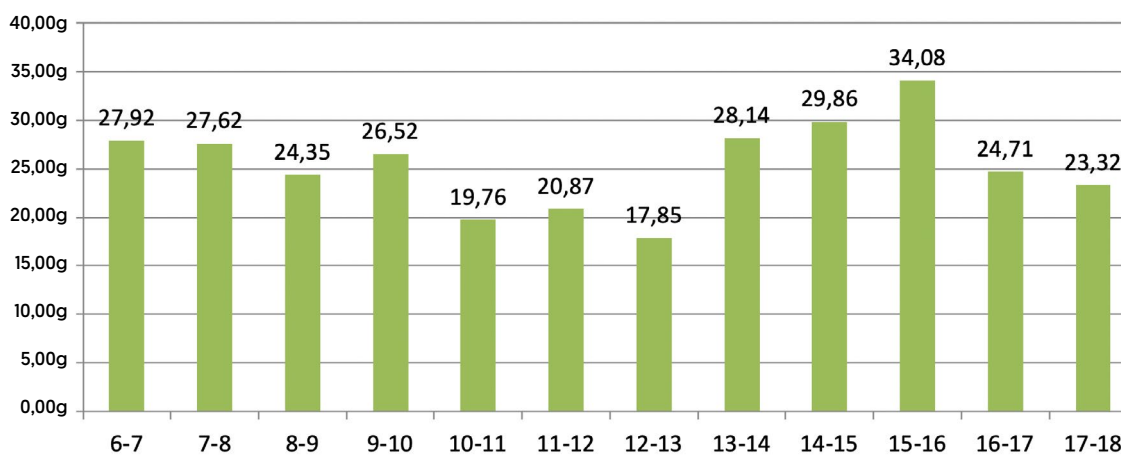


**Wykres 10. Emisja NOx z ruchu drogowego w pobliżu SP173 w Łodzi.**



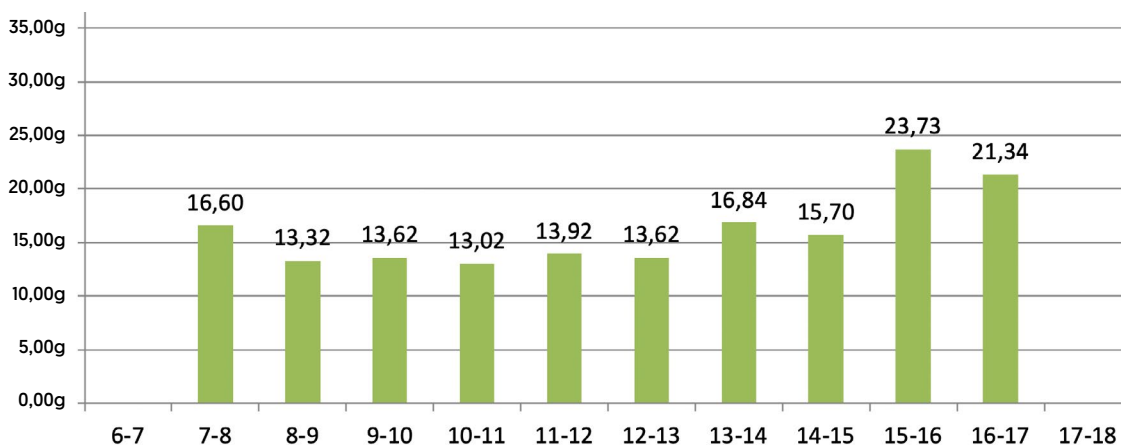
Łączna emisja w ciągu całego pomiaru (12 godzin) wyniosła 118,85 g. Dla 10 godzin (7:00–17:00) suma emisji wyniosła 104,27 g.

**Wykres 11. Emisja NOx z ruchu drogowego w pobliżu SP35 w Bydgoszczy.**



Łączna emisja w ciągu całego pomiaru (12 godzin) wyniosła 305,00 g. Dla 10 godzin (7:00–17:00) suma emisji wyniosła 253,76 g.

**Wykres 12. Emisja NOx z ruchu drogowego w pobliżu SP20 w Bielsku-Białej.**



Łączna emisja w ciągu całego pomiaru (10 godzin) wyniosła 161,71 g.

## OMÓWIENIE WYNIKÓW

Przedstawione wyniki pokazują wpływ ruchu drogowego na stan zanieczyszczenia powietrza NO<sub>x</sub> w pobliżu analizowanych szkół. Można zauważyć następujące zależności:

1. Najbardziej narażoną szkołą na zanieczyszczenie powietrza NO<sub>x</sub> z ruchu drogowego jest SP35 w Bydgoszczy. Szacunkowa emisja z ruchu drogowego w trakcie pomiarów była tam największa zarówno w okresie 12, jak i 10 godzin przyjętych do sumowania. Drugą w kolejności narażenia jest SP20 w Bielsku-Białej, a trzecią SP111 w Łodzi. Na ostatnim miejscu w zakresie narażenia jest SP173 w Łodzi.
2. Tylko dla szkół z Łodzi maksima emisji NO<sub>x</sub> występują w godzinach rozpoczęcia zajęć szkolnych, tj. 7:00–9:00, a emisja jest z reguły niższa w pozostałych godzinach. Emisja z transportu pod szkołami w Bydgoszczy i Bielsku-Białej osiąga maksima w godzinach popołudniowych, a w godzinach rozpoczęcia zajęć szkolnych występuje okresowe podwyższenie emisji, które nie jest maksimum dla całego okresu pomiarów. Prawdopodobną przyczyną takiego rozkładu to znaczny udział ruchu niezwiązanego z funkcjonowaniem szkół, a raczej z powrotami mieszkańców z pracy do domów.
3. Warto zauważyć, że wykresy stężeń godzinnych nie pokrywają się jeden do jednego z wykresami natężenia ruchu drogowego. Przykładowo dla SP35 w Bydgoszczy najniższy pomiar ruchu wystąpił w godzinach 11:00–12:00, a najniższa emisja NO<sub>x</sub> w godzinach 12:00–13:00. Także w przypadku SP20 w Bielsku-Białej pomiar w ruchu godzinach 13:00–14:00 był wyraźnie niższy niż w godzinach 7:00–8:00, ale szacunkowa emisja NO<sub>x</sub> była wyższa w godzinie mniejszego pomiaru ruchu z wymienionych. Różnice te ujawniają wpływ struktury ruchu, tj. udziału np. pojazdów ciężkich, na emisję zanieczyszczeń.
4. Warto także zauważyć, że szkoła o najwyższej szacunkowej emisji NO<sub>x</sub> – SP35 w Bydgoszczy – była na drugim miejscu pod względem pomiarów ruchu. Także szkoła o drugiej szacunkowej emisji NO<sub>x</sub> – SP20 w Bielsku-Białej – była na ostatnim miejscu pod względem ruchu drogowego. Te różnice ujawniają dodatkowy wpływ struktury wiekowej i rodzaju paliw wykorzystywanych do napędu pojazdów na emisję<sup>14</sup>.
5. Warto zauważyć, że szkoła o najwyższej szacunkowej emisji NO<sub>x</sub> – SP35 w Bydgoszczy – była ostatnia pod względem stężenia zanieczyszczeń w powietrzu w pomiarach wykonanych za pomocą tubek. Szkoły łódzkie – SP111 i SP173 – miały stosunkowo niskie szacunkowe wartości emisji, ale relatywnie wysokie poziomy stężenia zmierzonego za pomocą tubek. Różnice te ujawniają wpływ innych czynników niż emisja z samochodów na stężenie NO<sub>x</sub> w powietrzu, którymi są m.in.: prędkość wiatru, emisje NO<sub>x</sub> z innych źródeł, prędkość przemian NO<sub>x</sub> w powietrzu w inne związki chemiczne, obecność zieleni w pobliżu drogi. W sposób szczególny wpływ na wyższe stężenia NO<sub>x</sub> w Łodzi względem szkół z innych miast może mieć zamknięcie szkół w związku z pandemią koronawirusa – pomiary stężenia NO<sub>x</sub> w Łodzi rozpoczęły się tydzień wcześniej niż w pozostałych miastach.

<sup>14</sup> Zgodnie z metodyką opisaną w załączniku nr 3 te dane były wykorzystywane do obliczeń emisji.

# ANKIETY O MOBILNOŚCI UCZNIÓW

Ankiety dotyczące mobilności uczniów, realizowane wśród rodziców, były realizowane wyłącznie w okresie przed 16 marca 2020 roku, czyli przed zamknięciem szkół w związku z wystąpieniem pandemii koronawirusa w Polsce. Także z tego względu ankiety zostały zrealizowane jedynie w szkołach 79, 111, 173 w Łodzi oraz SP20 w Bielsku-Białej. W Bydgoszczy nie przeprowadzono badań ankietowych. Szczegóły metodyczne realizacji i analizy ankiet przedstawiono w załączniku nr 4 do raportu.

W niektórych szkołach ankiety zostały zrealizowane w sposób tradycyjny, tj. za pomocą ankiet papierowych – SP111 w Łodzi i SP20 w Bielsku-Białej. W jednej ze szkół ankietowanie przeprowadzono jedynie drogą elektroniczną – SP79 w Łodzi. W jednej ze szkół wystąpiły obydwie formy ankietowania, tj. papierowa i elektroniczna – SP173 w Łodzi.

Poniżej w raporcie przedstawiono szczegółowo jedynie te odpowiedzi na pytania ze zrealizowanej ankiety, które uznano za istotne/znaczące w kontekście postawionych pytań. Pozostałe wyniki pomięto lub zaprezentowano jedynie zdawkowo.

## CHARAKTERYSTYKA BADANEJ GRUPY

W tabeli 2 zestawiono liczbę zrealizowanych ankiet w każdej ze szkół z liczbą uczęszczających do niej dzieci.

**Tabela 2. Zakres objęcia szkół ankietowaniem w zakresie mobilności.**

	Liczba dzieci w szkole	Liczba ankietowanych	Procent ankietowanych
SP79 Łódź	386	43	11%
SP111 Łódź	452	172	38%
SP173 Łódź	624	187	30%
SP20 Bielsko-Biała	520	100	19%

Tylko w dwóch szkołach ankietowanie objęło uczniów wszystkich klas od 1 do 8. Były to SP173 i SP79 w Łodzi. W SP111 w Łodzi ankietowanie nie objęło żadnego ucznia z klasy 3, ale wszystkie pozostałe klasy są reprezentowane. W SP20 w Bielsku-Białej ankiety objęły głównie uczniów klas 6 i 7.

W tabeli 3 zestawiono liczbę zrealizowanych ankiet w każdej z klas dla poszczególnych szkół.

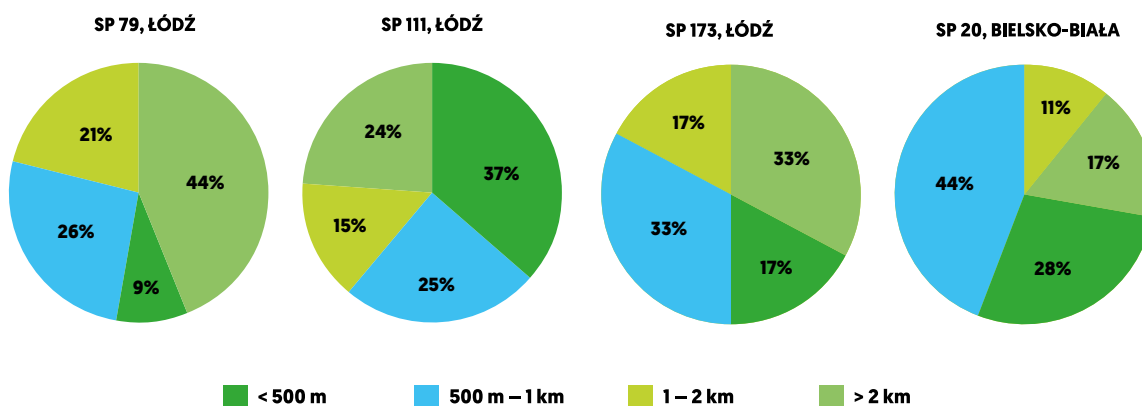
**Tabela 3. Zakres objęcia poszczególnych klas w szkołach ankietowaniem w zakresie mobilności (liczba ankiet).**

	Kl. 1	Kl. 2	Kl. 3	Kl. 4	Kl. 5	Kl. 6	Kl. 7	Kl. 8
SP79 Łódź	3	8	5	4	6	6	7	4
SP111 Łódź	40	26	0	26	17	20	22	12
SP173 Łódź	4	23	31	33	35	11	25	23
SP20 Bielsko-Biała	1	0	0	0	0	50	34	0

Większość osób odpowiadających na pytania ankietowe to kobiety w wieku 35–50 lat. Najwięcej kobiet w ankiecie brało udział w SP111 w Łodzi – 87%, a najmniej w SP20 w Bielsku-Białej – 76%. Najwięcej osób w wieku 35–50 lat brało udział w badaniu w SP79 w Łodzi i SP20 w Bielsku-Białej – po 86%. Najmniej osób w tym wieku było w SP111 w Łodzi – 70%. Drugim w kolejności przedziałem wiekowym wśród odpowiadających był wiek do 35 lat. Średnia liczba osób w gospodarstwie domowym wśród ankietowanych zawiera się w przedziale od 3,63 – SP173 w Łodzi, do 3,83 – SP111 w Łodzi.

W większości analizowanych szkół gros dzieci mieszka w odległości do 2 kilometrów od szkoły. Tylko w SP79 w Łodzi aż 44% dzieci mieszka dalej niż 2 kilometry od szkoły, a 65% dalej niż kilometr. Najbliżej do szkoły mają dzieci z SP20 w Bielsku-Białej. Wykresy 13–16 przedstawiają procentowy udział dzieci mieszkających w różnych odległościach od poszczególnych szkół.

**Wykresy 13–16. Procentowy udział dzieci mieszkających w różnych odległościach od analizowanych szkół.**



Tylko w SP79 w Łodzi większość dzieci – 61%, nie dostaje się do szkoły samodzielnie – są one odprowadzane przez rodziców. Dla tej szkoły jednak analizowana próba jest bardzo niewielka. W SP111 w Łodzi 49% dzieci jest odprowadzane do szkoły, a 51% dostaje się do niej samodzielnie. W SP173 w Łodzi już 63% dzieci dostaje się do szkoły samodzielnie. Najwięcej, bo 85% dzieci, dostaje się samodzielnie do szkoły w SP20 w Bielsku-Białej. Jednak w tej szkole ankietowano głównie rodziców dzieci z klas 6 i 7, co na pewno wpłynęło na zawyżenie wyniku w zakresie samodzielnego docierania do szkoły. Zestawienie wyników w zakresie samodzielnego docierania przez dzieci do szkoły wykonano w tabeli 4.

**Tabela 4. Procent dzieci odprowadzanych do szkoły i chodzących do niej samodzielnie.**

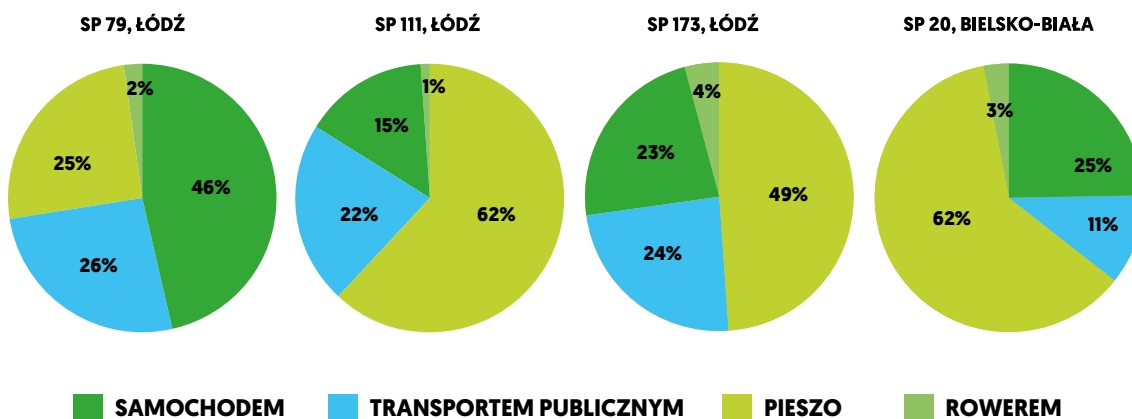
	Samodzielnie	Odprowadzane
SP79 Łódź	39%	61%
SP111 Łódź	51%	49%
SP173 Łódź	63%	37%
SP20 Bielsko-Biała	85%	15%

## SPOSOBY DOCIERANIA DZIECI DO SZKOŁY

Dalsze pytania z ankiety przynoszą informacje o środkach transportu, którymi dzieci docierają do szkoły. Okazuje się, że prawie bez wyjątku najczęściej dzieci – powyżej 50%, dociera codziennie do szkoły pieszo, samodzielnie lub z rodzicami. Wyjątkiem jest SP79 w Łodzi, gdzie tylko 21% rodziców zadeklarowało, że dzieci chodzą do szkoły codziennie pieszo, a 19%, że robią tak tylko od czasu do czasu. W tej szkole za to aż 47% rodziców zadeklarowało dowożenie dzieci do szkoły samochodem. Wyniki te mogą być jednak obarczone dużym błędem ze względu na małą próbę badawczą. W szkołach SP111 i SP173 w Łodzi na drugim miejscu w sposobie codziennego docierania do szkoły jest transport publiczny – taką formę deklaruje odpowiednio 20% i 22% rodziców dzieci. W SP20 w Bielsku-Białej samochód odpowiada za 19% codziennych dojazdów do szkoły i jest drugą w kolejności formą, ale pamiętajmy, że dotyczy to jedynie dzieci z klas 6 i 7. Wielkim nieobecnym tego zestawienia jest rower, który w różnych częstotliwościach docierania dzieci do szkół nie przekracza zwykle 5% wskazań, a w zakresie codziennych podróży do szkoły jest na poziomie 0–1%. 15% wskazań na rower występuje tylko w SP173 w zakresie częstotliwości „od czasu do czasu”. W przypadku roweru dominują odpowiedzi: nigdy lub brak odpowiedzi.

Na podstawie odpowiedzi dotyczących częstotliwości docierania do szkoły dokonano obliczenia szacunkowego udziału typów podróży w codziennym dotarciu do szkoły. Sposób obliczeń przedstawiono w załączniku nr 4 do raportu. Zestawienie oszacowanych udziałów typów podróży obrazują wykresy 17–20.

**Wykresy 17–20. Szacunkowy udziałów typów podróży dzieci do analizowanych szkół.**



Tylko w przypadku SP79 w Łodzi dominującą formą codziennego docierania do szkoły jest samochód [46%] – z zastrzeżeniem co do niewielkiej próby badawczej w tej szkole. W pozostałych szkołach jest to spacer [49–62%]. Transport publiczny użytkowany jest w zakresie 22–26% podróży w szkołach w Łodzi, a jedynie 11% w Bielsku Białej. Rower osiąga maksymalnie 4% podróży do szkoły w przypadku SP173 w Łodzi.

Na podstawie odpowiedzi na pytania o sposób dotarcia do szkoły oszacowano liczbę samochodów osobowych, które codziennie pod nią podjeżdżają. Można to było wykonać jedynie dla szkół SP111 i SP173 w Łodzi oraz SP20 w Bielsku-Białej. Znając z pomiarów ruchu liczbę samochodów osobowych, które poruszają się ulicami przy analizowanych szkołach, oszacowano udział w ruchu samochodów dowożących dzieci do szkoły w godzinach 7:00–8:00 oraz w całym okresie pomiarów ruchu drogowego. W poszczególnych analizowanych szkołach uzyskano wartości takie jak w tabeli 5.

**Tabela 5. Ruch drogowy przy szkołach związany z dowozem dzieci do szkoły.**

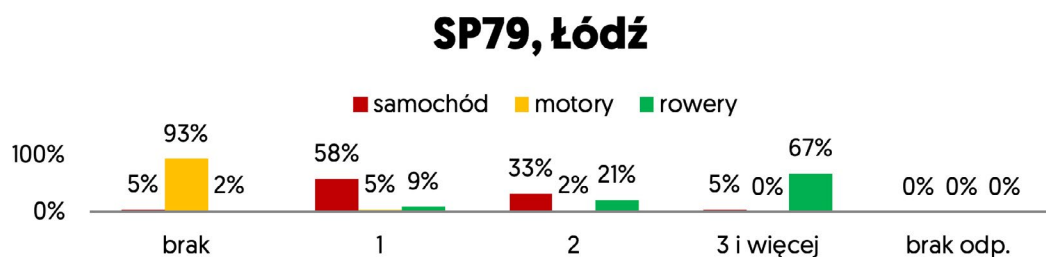
	Suma samochodów osobowych rano (7:00–8:00)	Suma samochodów osobowych w czasie pomiarów (12 godzin)	Samochody osobowe dowożące dzieci do szkoły	Ruch do szkoły jako % ruchu porannego	Ruch do szkoły jako % ruchu zmierzonego (12 godzin)
SP79 Łódź	bd	bd	207	bd	bd
SP111 Łódź	524	5788	76	14,50%	1,31%
SP173 Łódź	501	5363	166	33,13%	3,10%
SP35 Bydgoszcz	392	5042	bd	bd	bd
SP20 Bielsko-Biała	222	2059	138	62,16%	6,70%

\* Kursywą zaznaczono szkołę, w której pomiar ruchu trwał jedynie 10 godzin.

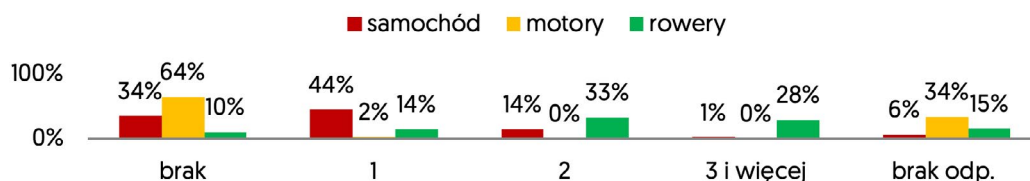
## WŁASNOŚĆ POJAZDÓW W RODZINACH UCZNIÓW

Niewątpliwie wpływ na wykorzystanie różnych pojazdów w celu odprowadzania dzieci do szkoły będzie miała ich własność. Dlatego w ankiecie zadano pytanie o liczbę posiadanych w rodzinie pojazdów różnego typu. Zestawienia odpowiedzi na to pytanie przedstawiono na wykresach 21–24.

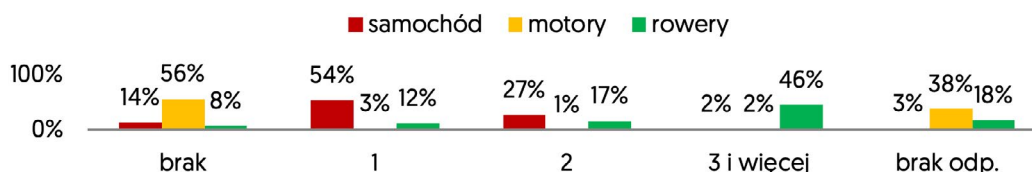
**Wykresy 21–24. Podział gospodarstw domowych według liczby posiadanych pojazdów w analizowanych szkołach.**



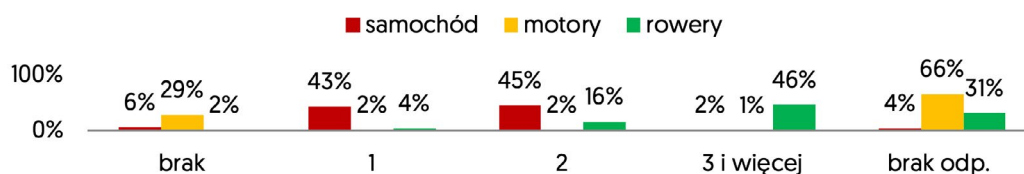
## SP111, Łódź



## SP173, Łódź



## SP20, Bielsko-Biała



Z przedstawionych wyników warto zwrócić uwagę na następujące fakty:

– W SP20 w Bielsku-Białej wśród respondentów występuje najwięcej rodzin posiadających dwa lub więcej samochodów (47%). Druga w kolejności pod tym względem jest SP79 w Łodzi (38%). W tych szkołach najmniejszy był odsetek osób przyznających się do braku samochodu – 5–6%. Oszacowano w nich też względnie wysoki codzienny ruch samochodów dowożących dzieci do szkoły, odpowiednio 138 i 207 pojazdów – nawet biorąc pod uwagę ograniczony zakres grupy badanej (tylko klasy 6 i 7) w SP20.

– W SP111 odnotowano wysoki udział rodzin bez samochodu – 34%. Warto zwrócić uwagę, że w tej samej szkole zanotowano względnie niski ruch samochodów dowożących dzieci do szkoły, a także wysoki wskaźnik docierania dzieci do szkoły na piechotę.

– W każdej ze szkół przynajmniej 60% rodzin posiada dwa lub więcej rowerów, a w większości szkół co najmniej 45% posiada trzy lub więcej rowerów. Tylko w SP111 rodzin z co najmniej trzema rowerami jest mniej – 28%. W świetle wcześniej uzyskanych niskich wyników w zakresie dojazdu dzieci rowerami do szkół wskazuje to na wciąż niewykorzystany potencjał transportu rowerowego. Więcej o możliwych przyczynach marnowania tego potencjału mówią nam odpowiedzi na pytania ankietowe omówione w dalszej części raportu.

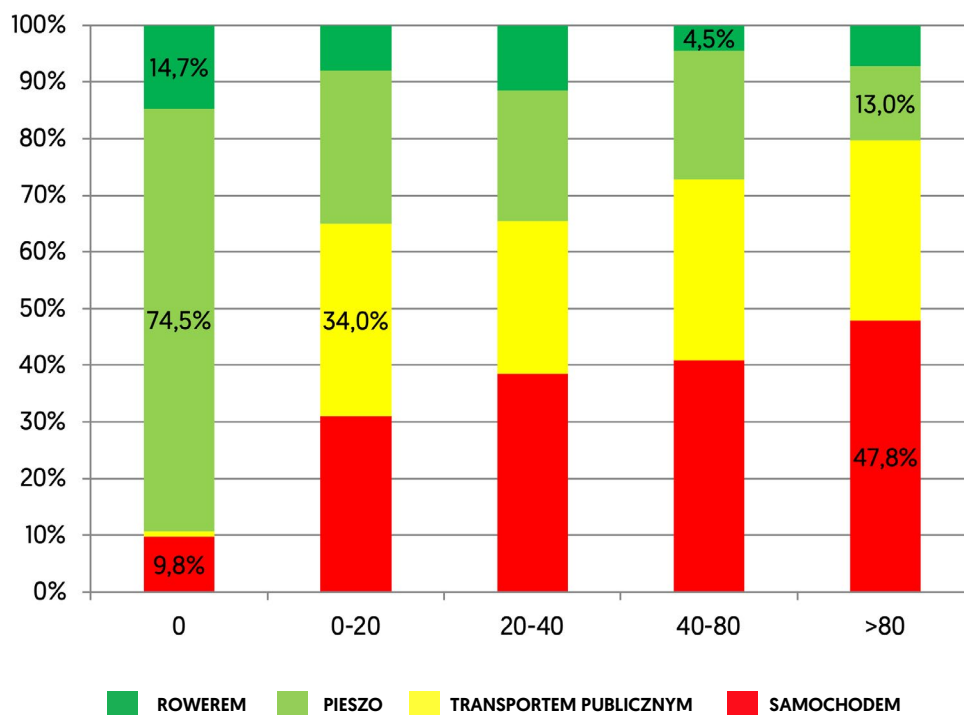
## KOSZT DOTARCIA DZIECI DO SZKOŁY

Analiza pytania o koszty dotarcia dzieci do szkoły ma większy sens jedynie w zestawieniu odpowiedzi na to pytanie ze sposobami dotarcia. Aby to uwidocznić, przeanalizowano tę zależność jedynie dla SP173, gdzie liczba przeprowadzonych ankiet była największa oraz uczestniczyli w nich przedstawiciele wszystkich klas szkolnych.

Największa liczba osób wskazujących na dojazdy do szkoły samochodem podała koszt większy niż 80 zł – 34%, a udział dojeżdżających do szkoły samochodem w grupie osób wskazujących najwyższy koszt był dominujący – 47,8%. Z kolei ponad 60% osób deklaruujących podróże piesze do szkoły wybrało koszt 0 zł, a wśród wskazujących na darmowe dotarcie do szkoły liczba pieszych była dominująca – 74,5%. Transport publiczny jest w zakresie kosztów opcją pośrednią i maksimum użytkowników tej formy (34%) występuje przy względnie niskich kosztach – 0–20 zł miesięcznie. Także ten przedział kosztów wybrała największa liczba osób, które wskazały transport publiczny jako formę dotarcia do szkoły swoich dzieci – 47%. Liczba użytkowników rowerów była w próbie niska, a większość poruszała się nim sporadycznie, a więc trudno mówić o wyraźnej zależności względem kosztów, choć maksimum liczby użytkowników tej formy transportu pojawia się przy zerowym koszcie dojazdu do szkoły (14%). Także maksymalna liczba osób faktycznie używających roweru w celu dojazdu do szkoły wskazała na zerowy koszt podróży – 44%.

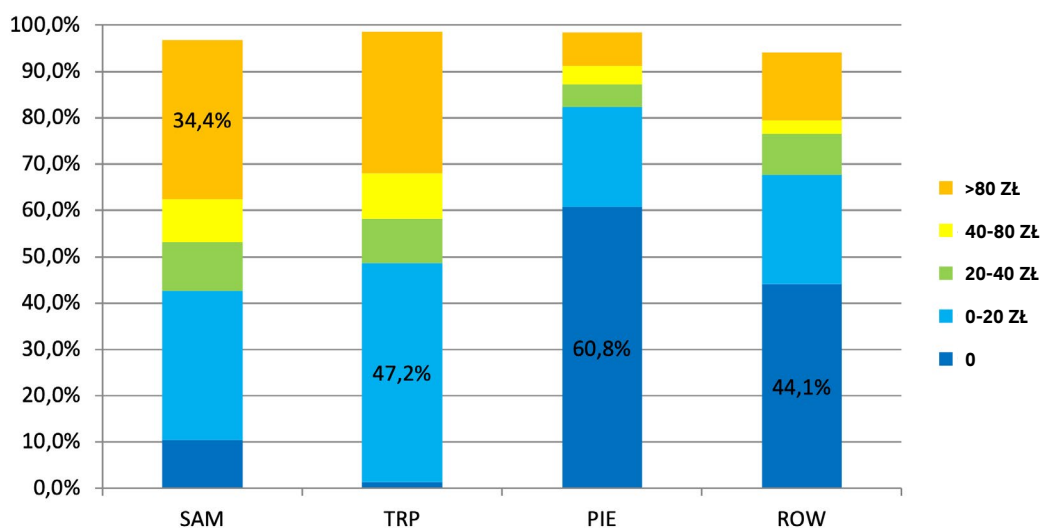
Wniosek z tej analizy jest jednoznaczny. Najmniej kosztuje dojście do szkoły pieszo lub dojazd rowerem, komunikacja miejska jest drugą najtańszą opcją, a dojazd samochodem jest zdecydowanie najdroższy. Zależności te dla SP173 obrazują wykresy 25 i 26.

**Wykres 25. Rozkład użytkowników różnych środków transportu w dojeździe do SP173 dla poszczególnych przedziałów kosztów dojazdu [w zł].**





**Wykres 26. Rozkład kosztów dojazdu do SP173 w zależności od wskazywanego przez użytkowników środka transportu. Wyświetlono etykiety danych dla maksymalnych wartości udziału użytkowników danego środka transportu. Pominięto osoby, które nie odpowiedziały na pytanie, dlatego słupki nie sumują się do 100%.**



## BEZPIECZEŃSTWO W PODRÓŻY DO SZKOŁY

W wyborze środków transportu, którymi dzieci docierają do szkoły, prawdopodobnie najważniejsza jest kwestia ich bezpieczeństwa. Przeprowadzona przez nas ankieta zawierała pytanie pozwalające na ocenę przez respondentów (rodziców), czy ich dziecko może czuć się bezpiecznie, poruszając się do szkoły pieszo, rowerem lub komunikacją miejską, czyli wszystkimi dostępnymi alternatywnymi do podróży samochodem sposobami. Porównanie wyników pokazano w tabeli 6.

**Tabela 6. Procent pozytywnych i negatywnych reakcji respondentów na stwierdzenie „Myślę, że moje dzieci mogą czuć się bezpiecznie, idąc pieszo / jadąc rowerem / komunikacją publiczną do szkoły”.**

	Oceny pozytywne <sup>15</sup>			Oceny negatywne <sup>16</sup>		
	pieszo	rowerem	transport publiczny	pieszo	rowerem	transport publiczny
SP111	41	14	36	45	72	24
SP173	60	18	40	29	59	24
SP79	26	7	42	58	84	24
SP20	79	19	56	14	60	5

<sup>15</sup> Od tego momentu raportu zwrot „ocena pozytywna” oznacza zliczoną z ankiety sumę wskazań na odpowiedzi „tak” lub „zdecydowanie tak” na zadanie pytania.

<sup>16</sup> Od tego momentu raportu zwrot „ocena negatywna” oznacza zliczoną z ankiety sumę wskazań na odpowiedzi „nie” lub „zdecydowanie nie” na zadanie pytania.

Okazuje się, że bezpieczeństwo dziecka podczas podróży pieszej oraz podczas podróży komunikacją miejską jest oceniane znacznie lepiej niż podczas podróży do szkoły rowerem. Bez wyjątku w każdej szkole spośród tych trzech środków transportu najmniej jest wskazań na wysokie poczucie bezpieczeństwa dzieci podróżujących na rowerze, a najwięcej na niskie poczucie bezpieczeństwa w takiej podróży. W przypadku podróży komunikacją publiczną w każdej szkole sytuacja w tym zakresie jest odwrotna, tzn.: większość oceniających wskazuje na wysokie poczucie bezpieczeństwa. Natomiast odnośnie do podróży pieszych czasem bezpieczeństwo dziecka oceniane jest bardziej pozytywnie [SP173 i SP20], a czasem bardziej negatywnie [SP111 i SP79].

Co ciekawe, na negatywne postrzeganie bezpieczeństwa na rowerze może wpływać fakt, iż zwykle większość respondentów ocenia negatywnie poprawność zachowania rowerzystów na drodze. Zadaliśmy takie pytanie w ankiecie, uzyskując w większości szkół co najmniej 47% wskazań negatywnych i najwyżej 30% pozytywnych. Tylko w SP20 w Bielsku-Białej sytuacja była odwrotna i 25% respondentów oceniło zachowanie rowerzystów negatywnie, a aż 37% pozytywnie. Warto jednak zwrócić uwagę, że w tej szkole znacznie wyższy niż w innych był procent osób niezajmujących w tej sprawie stanowiska – 36% (następny wynik to 27% w SP111 w Łodzi).

Wyniki te podpowiadają nam, że istnieje jeszcze duży potencjał poprawy bezpieczeństwa poruszania się dzieci do szkoły zarówno pieszo, jak i komunikacją miejską, ale przede wszystkim rowerem. Potencjał ten może być wykorzystany w celu ograniczenia skali podwożenia dzieci do szkoły samochodem.

## POPARCIE ALTERNATYWNYCH DLA SAMOCHODU ŚRODKÓW PORUSZANIA SIĘ PO MIEŚCIE

O tym, czy potencjał poprawy bezpieczeństwa można wykorzystać, decyduje m.in. wola mieszkańców, w tym ankietowanych rodziców. Aby ją ocenić, w ankiecie znalazły się pytania badające stosunek respondentów do działań prowadzonych przez urzędy miast na rzecz zachęcania mieszkańców do podróży pieszych, rowerowych czy komunikacją miejską. Wyniki odpowiedzi na te pytania zestawiliśmy w tabeli 7.

**Tabela 7. Procent pozytywnych i negatywnych reakcji respondentów na stwierdzenie „Urząd miejski ma obowiązek / powinien podejmować działania zachęcające mieszkańców do chodzenia pieszo / jazdy rowerem / komunikacją miejską”.**

	Oceny pozytywne			Oceny negatywne		
	pieszo	rowerem	transport publiczny	pieszo	rowerem	transport publiczny
111	76%	75%	54%	6%	6%	9%
173	77%	90%	56%	6%	3%	9%
79	67%	79%	70%	19%	7%	11%
20	82%	89%	71%	3%	2%	1%

Wyniki sugerują, że bez wyjątku respondenci zgadzają się na to, aby ich urzędy miejskie zachęcały do poruszania się pieszo, rowerem lub komunikacją publiczną. Ta legitymacja jest bardzo silna w przypadku każdej

z tych form transportu, ale wydaje się w tych szkołach najsilniejsza w przypadku transportu rowerowego. Bez wyjątku popiera zachęcanie do jazdy rowerem przez urząd miasta co najmniej 75% respondentów, natomiast nie popiera tego typu działań zawsze mniej niż 7% respondentów. Stosunkowo najsłabsze jest natomiast poparcie dla działań zachęcających do poruszania się komunikacją miejską (choć ankieta została zrealizowana jeszcze przed pandemią koronawirusa, zanim komunikacja miejska zaczęła być postrzegana jako potencjalne miejsce zakażenia i wprowadzono ograniczenia w poruszaniu się nią). Poparcie dla zachęcania do tego typu transportu jest w każdej szkole niższe niż 71%.

W przypadku transportu rowerowego i pieszego warto także przytoczyć wyniki odpowiedzi na pytanie ankietowe o to, czy rowerzyści i piesi powinni być bardziej obecni w przestrzeni publicznej. W analizowanych szkołach z takim stwierdzeniem zgadza się 72–82% respondentów, którzy są rodzicami. Wzmacnia to dodatkowo legitymację urzędów miasta do działań nakierowanych na zachęcanie do podróży pieszych i rowerowych.

## WARUNKI DOCIERANIA DO SZKÓŁ PIESZO, ROWEREM LUB KOMUNIKACJĄ PUBLICZNĄ

Ankieta pozwoliła także zbadać, jakie są warunki docierania do szkół środkami transportu innymi niż samochód. Uzyskane wyniki pozwalają domyślać się, co należy poprawić, aby podróże piesze, rowerowe czy komunikacją publiczną do analizowanych szkół były wybierane częściej, a także aby były bezpieczniejsze.

W przypadku podróży pieszych i rowerowych zadaliśmy pytania o to, czy środowisko w okolicy szkoły jest przystosowane do podróży pieszych albo rowerowych. Dla podróży pieszych otrzymaliśmy w większości pozytywne oceny od respondentów (54–91%). Natomiast dla podróży rowerowych większość zwykle wskazywała oceny negatywne w tym zakresie (44–66%), choć znaczna była już też liczba respondentów wskazujących pozytywną ocenę (24–47%). Tylko w SP173 w Łodzi przeważała liczba ocen pozytywnych nad negatywnymi. Wyniki te dają podstawę urzędom miejskim do przebudowy ulic w okolicach szkół na rzecz lepszych warunków podróżowania rowerem, ale też pieszo (dla wybranych szkół z relatywnie gorszymi ocenami w tym zakresie).

W przypadku podróży komunikacją miejską zadaliśmy respondentom pytania o dostosowanie układu przystanków oraz rozkładów jazdy do potrzeb dojeżdżania do szkoły. Znaczna część respondentów nie miała zdania na ten temat (21–46%) prawdopodobnie dlatego, że ich dzieci nie korzystają z komunikacji miejskiej. Jednak ci, którzy podzielili się opinią, przeważnie w obydwu aspektach wyrażali się pozytywnie. Lepiej oceniany był układ przystanków – 51–72% respondentów. Nieco gorzej wypadła ocena rozkładu jazdy – 37–42% pozytywnych wskazań. W obydwu przypadkach odnotowano także znaczną liczbę odpowiedzi negatywnych – najmniej 3% dla układu przystanków przy SP20 w Bielsku-Białej, ale poza tym w przedziale 15–26% dla obydwu tych cech komunikacji publicznej w każdej szkole. Może zatem istnieć potrzeba działań urzędów miast także w zakresie usprawnienia tych aspektów działania komunikacji publicznej.

## ARGUMENTACJA NA RZECZ ALTERNATYWNYCH DLA SAMOCHODU ŚRODKÓW TRANSPORTU

W ankiecie znalazły się także pytania pozwalające ocenić gotowość reakcji respondentów na argumenty ekonomiczne, zdrowotne lub użyteczne (rekreacyjne) jako zachętę do poruszania się rowerem i pieszo.

Zdecydowanie skuteczne powinny być argumenty zdrowotne. W każdej szkole 88–95% respondentów pozytywnie reagowało na stwierdzenie, iż „poruszanie się pieszo i rowerem mogłoby służyć poprawianiu stanu zdrowia mieszkańców”.

Natomiast póki co mniej zrozumienia wśród respondentów znajdują argumenty o pozytywnym wpływie podróży pieszych i rowerowych na lokalną ekonomię, np. zwiększenie skali wykonywania zakupów w lokalnych sklepach. Na tego typu argumenty pozytywnie zareagowało 39–65% respondentów, a reakcji negatywnych było zwykle mniej niż 31%.

Różnie respondenci reagowali na argumenty użyteczne (rekreacyjne), tzn. możliwość realizacji ciekawych czynności w okolicy domu ograniczonej dystansem pieszym lub rowerowym. Lepiej oceniana była taka możliwość dla dystansów rowerowych – 49–67% pozytywnych wskazań i co najwyżej 30% negatywnych. Nieco gorzej było w przypadku dystansów pieszych – 30–57%, przy czym w SP20 w Bielsku-Białej było więcej reakcji negatywnych – 46%, niż pozytywnych – 30%. W pozostałych szkołach reakcje negatywne mieściły się w przedziale 26–37%.

# PORÓWNANIE SZKÓŁ

Na koniec przedstawiamy porównanie wyników dotyczących zanieczyszczenia powietrza oraz ruchu drogowego dla szkół, dla których jest to możliwe. Są to tylko 4 szkoły, przy czym w przypadku jednej z nich brakuje niektórych danych. Wyniki zaprezentowano w tabeli 8.

**Tabela 8. Zestawienie wybranych wyników badań w zakresie emisji oraz ruchu drogowego dla 4 analizowanych szkół.**

	SP79 Łódź	SP111 Łódź	SP173 Łódź	SP20 Bielsko-Biała
Liczba dzieci w szkole	386	452	624	520
Wyniki pomiaru stężenia NO <sub>2</sub> w powietrzu (średnia z 3 tubek w µm/m <sup>3</sup> )	26,60	21,65	23,41	22,83
Wyniki obliczeń emisji NO <sub>x</sub> (suma w okresie 10 godzin pomiaru w g)	bd	109,16	104,27	161,71
Dowożący dzieci do szkoły samochodem (szacunkowa liczba samochodów rano pod szkołą)	207	76	166	138
Udział dowozu dzieci w ruchu porannym (% samochodów osobowych w ruchu między 7:00 a 8:00)	bd	14,50%	33,13%	62,16%

Warto zauważyć na podstawie powyższego zestawienia, że pomiar stężenia NO<sub>2</sub> w powietrzu wydaje się wykazywać korelację z liczbą samochodów dowożących dzieci do szkoły. Jeśli ułożymy szkoły w kolejności od najmniejszego wyniku pomiaru stężenia do najwyższego oraz od najwyższej liczby dowożących dzieci do szkoły do najniższej, otrzymamy taką samą kolejność szkół: SP79, SP173, SP20, SP111. Niestety wyniki uzyskano dla zbyt małej liczby szkół, aby mieć pewność, że taka korelacja będzie nadal widoczna w przypadku objęcia badaniami większej liczby placówek w Polsce. Niemniej jednak pokazuje to, że zagadnienie warte jest dalszego pogłębienia, a wpływ dowozu dzieci do szkół na zanieczyszczenie powietrza w ich pobliżu może być bardzo istotny.

# WNIOSKI

Badania przeprowadzone w ramach projektu mają jedynie charakter indykacyjny, pilotażowy. Zwracają uwagę na problem zanieczyszczeń powietrza pochodzących z transportu. Wyniki zrealizowanych badań dają następujące odpowiedzi na postawione we wstępie pytania badawcze:

## **– Czy ruch drogowy w pobliżu szkół w polskich miastach wpływa na jakość powietrza?**

Niewątpliwie tak, gdyż generuje emisje tlenków azotu, które zostały dla analizowanych 4 szkół położonych przy ruchliwych ulicach oszacowane na poziomie 104–256 g w ciągu 10 godzin funkcjonowania w ciągu dnia.

## **– W jakim stopniu do pogorszenia jakości powietrza w danej szkole i jej pobliżu przyczynia się dowożenie dzieci do szkoły samochodem?**

Dowożenie dzieci do szkoły samochodem może mieć bardzo istotny wpływ na zanieczyszczenie powietrza w jej pobliżu, szczególnie w godzinach porannych, kiedy rozpoczynają się lekcje. Do 3 szkół, dla których były dostępne takie dane, podjeżdża rano ponad 100 pojazdów, a ich ruch może stanowić nawet powyżej 60% ruchu drogowego w tych godzinach przy szkole. Stwierdzono, że możliwa jest następująca zależność, iż stężenie zanieczyszczeń NO<sub>2</sub> w powietrzu w okolicy szkoły jest tym wyższe, im więcej dzieci dojeżdżających do niej samochodem, ale wymaga ona kontynuowania badań w tym zakresie dla większej liczby szkół.

## **– Czy emitowane z ruchu drogowego ilości zanieczyszczeń NO<sub>x</sub> mogą być groźne dla zdrowia dzieci uczących się w szkołach?**

Uzyskane w badaniach stężenia NO<sub>2</sub> w powietrzu z reguły nie przekraczały poziomów dopuszczalnych ustalonych prawem w Polsce. Jednak przeprowadzony pomiar został istotnie zakłócony

poprzez zamknięcie szkół, ograniczenia w poruszaniu się społeczeństwa w przestrzeni publicznej i w konsekwencji spadek ruchu drogowego w okresie pandemii koronawirusa w Polsce nawet o 40–60%. Nie wykluczone zatem, że stężenia te mogłyby okresowo przekraczać poziomy dopuszczalne w normalnych warunkach ruchu. Istnieją także badania pokazujące, że długotrwałe narażenie na zanieczyszczenia, nawet w stosunkowo niskich stężeniach, może mieć opłakane skutki zdrowotne.

Kierując się uzyskanymi wynikami, można przedstawić następującą generalną rekomendację, że potrzebne są szersze badania poziomu emisji zanieczyszczeń pochodzących z transportu w większej liczbie miast. Przydatne byłoby utworzenie stałych punktów lub stacji pomiarowych szczególnie tam, gdzie szkoły mieszczą się przy ulicach z dużym natężeniem ruchu. Dzięki temu moglibyśmy poznać rzeczywistą skalę problemu.

Ponadto wnioski z badania umożliwiają przedstawienie następujących rekomendacji:

## **– Należy poprawić warunki ruchu pieszego związanego z dojściem dzieci do szkół.**

Spacer stanowi w przypadku większości ankietowanych szkół podstawowych główny środek docierania do niej, nawet z odległości kilometra od szkoły. Na takim dystansie wokół każdej szkoły urzędy miast powinny zadbać o zwiększenie szerokości chodników ponad minimalne 1,5 metra, a także bezpieczeństwo, np. eliminację parkowania samochodów na chodnikach, zapobieganie nieustępowaniu pierwszeństwa pieszym i rowerzystom czy przekraczania limitu prędkości, oraz jakość chodzenia, np. standard powierzchni chodników czy oddzielenie chodnika od jezdni zielenią, w celu ograniczenia rozprzestrzeniania się zanieczyszczenia powietrza przy drodze.

– **Należy znacznie poprawić warunki ruchu rowerowego związanego z dojazdem do szkół, nawet w odległościach powyżej promienia 2 kilometrów zasięgu od szkoły.** Istnieje bowiem znaczący niewykorzystany potencjał dojazdów dzieci do szkół rowerem, który wyraża się w dużej liczbie gospodarstw domowych posiadających rowery dla dzieci, a mimo to korzystających z innych form transportu. Potencjał ten jest związany także z bardzo silnym poparciem rodziców dla działań zachęcających do poruszania się rowerem po mieście. Nie jest on wykorzystany ze względu na niedostosowanie ulic do potrzeb ruchu rowerowego, szczególnie ruchu rowerowego dzieci w wieku szkolnym. Potrzebne są bezpiecznie zaprojektowane drogi rowerowe łączące szkoły z najbliższymi osiedlami, które zachęcą rowerzystów do poprawnego zachowania na drodze, oraz parkingi dla rowerów pod szkołami – najlepiej zadane i objęte monitoringiem. W zmieniającej się rzeczywistości, w której dostosowujemy się do funkcjonowania z zagrożeniem, jakie stanowi koronawirus, należy dążyć do ograniczenia przesiadania się z komunikacji publicznej do samochodów osobowych. Środkiem do osiągnięcia tego celu może być stymulowanie wykorzystania rowerów w dojazdach do szkoły jako bezpiecznego, indywidualnego i zdrowego środka transportu.

– W sytuacji, gdy istnieje ryzyko ograniczenia wykorzystania komunikacji publicznej w poruszaniu się po mieście, apele o poprawę warunków dowozu dzieci do szkół tego typu komunikacją będą trudne do spełnienia. Samorządy zdecydowanie powinny uzyskać dodatkowe wsparcie od rządu w zakresie zapewnienia bezpiecznego funkcjonowania komunikacji publicznej oraz dowozów szkolnych na potrzebnym poziomie. Istnieje znacząca grupa dzieci docierająca do szkół z dużych odległości, które i tak będą z tego typu komunikacji korzystały lub będą zmuszone do zmiany środka transportu na inny, który dostarczy je z odległości ponad 2 kilometrów bezpiecznie do celu. W tej sytuacji istotne jest dodatkowe zwrócenie uwagi urzędów miejskich na potencjał wykorzystania roweru w celu dojazdów do szkół i poprawienie

możliwości poruszania się rowerem także na długich dystansach w obrębie miasta.

– **Należy dążyć do ograniczenia liczby samochodów przyjeżdżających w pobliże szkół oraz do niezwiększenia, a raczej do zmniejszania skali dojazdów do szkół samochodami,** aby co najmniej utrzymać niskie stężenia zanieczyszczeń NO<sub>x</sub> (w tym NO<sub>2</sub>) w pobliżu szkół i poziom bezpieczeństwa dzieci idących do szkół. Można to osiągnąć poprzez reorganizację ruchu i ewentualne wprowadzenie rozwiązań, takich jak wiedeńskie szkolne ulice (wszędzie tam, gdzie pozwalają na to warunki otoczenia) oraz uspokajanie ruchu – co do zasady zawsze przy szkołach powinny być strefy „tempo 30”. Tam, gdzie to możliwe, szkoły wraz z okolicznymi terenami mieszkaniowymi powinny być objęte „strefami z ograniczeniami w ruchu pojazdów samochodowych” podobnymi do londyńskich (kwartały ulic, na których ruch kołowy jest ograniczony przez ich częściowe zamknięcie dla aut, dzielenie tej przestrzeni z pieszymi oraz wprowadzenie dużych limitów prędkości dla samochodów należących do mieszkańców) lub „strefami zamieszkania” (gdzie pieszym jest nadane pierwszeństwo zarówno w przekroju, jak i na całej długości ulic). Stosowanie progów zwalniających przy szkołach nie jest wskazane ze względu na zwiększone ścieranie się opon i klocków hamulcowych, ale można spowalniać ruch na inne sposoby, takie jak zastosowanie przewężzeń drogi lub szycan, zmiany geometrii jezdni (wymuszenia odgięcia toru jazdy), wyniesionych przejść dla pieszych i/lub ze zwężonym przekrojem jezdni i wyróżnioną nawierzchnią, zachowanie ciągłości nawierzchni chodnika na przejściach w miejscach, dla których zakłada się pierwszeństwo ruchu pieszego itp.

- Raport przedstawia wyniki badań zrealizowanych za pomocą mieszanej metody badawczej: pomiar stężenia zanieczyszczenia powietrza, pomiar natężenia ruchu drogowego pozwalający na obliczenie emisji oraz badanie ankietowe z rodzicami uczniów wybranych szkół. Łącznie wszystkie te elementy składają się na kompleksową metodę pozwalającą

ocenić rzeczywisty wpływ ruchu drogowego na jakość powietrza przy szkołach. Umożliwiają one głębszą ocenę przyczyn zastanej sytuacji, a także opracowanie wartościowych rekomendacji. Doświadczenia zebrane w trakcie realizacji projektu pokazały również, że możliwe jest przeprowadzenie tego typu badań stosunkowo niewielkim nakładem sił i środków. Metoda może być zatem wykorzystana w wielu innych miastach, dla znacznie większej liczby szkół. Rekomendujemy zastosowanie tej metody w innych miastach i szkołach w Polsce, jako wstępu do realizacji programów zmian w organizacji ruchu drogowego w okolicach szkół, mających na celu zwiększenie bezpieczeństwa uczniów oraz ułatwienie ruchu pieszego i rowerowego.



## O AUTORZE:

Dr **Wojciech Szymalski** – ekspert i analityk ochrony środowiska. Autor wielu analiz w zakresie zanieczyszczeń z transportu, emisji gazów cieplarnianych, adaptacji do zmiany klimatu oraz ocen oddziaływania na środowisko. Specjalista w tematyce polityki transportowej i klimatycznej oraz zagadnień związanych z zagospodarowaniem przestrzennym. Doktor Nauk o Ziemi, absolwent Uniwersytetu Warszawskiego (2012), odbył także staże w Holandii (2002), Niemczech (2008) i USA (2016). Od 2004 roku pracował w stowarzyszeniu Zielone Mazowsze, gdzie inicjował i prowadził liczne projekty w zakresie zrównoważonego transportu, w latach 2011-2013 pełnił funkcję prezesa tej organizacji. Od 2009 roku pracuje w Fundacji Instytut na rzecz Ekorozwoju (InE). Zajmuje się zagadnieniami związanymi z ochroną klimatu: w latach 2010-2014 koordynował projekt LIFE+ „Dobry klimat dla powiatów”, a w latach 2014-2019 projekt LIFE\_ADAPTCITY\_PL, w ramach którego przygotowano Strategię Adaptacji Warszawy do zmiany klimatu. Od 2015 roku prezes Fundacji InE.



## MERYTORYCZNY PARTNER BADAŃ:

**Fundacja Instytut na rzecz Ekorozwoju (InE)** jest pozarządową organizacją typu think-tank powstałą w 1990 r. InE zajmuje się promowaniem i wdrażaniem zasad oraz rozwiązań służących zrównoważonemu rozwojowi Polski, dążąc do jej proekologicznej restrukturyzacji. Instytut buduje pozytywne relacje między rozwojem społecznym i gospodarczym a ochroną środowiska, występując w interesie obecnego i przyszłych pokoleń. Opracowania InE wykorzystują parlamentarzyści, przedstawiciele biznesu, urzędnicy, naukowcy, studenci i uczniowie.

Więcej na <https://www.pine.org.pl/>

## LOKALNI PARTNERZY BADAŃ:

**Instytut Spraw Obywatelskich** jest organizacją obywatelską niezależną od partii politycznych. Od 2004 r. walczymy o dobro wspólne: bezpieczną żywność, czyste powietrze, prawa pracownicze. Naszą misją jest rozwijanie, kształtowanie i promowanie postaw obywatelskich.

Więcej na [www.instytutprawobywatelskich.pl](http://www.instytutprawobywatelskich.pl)

**Stowarzyszenie Społeczny Rzecznik Pieszych w Bydgoszczy** działa od 2017 roku i zajmuje się proponowaniem rozwiązań infrastruktury drogowej bezpiecznej dla wszystkich użytkowników („Vision Zero”) oraz poprawą jakości przestrzeni publicznych. Jest członkiem Kongresu Ruchów Miejskich oraz Federacji Piesza Polska, a także International Federation of Pedestrians jako jedyna polska organizacja. Członkowie stowarzyszenia biorą aktywny udział w procesach konsultacji społecznych oraz w angażowaniu mieszkańców i organizacji pozarządowych w działania mające wpływ na jakość życia w mieście.

Więcej na <https://piesi.bydgoszcz.pl/>

**Fundacja Ekologiczna ARKA** założona przez Wojciecha Owczarza w 2005 roku. Celem organizacji jest szeroko pojęta edukacja ekologiczna skierowana głównie do dzieci i młodzieży, ponieważ w ocenie jej członków właśnie taka praca u podstaw daje najlepsze efekty. Arka zajmuje się przede wszystkim zagadnieniami ochrony powietrza, gospodarki odpadami, ochrony zwierząt i szerzenia wiedzy na temat wpływu oddziaływania człowieka na otaczające nas środowisko i nasze zdrowie. Obecnie prowadzi działania pod hasłem „Zielona Ręka”, a jej sztandarowe programy to: Kochasz dzieci nie pal śmieci, Listy dla Ziemi, Łapmy wodę. Dzień czystego powietrza, Sadzimy tlen, Nie bądź jednorazowy i Rower pomaga.

Więcej na <http://fundacjaarka.pl/>

## LIDER PROJEKTU:

**Polski Klub Ekologiczny Okręg Mazowiecki (PKEOM)** powstał w 1981 roku jako oddział regionalny ogólnopolskiej organizacji pozarządowej Polski Klub Ekologiczny. PKEOM zajmuje się tematyką zrównoważonego rozwoju, ochrony środowiska i przyrody, w tym kwestiami ochrony powietrza i klimatu, polityki energetycznej, oszczędności energii i efektywności energetycznej, rozwoju odnawialnych źródeł energii, a także zrównoważonym transportem i zagospodarowaniem przestrzennym, ochroną krajobrazu naturalnego, dziedzictwa kulturowego i przyrodniczego oraz edukacją ekologiczną. Organizacja adresuje swoje działania do polityków, pracowników urzędów i samorządów, dziennikarzy, obywateli. Główne pola aktywności PKEOM to: monitoring, działania rzecznicze, informowanie, doradztwo, edukacja.

Więcej na <http://www.pkeom.pl/>

## ZAŁĄCZNIK METODYCZNY NR 1

### METODYKA REALIZACJI BADAŃ STĘŻENIA NO<sub>2</sub> W POWIETRZU W POBLIŻU SZKÓŁ

Badanie stężenia NO<sub>2</sub> w powietrzu w pobliżu szkół zostało wykonane z wykorzystaniem standaryzowanej usługi pomiarowej oferowanej przez firmę Gradko International Ltd. z Wielkiej Brytanii. Metoda ta polega na określeniu stężenia zanieczyszczeń w powietrzu w zadanym okresie w sposób pasywny z wykorzystaniem tubek dyfuzyjnych. Tubki zawierają odczynnik chemiczny do absorbowania mierzonej substancji zanieczyszczającej bezpośrednio z powietrza. Są wykorzystywane do orientacyjnego określania długoterminowych średnich stężeń NO<sub>2</sub>.

Sposób postępowania z tubkami przez osoby umieszczające je w miejscach pomiaru został określony w instrukcji udostępnionej przez usługodawcę. Zadanie to wykonali wolontariusze i pracownicy organizacji współpracujących z zespołem badawczym. Wszystkie osoby odpowiedzialne za umieszczenie tubek w miejscach pomiaru zostały w tym zakresie poinstruowane przez zespół realizujący badania.

Tubki były umieszczone w wybranych miejscach pod szkołami na okres jednego miesiąca zgodnie z instrukcją ich instalacji. Następnie zostały przesłane do laboratorium w Wielkiej Brytanii w celu wykonania analizy. Wynik został dostarczony zespołowi badawczemu w postaci dokumentu elektronicznego.

## ZAŁĄCZNIK METODYCZNY NR 2

### METODYKA POMIARÓW RUCHU DROGOWEGO POD SZKOŁAMI

Do wykonania pomiarów ruchu drogowego pod szkołami wykorzystano metodę stosowaną przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA) do realizacji pomiarów w ramach Generalnego Pomiaru Ruchu na drogach realizowanego co 5 lat na drogach krajowych i wojewódzkich w Polsce. Całościowy opis tej metodyki zawarty jest w osobnych wytycznych GDDKiA pt.: „INSTRUKCJA O SPOSOBIE PRZEPROWADZENIA GENERALNEGO POMIARU RUCHU W ROKU 2015 [załącznik D Wytycznych GPR 2015]”<sup>17</sup>.

Spośród różnych dozwolonych w wytycznych GDDKiA metod pomiaru wykorzystano pomiar bezpośrednio realizowany przez obserwatora. Obserwatorami byli członkowie i wolontariusze organizacji pozarządowych współpracujących z organizatorami badań. Osoby koordynujące pomiar w każdym z miast zostały przeszkolone przed jego wykonaniem w zakresie sposobów jego realizacji podczas warsztatów w Warszawie lub w formie szkolenia online w lutym 2020 roku. Następnie koordynatorzy lokalni przekazali tę wiedzę pozostałym osobom biorącym udział w realizacji pomiarów w swoich miastach.

Wszystkie punkty pomiarowe zlokalizowane były przy drogach sąsiadujących z odpowiednimi szkołami. Znajdowały się na wysokości wejścia do szkoły (w przypadku ulic do tych wejść przylegających) lub na wysokości budynku szkolnego (jeśli ulica nie przylegała bezpośrednio do wejścia do szkoły).

Do zapisu wyników pomiarów użyto formularza udostępnionego w wytycznych GDDKiA jako załącznik 4 (s. 39–40) do wykorzystywanej instrukcji. Podczas rozpoznawania pojazdów obserwatorzy kierowali się sugestiami zawartymi w wytycznych GDDKiA w załączniku 3 (s. 35–38) do wykorzystywanej instrukcji.

<sup>17</sup> GDDKiA, Warszawa, 2014.

## ZAŁĄCZNIK METODYCZNY NR 3

### METODYKA OBLICZEŃ EMISJI NO<sub>x</sub> Z RUCHU DROGOWEGO

Do obliczenia emisji NO<sub>x</sub> z ruchu drogowego zmierzonego na wybranych ulicach pod szkołami wykorzystano model emisyjny przygotowany w Fundacji Instytut na rzecz Ekorozwoju. Model ten pierwotnie służył do obliczeń emisji gazów cieplarnianych (CO<sub>2</sub>) z transportu, a do celów raportu został przystosowany do obliczenia emisji NO<sub>x</sub>.

Model wykorzystuje do obliczeń następujące dane:

- wielkość emisji zanieczyszczeń NO<sub>x</sub> przez różne kategorie pojazdów i rodzaje napędów, która pochodzi z danych przedstawionych w ramach modelu tzw. COPERT IV<sup>18</sup>;
- liczbę, wiek i rodzaj taboru pod względem napędu oraz wykorzystywanego paliwa na danym obszarze, które to dane pochodzą z Banku Danych Lokalnych GUS<sup>19</sup>;
- wielkość i natężenie ruchu drogowego na danym obszarze, które pozyskiwane są z pomiarów ruchu wykonanych zgodnie z metodyką opisaną w załączniku nr 2;
- długość odcinka drogi objętego pomiarem, którą przyjęto dla celów obliczeń jako długość drogi na odcinku sąsiadującym z terenem szkoły.

Dane te powiązane są ze sobą szeregiem wzorów matematycznych, które docelowo pozwalają na określenie emisji NO<sub>x</sub> z odcinka drogi objętego pomiarem.

<sup>18</sup> COPERT IV, 2018, Pozyskano z: <https://www.emisia.com/utilities/copert/documentation/> [dostęp: 1.03.2020].

<sup>19</sup> GUS, 2004-2020, Bank Danych Lokalnych, Pozyskano z [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl), Warszawa [dostęp: 1.03.2020].

## ZAŁĄCZNIK METODYCZNY NR 4

### METODYKA REALIZACJI ANKIETY DOTYCZĄCEJ FORM MOBILNOŚCI DZIECI W DOCIERANIU DO SZKOŁY

Do realizacji ankiety jako podstawę wykorzystano formularz ankietowy stworzony w projekcie LET'S MOVE w roku 2014. W projekcie tym w kilku miastach europejskich analizowano mobilność dzieci w dotarciu do szkoły i różne aspekty opinii rodziców na ten temat. W ankiecie analizuje się głównie opinię o możliwości dotarcia dzieci do szkoły pieszo i rowerem.

Ankieta została nieznacznie zmodyfikowana w taki sposób, iż dodano do niej tabelę ze stwierdzeniami pozwalającymi na określenie opinii rodziców na temat dotarcia dzieci do szkoły komunikacją publiczną. Całą ankietę zamieszczono na końcu tego załącznika metodycznego.

Ankieta była realizowana wśród rodziców dzieci w wybranych szkołach podstawowych. Intencją zespołu badawczego było zbadanie opinii rodziców dzieci z wszystkich klas w danej szkole. W części szkół ankieta została zrealizowana metodą papierową – rodzice wypełniali ankietę podczas zebrania szkolnego – ankieta była rozdawana i zbierana przez nauczycieli szkolnych. W części szkół wykorzystano ankietowanie metodą elektroniczną – rodzice otrzymywali link do ankiety e-mailem lub poprzez informację w systemie tzw. e-dziennika szkolnego.

Na podstawie jednego z pytań ankiety dotyczącego częstotliwości korzystania z różnych sposobów dotarcia do szkoły w przybliżeniu określono liczbę pojazdów osobowych, a także szacunkowy udział typów podróży w codziennym docieraniu do szkoły. Obliczenie polegało najpierw na pomnożeniu liczby uczniów uczęszczających do danej szkoły przez procent odpowiedzi uzyskanych w niej dla danego środka transportu i danej częstotliwości. Otrzymano w ten sposób liczbę podróży wykonywanych do szkoły różnymi środkami transportu.

Aby obliczyć liczbę podróży wykonywanych jednego dnia, należało w przypadku każdego środka transportu uzyskane liczby podróży pomnożyć przez współczynnik wykonywania tego typu podróży, który był następujący:

- codziennie – 1;
- często – 0,5;
- od czasu do czasu – 0,2.

Uzyskane liczby dają w przybliżeniu liczbę podróży danego typu do szkoły jednego dnia, a w szczególności liczbę podróży samochodem, którą przyjęto do innych obliczeń jako liczbę pojazdów pojawiających się rano pod szkołą. Szacunkowy udział typów podróży w codziennym docieraniu do szkoły oblicza się jako iloraz liczby podróży danym środkiem transportu i sumy podróży dla wszystkich środków transportu.

# ANKIETA W KWESTII MOBILNOŚCI

[SKIEROWANA DO RODZICÓW UCZNIÓW]

<b>Szkoła Podstawowa nr</b>	<b>Klasa (np. I, II itd.)</b>

Proszę o zaznaczenie adekwatnej opcji literą „X”

## CZĘŚĆ I: INFORMACJE OGÓLNE

1. Dane osobiste

<b>Poniżej 35 lat</b>	<b>35–50 lat</b>	<b>Powyżej 50 lat</b>	<b>Kobieta</b>	<b>Mężczyzna</b>	<b>Liczba osób w gospodarstwie domowym</b>

2. Odległość pomiędzy domem a szkołą (w przybliżeniu).

<b>Poniżej 500 m</b>	<b>500 m – 1 km</b>	<b>1–2 km</b>	<b>Powyżej 2 km</b>

## CZĘŚĆ II: ZWYCZAJE W KWESTII MOBILNOŚCI

3. W jaki sposób Twoje dzieci dostają się do szkoły?

<b>Samodzielnie</b>	
<b>Są odprowadzane</b>	

4. Jak często Twoje dzieci dostają się do szkoły przy użyciu poniższych środków transportu?

	<b>Codziennie</b>	<b>Często (np. 2–3 razy w tygodniu)</b>	<b>Od czasu do czasu (np. 2–3 razy w miesiącu)</b>	<b>Nigdy</b>
Samochód				
Transport zbiorowy				
Pieszo				
Rowerem				

5. Ile pojazdów jest w Twoim posiadaniu?

	Brak	1	2	3 lub więcej
Samochody				
Motory				
Rowery				

6. Jaką kwotę miesięcznie przeznaczasz na transport do szkoły?

0 zł	0–20 zł	21–40 zł	41–80 zł	Powyżej 80 zł

### CZĘŚĆ III: STOSUNEK DO PORUSZANIA SIĘ PIESZO, ROWEREM I TRANSPORTEM ZBIOROWYM

Zaznacz, czy zgadzasz się z poniższymi stwierdzeniami

7. PORUSZANIE SIĘ PIESZO	Zdecydowanie tak	Tak	Nie mam zdania	Nie	Zdecydowanie nie
W zasięgu wędrowki pieszej od domu jest kilka rzeczy wartych obejrzenia i zrobienia.					
Środowisko miejskie w mojej okolicy jest dostosowane dla pieszych (chodniki, przejścia dla pieszych, obszary do wędrowek pieszych, itp.).					
Myślę, że moje dzieci są bezpieczne, idąc do szkoły pieszo.					
Szersze chodniki stymulują lokalną ekonomię w większym stopniu niż miejsca parkingowe.					
Urząd miejski powinien podejmować działania zachęcające mieszkańców do chodzenia.					

8. PORUSZANIE SIĘ ROWEREM	Zdecydowanie tak	Tak	Nie mam zdania	Nie	Zdecydowanie nie
W zasięgu wyprawy rowerowej od domu jest kilka rzeczy wartych obejrzenia i zrobienia.					
Środowisko miejskie w pobliżu jest dostosowane dla rowerzystów (ścieżki rowerowe, miejsca parkingowe dla rowerów itp.).					

Zachowanie rowerzystów jest poprawne.					
Jeśli środowisko byłoby lepiej przystosowane do jazdy rowerem, mieszkańcy na codzienne zakupy dojeżdżaliby rowerem.					
Myślę, że moje dzieci mogą czuć się bezpiecznie, jadąc rowerem do szkoły.					
Urząd miejski powinien podejmować działania zachęcające mieszkańców do jazdy rowerem.					

<b>9. PORUSZANIE SIĘ PIESZO I ROWEREM</b>	<b>Zdecydowanie tak</b>	<b>Tak</b>	<b>Nie mam zdania</b>	<b>Nie</b>	<b>Zdecydowanie nie</b>
Rowerzyści i piesi powinni być bardziej obecni w przestrzeni publicznej.					
Poruszanie się pieszo i rowerem mogłoby służyć poprawianiu stanu zdrowia mieszkańców.					
Mieszkańcy postrzegają poruszanie się pieszo i rowerem jako formę transportu.					

<b>10. PORUSZANIE SIĘ TRANSPORTEM ZBIOROWYM</b>	<b>Zdecydowanie tak</b>	<b>Tak</b>	<b>Nie mam zdania</b>	<b>Nie</b>	<b>Zdecydowanie nie</b>
Lokalizacja przystanków jest dopasowana do potrzeb uczniów dojeżdżających do szkoły.					
Rozkład jazdy transportu zbiorowego jest dostosowany do potrzeb uczniów dojeżdżających do szkoły.					
Myślę, że moje dzieci mogą czuć się bezpiecznie, jadąc transportem zbiorowym do szkoły.					
Urząd miejski powinien podejmować działania zachęcające mieszkańców do jazdy transportem zbiorowym.					

## LIDER PROJEKTU



## PARTNERZY

