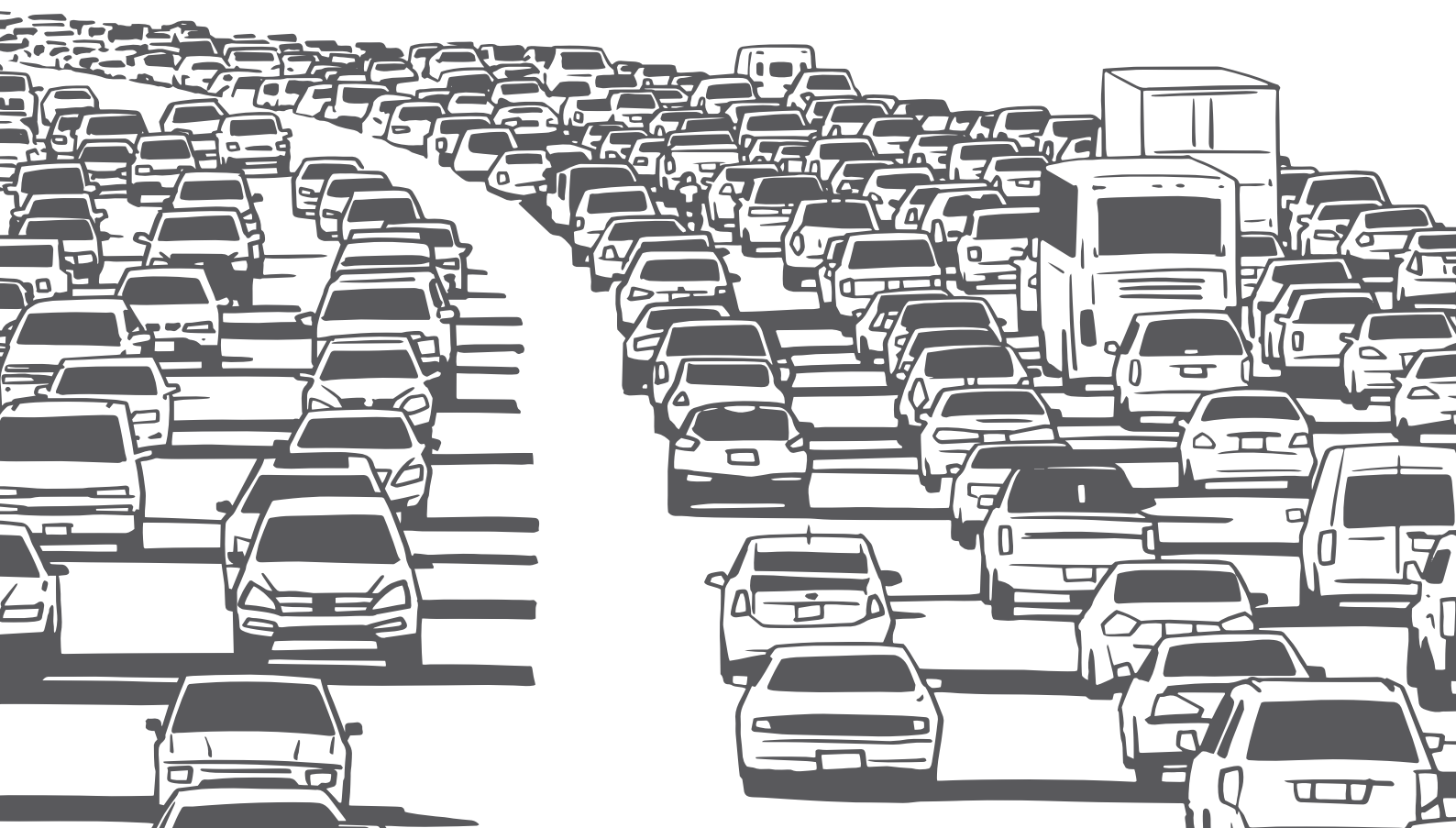


Pomiary stężeń dwutlenku azotu

Warszawa, Kraków, Wrocław,
Łódź, Poznań

Polski Alarm Smogowy
Dolnośląski Alarm Smogowy
Krakowski Alarm Smogowy
Łódź bez Smogu
Poznański Alarm Smogowy
Warszawa Bez Smogu
Warszawski Alarm Smogowy
Zielone Mazowsze



CLEAN
AIR
FUND

fox polski
alarm
smogowy

KRAKOWSKI
ALARM
SMOGOWY

WARSZAWA
BEZ SMOGU

Dolnośląski
alarm
smogowy

ŁÓDZ
SMOGU

Poznański
Alarm
Smogowy

WAS

ZIELONE
MAZOWSZE

Temat zanieczyszczenia powietrza na dobre zakorzenił się w debacie publicznej w ostatnich latach. Skupia się on przede wszystkim wokół zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym, którego głównym źródłem jest tzw. niska emisja, czyli spalanie węgla i drewna w kotłach, piecach i kominach – odpowiada ona za 49% emisji pyłu PM_{2,5} w skali kraju¹. Jednak pyły to nie jedyne zanieczyszczenie, z którego nadmiernymi stężeniami boryka się Polska. **Innym jest dwutlenek azotu, którego głównym źródłem jest transport samochodowy – odpowiada za 41% emisji NO_x w skali kraju².**

Przekroczenia stężeń dwutlenku azotu notowane są przede wszystkim w dużych aglomeracjach miejskich, na stacjach pomiarowych zlokalizowanych w pobliżu ruchliwych ulic. Przy dopuszczalnej rocznej normie dla dwutlenku azotu wynoszącej 40 µg/m³, w 2019 r.³ w Krakowie odnotowano stężenie tej substancji na poziomie 57 µg/m³, w Katowicach - 54 µg/m³, w Warszawie 50 µg/m³, a we Wrocławiu 44 µg/m³. **Przekroczenia te należy uznać za znaczne** – są one wyższe niż np. przekroczenia dla rocznej normy pyłu PM₁₀. W 2020 roku⁴ przekroczenia były mniejsze i rzadsze: w Krakowie – 49 µg/m³ oraz w Katowicach – 47 µg/m³. Jednakże rok 2020 nie należy do miarodajnych ze względu na niższy ruch samochodowy związany z pandemią COVID-19.

Stężenia dwutlenku azotu mierzone są jedynie na kilku stacjach pomiarowych w danym mieście. Rzadko zanieczyszczenie to jest monitorowane przez niskokosztowe sieci czujników. W celu uzupełnienia informacji o zanieczyszczeniu powietrza NO₂ w największych polskich miastach Polski Alarm Smogowy oraz grupy lokalne i regionalne działające w sieci PAS przeprowadziły badania stężenia NO₂ za pomocą próbników pasywnych rozmieszczonych na terenie Warszawy, Krakowa, Wrocławia, Łodzi i Poznania.

Pomiary były prowadzone na przełomie lutego i marca 2021, przy pomocy pasywnych próbników dostarczonych przez holenderskie laboratorium Buro Blauw⁵. W sumie zamontowano około 500 próbników – głównie w sąsiedztwie ulic, około dwóch metrów nad ziemią. Czas ekspozycji czujników wynosił około 30 dni. Wyniki analiz laboratoryjnych zostały dodatkowo poddane kalibracji – wartości prezentowane w raporcie to wartości już skalibrowane. Więcej informacji na temat metodologii oraz kalibracji znajduje się w rozdziale metodologia.

Pomimo iż pomiary były wykonywane przez miesiąc, wyniki można porównać z normą roczną. Takie podejście uzasadnione jest tym, że stężenia NO₂ są w dużej mierze podobne w ciągu roku, a więc stężenia z poszczególnych miesięcy są podobne do stężeń rocznych.

Składamy ogromne podziękowania wolontariuszom i wolontariuszkom Dolnośląskiego Alarmu Smogowego, Krakowskiego Alarmu Smogowego, Łodzi bez Smogu, Poznańskiego Alarmu Smogowego, Warszawy Bez Smogu, Warszawskiego Alarmu Smogowego oraz Zielonego Mazowsza za zaangażowanie w badania, bez którego przeprowadzenie tych pomiarów nie byłoby możliwe.

Badanie było możliwe dzięki wsparciu finansowemu Clean Air Fund.

1. Poland's Informative Inventory Report 2021, dostępny na: https://cdr.eionet.europa.eu/pl/eu/nec_revised/iir/envyiei5sq/IIR_2021_Poland.pdf

2. Tamże

3. <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/show/1002022>

4. <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/publications/card/25101>

5. <http://buroblauw.nl/>

Podsumowanie wyników i wnioski

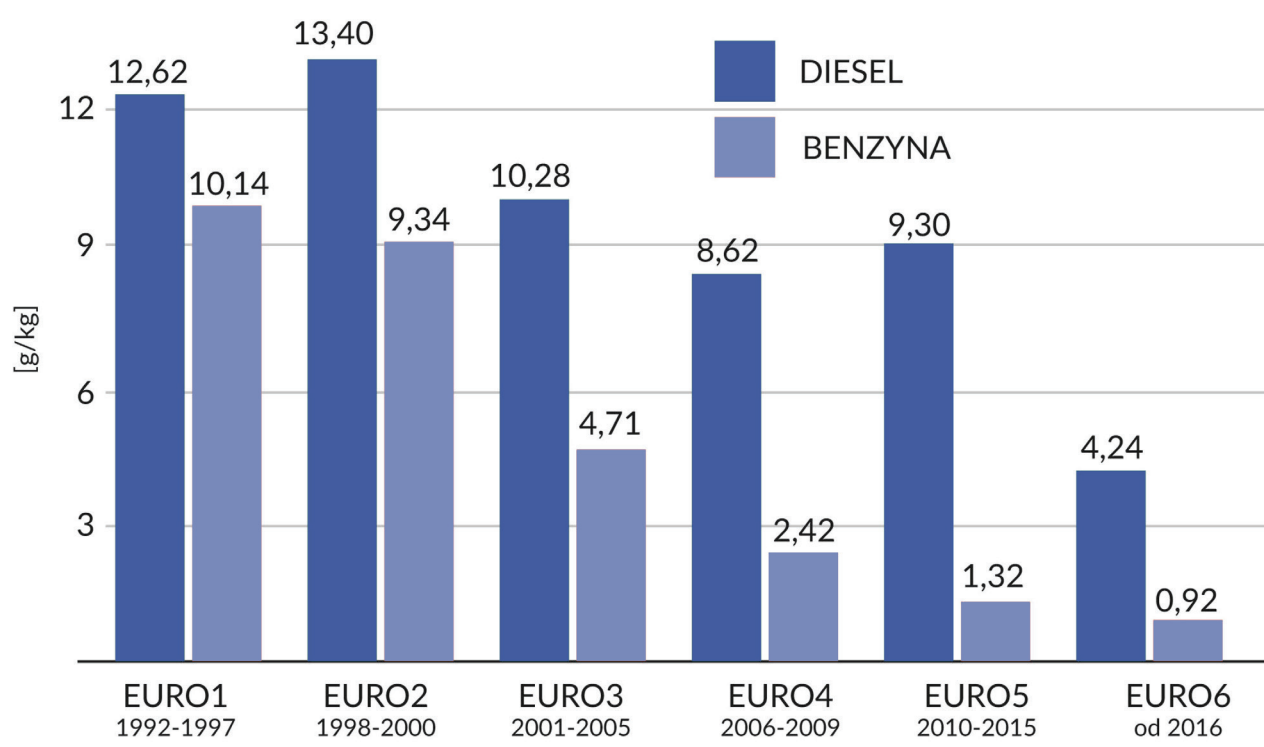
Pomimo zmniejszonego ruchu samochodowego na skutek pandemii, a tym samym ograniczenia szeregu czynności wymagających przemieszczania się po mieście, **odnotowane wartości NO₂ bardzo często przekraczały normę przyjętą w prawie unijnym i polskim dla rocznego stężenia (40 µg/m³).** Najczęściej działo się to w Krakowie, gdzie w aż 59% punktów odnotowano stężenia wyższe niż norma. W Warszawie ponadnormatywne stężenia odnotowano w 54% punktów, w Poznaniu w 40%, we Wrocławiu w 39%, a w Łodzi w 33%. **W wielu wypadkach były to znaczne przekroczenia, powyżej 50 µg/m³, a zdarzały się nawet ponad 60 µg/m³.** Najwyższe stężenie zmierzono w Warszawie, w tunelu na Wiślostradzie (78 µg/m³) oraz w Krakowie na przystanku autobusowym na Górze Borkowskiej w Krakowie – przy ulicy Zakopiańskiej (73 µg/m³).

Warto zaznaczyć, że **w żadnym z punktów pomiarowych nie odnotowano stężenia na tyle niskiego aby spełnić wytyczne Światowej Organizacji Zdrowia (roczne stężenie na poziomie 10 µg/m³).**

Powyższe pomiary wskazują, że **polskie miasta mają bardzo duży problem z nadmiernymi stężeniami dwutlenku azotu** i powinny jak najszybciej wdrożyć działania ograniczające ruch samochodowy w mieście. Co więcej zanieczyszczenie dwutlenkiem azotu zapewne ulegnie pogorszeniu przy pełnym powrocie do szkół i zakładów pracy po okresie wakacyjnym.

Samochodami, które emitują najwięcej tlenków azotu – mając tym samym największe przełożenie na stężenie dwutlenku azotu w miastach – są **auta z silnikiem diesla**. Szczególnie szkodliwe są tu diesle o klasie niższej niż Euro 6 (a więc wyprodukowane przed 2016 rokiem) oraz starsze auta benzynowe o klasie niższej niż Euro 3 (a więc wyprodukowane przed 2001 rokiem).

Rzeczywista emisja tlenków azotu (NO_x) z silników samochodów, w podziale uwzględniającym rodzaj paliwa i normy emisji spalin Euro.



Biorąc powyższe pod uwagę niezmiernie ważne jest aby rząd umożliwił polskim miastom tworzenie stref, do których nie mogłyby wjechać te samochody, które emitują najwięcej zanieczyszczeń. Takie strefy funkcjonują w ponad 350 miastach w Europie i przynoszą oczekiwane rezultaty w postaci poprawy jakości powietrza. Po wprowadzeniu takiej strefy w Londynie, zanieczyszczenie powietrza dwutlenkiem azotu spadło o 40%⁷. W Berlinie podobne pomiary pokazały spadek zanieczyszczeń o 25% dla dwutlenku azotu i 60% dla pyłów⁸.

Efektywność tego typu stref zależy m.in. od warunków, jakie stawiane są pojazdom pod względem emisyjności. Najłagodniejsze obostrzenia, jakie obecnie na szeroką skalę wprowadzają europejskie miasta, uniemożliwiają wjazd do stref grupie diesli wyprodukowanych przed 2006 r. i pojazdom benzynowym sprzed 2001 r. Od końca 2023 r. takie wymagania będą obowiązywały w każdym hiszpańskim mieście liczącym więcej niż 50 tys. mieszkańców. Tym samym liczba stref czystego transportu w Europie przekroczy wtedy liczbę pięciuset. Co ważne od roku 2026 wjazd do takich stref będzie możliwy albo wyłącznie dla diesli produkowanych od 2016 r., albo też (jak w Paryżu) wjazd osobowym dieslem nie będzie w ogóle możliwy.

Dlatego właśnie kolejnym problemem, który powinien zostać rozwiązany jest **napięcie ogromnej liczby starszych aut (w tym diesli) do Polski.** Można się spodziewać, że w przeciągu najbliższych lat mieszkańcy miast Europy Zachodniej będą pozbywać się starszych diesli. Każdego roku Polacy sprzedają około 450 000 samochodów z silnikiem diesla, a ich średni wiek to 12 lat. Tego typu auta emitują nie tylko duże ilości tlenków azotu, ale również pyłów. Rozwiązaniem może być uzależnienie akcyzy od emisyjności samochodu lub całkowity zakaz sprowadzania aut starszych niż np. 10 lat.

Po stronie władz samorządowych pozostaje obecnie uspakajanie i ograniczenie ruchu samochodowego za pomocą istniejących regulacji. Mowa tu o strefach płatnego postoj, obszarowym ograniczeniu prędkości do 30 km/h, czy wreszcie wprowadzaniu takiej organizacji ruchu aby przejazdy tranzytowe przez obszary śródmieścia były wykonywane jak najrzadziej.

Kolejnym ważnym działaniem jest **dbanie o konkurencyjność transportu publicznego** - jednym z podstawowych, tanich, a zarazem skutecznych narzędzi jest wytyczanie buspasów. Mimo problemów finansowych związanych z pandemią Covid-19 miasta powinny również dbać o odpowiednią częstotliwość połączeń autobusowych czy tramwajowych. Wreszcie władze lokalne powinny **promować poruszanie się rowerem poprzez rozwój bezpiecznych ścieżek rowerowych.**

Poniżej prezentujemy zbiorcze mapy stężeń NO₂ odnotowanych w poszczególnych punktach pomiarowych w Warszawie, Krakowie, Wrocławiu, Łodzi i Poznaniu.

7. <https://www.theguardian.com/environment/2020/oct/03/dramatic-plunge-in-london-air-pollution-since-2016-report-finds>

8. http://iki-alliance.mx/wp-content/uploads/Martin-Lutz_Overview-LEZ-in-Berlin.pdf; <https://www.berlin.de/sen/uvk/en/environment/air/low-emission-zone/>; <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10962247.2013.868380>

Warszawa

Stężenia NO₂ zostały zmierzone w 164 punktach, z czego w aż 89 nastąpiło przekroczenie normy rocznej, a więc w ponad połowie mierzonych punktów (54%). Najwyższe stężenia odnotowano w następujących lokalizacjach: ul. Wybrzeże Kościuszkowskie / Metro CNK (tunel) (78 µg/m³), Trasa Toruńska / ul. Rembielińska (69 µg/m³), al. Prymasa Tysiąclecia / Lasek na Kole (66 µg/m³), ul. Andrzeja Krzyckiego / ul. Mikołaja Reja (64 µg/m³), al. Stanów Zjednoczonych (63 µg/m³), ul. Wał Międzeszyński / ul. Wersalska (62 µg/m³). Są to stężenia bardzo wysokie – norma dla rocznego stężenia to 40 µg/m³. Średnie stężenie z wszystkich 164 punktów wyniosło 43 µg/m³.

Rozkład punktów pomiarowych, gdzie odnotowano przekroczenia przedstawia się następująco:

Stężenie	Liczba punktów
Większe lub równe 71 µg/m ³	1
Od 61 µg/m ³ do 70 µg/m ³	6
Od 51 µg/m ³ do 60 µg/m ³	21
Od 41 µg/m ³ do 50 µg/m ³	61
Mniejsze lub równe 40 µg/m ³	75

ŚREDNIOMIESIĘCZNE STĘŻENIE

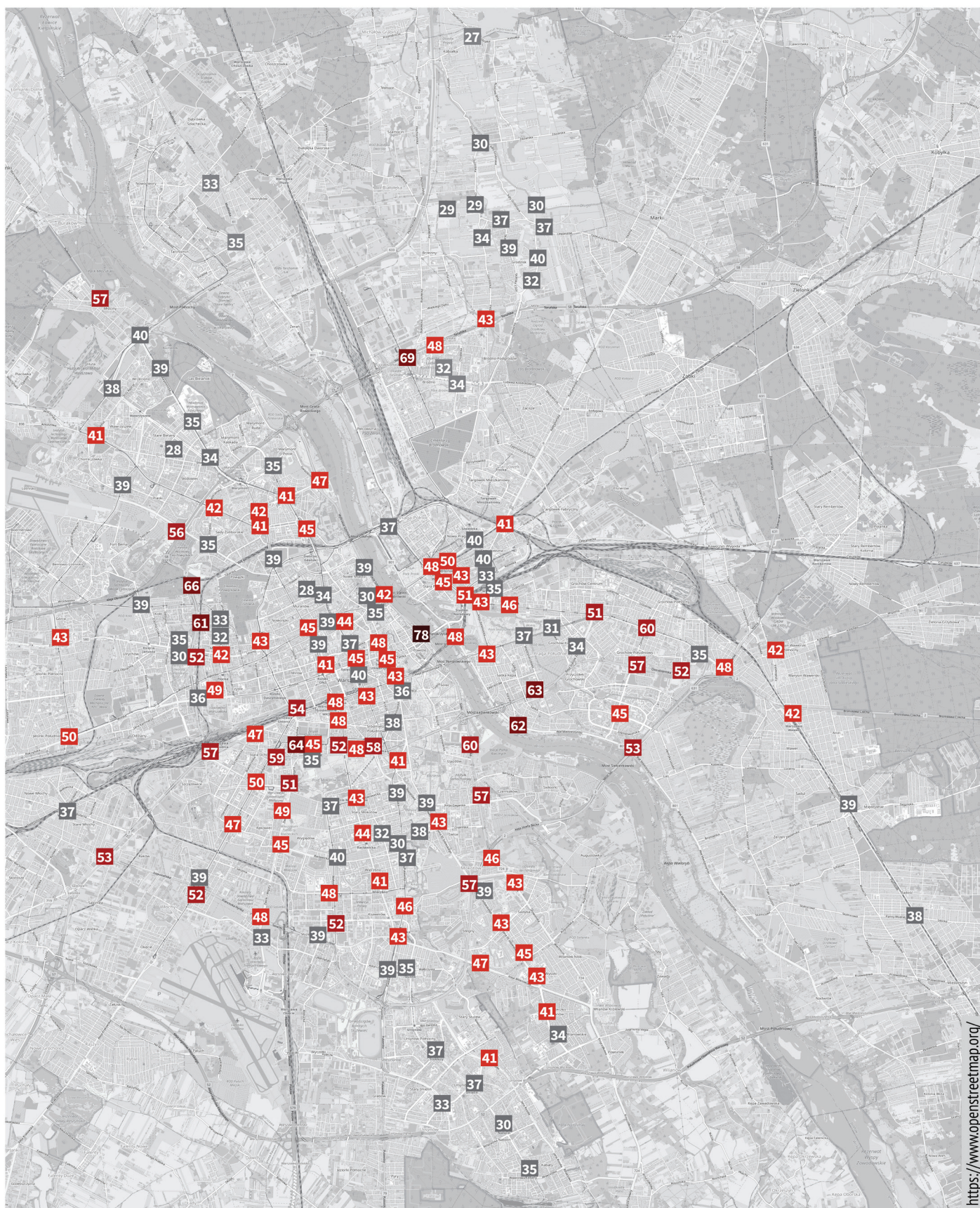
dwutlenku azotu – NO₂

W WARSZAWIE, LUTY – MARZEC 2021

stężenie w $\mu\text{g}/\text{m}^3$



40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – roczny poziom dopuszczalny



Kraków

Stężenia NO₂ zostały zmierzone w 88 punktach, z czego w aż 52 nastąpiło przekroczenie normy rocznej, a więc w ponad połowie mierzonych punktów (59%). Najwyższe stężenia odnotowano w następujących lokalizacjach: ul. Zakopiańska / Góra Borkowska (73 µg/m³), ul. Opolska / Pleszowska (65 µg/m³), ul. Wielicka / Podgórze SKA (62 µg/m³), al. Juliusza Słowackiego / Nowy Kleparz (Herbewo) (61 µg/m³), al. 29 Listopada / Cmentarz Rakowicki (57 µg/m³), Most Dębnicki / Konopnickiej (57 µg/m³). Są to stężenia bardzo wysokie – norma dla rocznego stężenia to 40 µg/m³. Średnie stężenie z wszystkich 88 punktów wyniosło 44 µg/m³.

Rozkład punktów pomiarowych, gdzie odnotowano przekroczenia przedstawiał się następująco:

Stężenie	Liczba punktów
Większe lub równe 71 µg/m ³	1
Od 61 µg/m ³ do 70 µg/m ³	3
Od 51 µg/m ³ do 60 µg/m ³	12
Od 41 µg/m ³ do 50 µg/m ³	36
Mniejsze lub równe 40 µg/m ³	36

ŚREDNIOMIESIĘCZNE STĘŻENIE

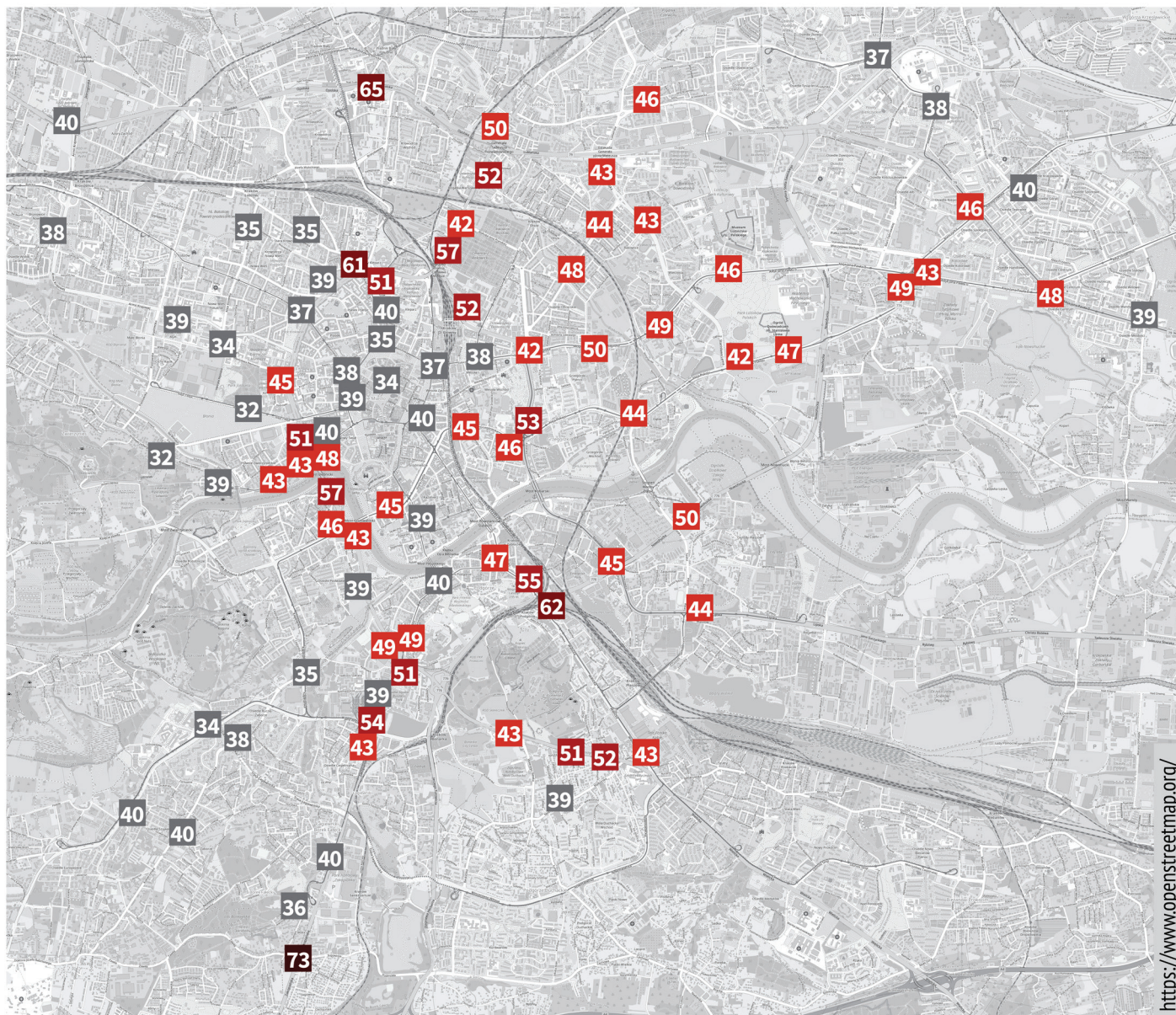
dwutlenku azotu – NO₂

W KRAKOWIE, LUTY – MARZEC 2021

stężenie w $\mu\text{g}/\text{m}^3$



40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – roczny poziom dopuszczalny



Wrocław

Stężenia NO₂ zostały zmierzone w 77 punktach, z czego w 30 nastąpiło przekroczenie normy rocznej, a więc w 39% mierzonych punktów. Najwyższe stężenia odnotowano w następujących lokalizacjach: ul. kard. Stefana Wyszyńskiego / ul. Henryka Sienkiewicza (57 µg/m³), ul. Mielecka (55 µg/m³), ul. Klecińska / Szkocka (52 µg/m³), al. Armii Krajowej / ul. Borowska (50 µg/m³), ul. Kazimierza Wielkiego / ul. Widok (49 µg/m³). Są to stężenia wysokie – norma dla rocznego stężenia to 40 µg/m³. Średnie stężenie z wszystkich 77 punktów wyniosło 40 µg/m³.

Rozkład punktów pomiarowych, gdzie odnotowano przekroczenia przedstawiał się następująco:

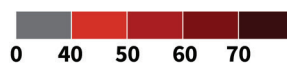
Stężenie	Liczba punktów
Większe lub równe 71 µg/m ³	0
Od 61 µg/m ³ do 70 µg/m ³	0
Od 51 µg/m ³ do 60 µg/m ³	3
Od 41 µg/m ³ do 50 µg/m ³	27
Mniejsze lub równe 40 µg/m ³	47

ŚREDNIOMIESIĘCZNE STĘŻENIE

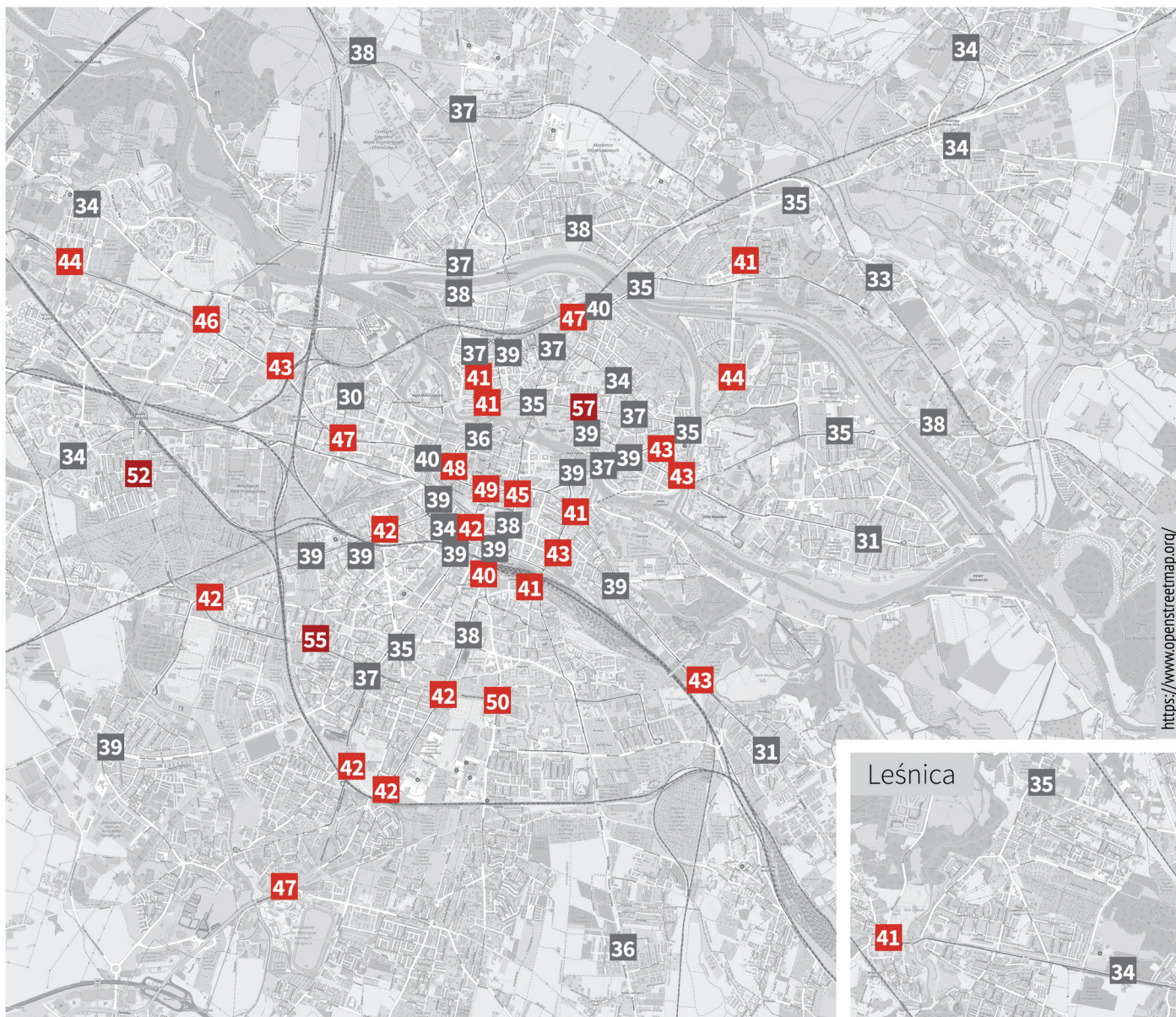
dwutlenku azotu – NO₂

WE WROCŁAWIU, LUTY – MARZEC 2021

stężenie w $\mu\text{g}/\text{m}^3$



40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – roczny poziom dopuszczalny



Stężenia NO₂ zostały zmierzone w 70 punktach, z czego w 23 nastąpiło przekroczenie normy rocznej, a więc w 33% mierzonych punktów. Najwyższe stężenia odnotowano w następujących lokalizacjach: ul. Zachodnia / Zachodnia - Próchnika (57 µg/m³), ul. Bolesława Limanowskiego / ul. Grudziądzka (54 µg/m³), ul. Władysława Bartoszewskiego / ul. Pryncypalna (53 µg/m³), ul. Rzgowska / ul. Antenna (53 µg/m³), ul. Włókniarzy / ul. Srebrzyńska (49 µg/m³). Są to stężenia wysokie – norma dla rocznego stężenia to 40 µg/m³. Średnie stężenie z wszystkich 70 punktów wyniosło 38 µg/m³.

Rozkład punktów pomiarowych, gdzie odnotowano przekroczenia przedstawiał się następująco:

Stężenie	Liczba punktów
Większe lub równe 71 µg/m ³	0
Od 61 µg/m ³ do 70 µg/m ³	0
Od 51 µg/m ³ do 60 µg/m ³	4
Od 41 µg/m ³ do 50 µg/m ³	19
Mniejsze lub równe 40 µg/m ³	47

ŚREDNIOMIESIĘCZNE STĘŻENIE

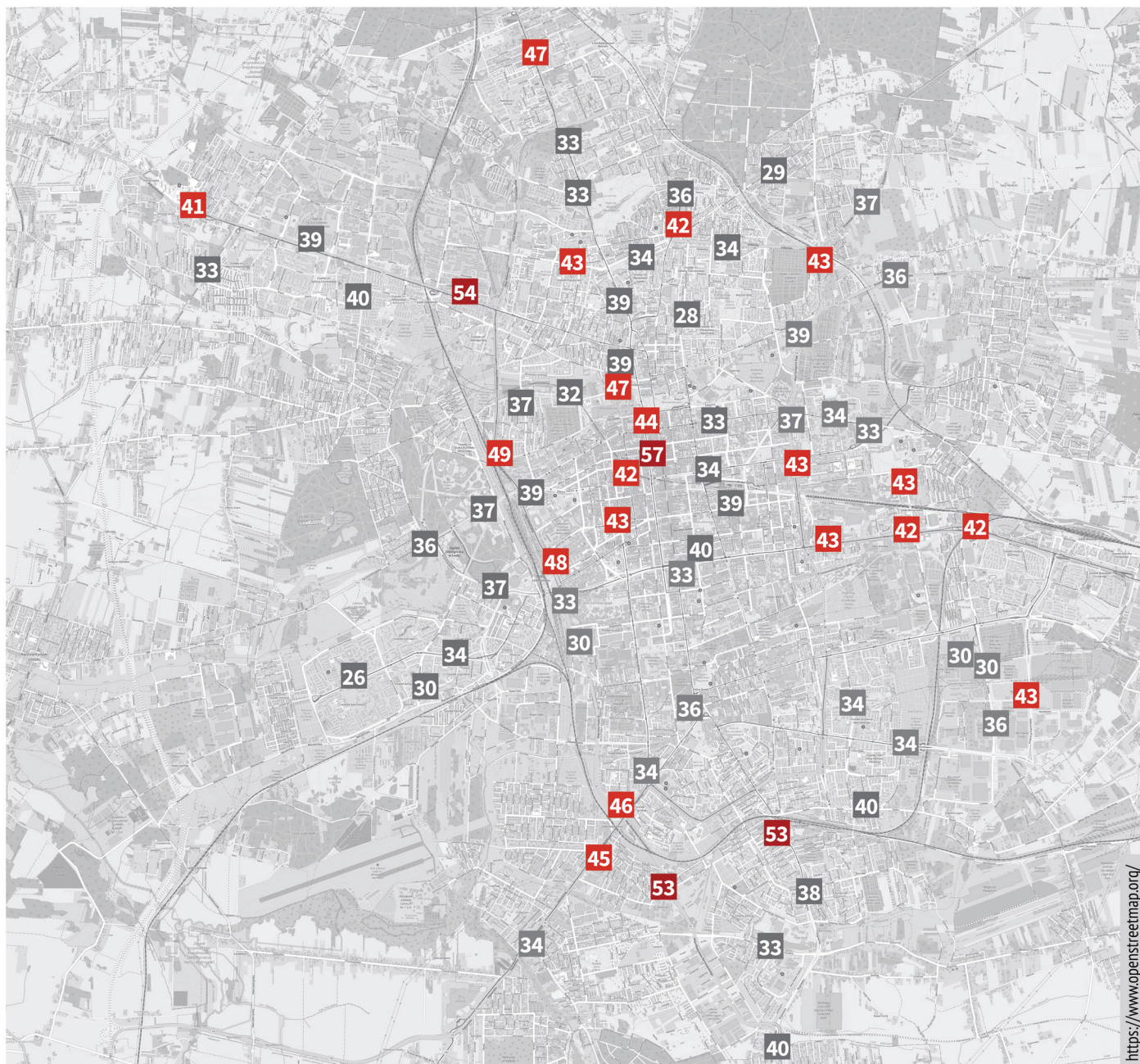
dwutlenku azotu – NO₂

W ŁODZI, LUTY – MARZEC 2021

stężenie w $\mu\text{g}/\text{m}^3$



40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – roczny poziom dopuszczalny



<https://www.openstreetmap.org/>

Poznań

Stężenia NO₂ zostały zmierzone w 55 punktach, z czego w 22 nastąpiło przekroczenie normy rocznej, a więc w 40% mierzonych punktów. Najwyższe stężenia odnotowano w następujących lokalizacjach: ul. Hetmańska / Arciszewskiego (57 µg/m³), ul. Głogowska / ul. Piotra Ściegiennego (55 µg/m³), ul. Solna / ul. Tadeusza Kościuszki (53 µg/m³), ul. Przybyszewskiego / ul. Bukowska (52 µg/m³), ul. Głogowska / ul. Hetmańska (52 µg/m³), ul. Władysława Reymonta / ul. Grunwaldzka (52 µg/m³). Są to stężenia wysokie – norma dla rocznego stężenia to 40 µg/m³. Średnie stężenie z wszystkich 55 punktów wyniosło 40 µg/m³.

Rozkład punktów pomiarowych, gdzie odnotowano przekroczenia przedstawiał się następująco:

Stężenie	Liczba punktów
Większe lub równe 71 µg/m ³	0
Od 61 µg/m ³ do 70 µg/m ³	0
Od 51 µg/m ³ do 60 µg/m ³	6
Od 41 µg/m ³ do 50 µg/m ³	16
Mniejsze lub równe 40 µg/m ³	33

ŚREDNIOMIESIĘCZNE STĘŻENIE

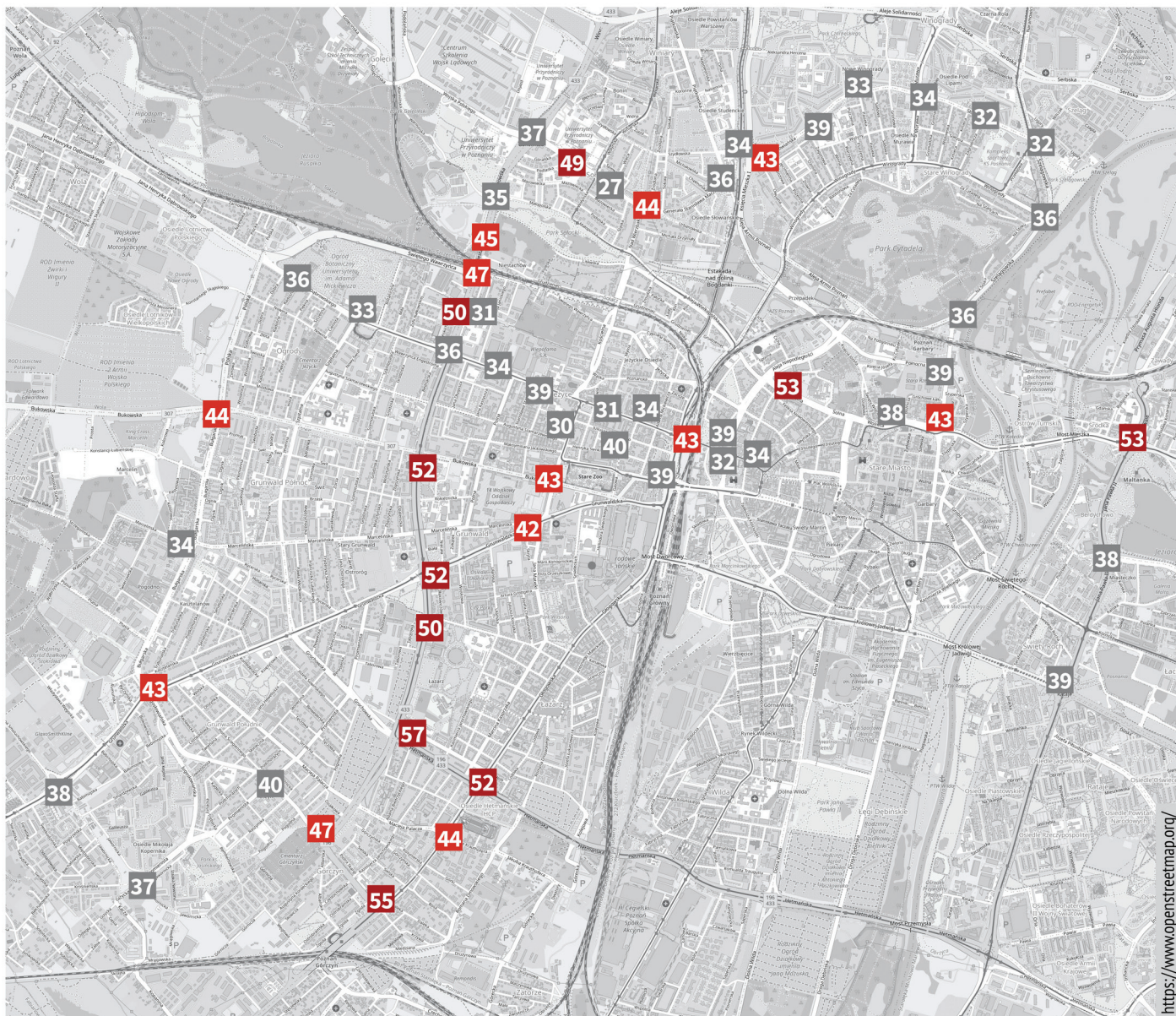
dwutlenku azotu – NO₂

W POZNANIU, LUTY – MARZEC 2021

stężenie w $\mu\text{g}/\text{m}^3$



40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – roczny poziom dopuszczalny



Szczegółowe wyniki

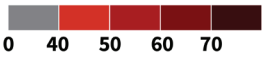
Poniżej prezentujemy wyniki odnotowanych stężeń NO₂ dla wszystkich punktów pomiarowych w Warszawie, Krakowie, Wrocławiu, Łodzi i Poznaniu.

ŚREDNIOMIESIĘCZNE STĘŻENIE	
dwutlenku azotu – NO₂	stężenie w µg/m ³ 
W WARSZAWIE, LUTY – MARZEC 2021	40 µg/m ³ – roczny poziom dopuszczalny

ul. Wybrzeże Kościuszkowskie / Metro CNK	78	al. Wilanowska / ul. Karczocha	47
Trasa Toruńska / ul. Rembielińska	69	al. Jerozolimskie	47
al. Prymasa Tysiąclecia / Lasek na Kole	66	ul. Puławska / ul. Leona Idzikowskiego	46
ul. Andrzeja Krzyckiego / ul. Mikołaja Reja	64	ul. Grochowska	46
al. Stanów Zjednoczonych	63	ul. Powsińska / al. Wincentego Witosa	46
ul. Wał Miedzeszyński / ul. Wersalska	62	ul. Adama Mickiewicza	45
al. Prymasa Tysiąclecia / ul. Zawiszy	61	ul. Nałęczowska / ul. Jana III Sobieskiego	45
ul. Czerniakowska / ul. Mariusza Zaruskiego	60	ul. Nowy Świat / ul. Świętokrzyska	45
ul. Zamieniecka / ul. Grochowska	60	ul. Marszałkowska / ul. Świętokrzyska	45
ul. Wawelska / ul. Marii Skłodowskiej-Curie	59	ul. Wawelska / ul. Andrzeja Krzyckiego	45
al. Armii Ludowej / ul. Ludwika Waryńskiego	58	ul. Raławicka / ul. Żwirki i Wigury	45
al. Jerozolimskie / ul. Bitwy Warszawskiej	57	al. Solidarności / al. Jana Pawła II	45
ul. Pułkowa / ul. Papirusów	57	ul. Gen. Tadeusza Bora-Komorowskiego /	
ul. Władysława Sikorskiego / ul. Jana III Sobieskiego	57	ul. Gen. Augusta Emila Fieldorfa „Nila”	45
ul. Jurija Gagarina / ul. Czerniakowska	57	ul. Stefana Okrzei / ul. Targowa	45
ul. Ostrobramska / ul. Zamieniecka	57	al. Niepodległości / ul. Antoniego Józefa Madalińskiego	44
al. Armii Krajowej / ul. Stanisława Maczka	56	al. Solidarności / pl. Bankowy	44
pl. Artura Zawiszy	54	al. Wilanowska / ul. Jana III Sobieskiego	43
ul. Wał Miedzeszyński / Trasa Siekierkowska	53	ul. Puławska / al. Wilanowska	43
al. Jerozolimskie / ul. Łopuszańska	53	ul. Żytnia / ul. Obozowa	43
ul. Górczewska / al. Prymasa Tysiąclecia	52	al. Jerozolimskie / ul. Nowy Świat	43
ul. Ostrobramska / ul. Marii Rodziewiczówny	52	al. Niepodległości / ul. Stefana Batorego	43
ul. Domaniewska / ul. Wołoska	52	Trasa Toruńska / ul. Ostródzka	43
al. Niepodległości / ul. Filtrowa	52	ul. Chełmska / ul. Belwederska	43
al. Krakowska / ul. Franciszka Hynka	52	ul. Powsińska / ul. Bolesława Limanowskiego	43
ul. Żwirki i Wigury / ul. Raławicka	51	rondo Jerzego Waszyngtona	43
ul. Grochowska	51	ul. Powstańców Śląskich / ul. Górczewska	43
ul. Targowa	51	al. Zieleniecka	43
ul. Połczyńska / ul. Dźwigowa	50	ul. Żąbkowska	43
ul. Grójecka / ul. Stefana Banacha	50	ul. Jana III Sobieskiego / ul. Św. Bonifacego	43
al. Solidarności / dworzec Wileński	50	rondo Romana Dmowskiego	43
ul. Żwirki i Wigury / ul. Księcia Trojdena	49	ul. Wybrzeże Gdańskie / Podzamcze	42
ul. Jana Szymczaka	49	ul. Płocka / ul. Górczewska	42
al. Niepodległości	48	ul. Elbląska / ul. Władysława Broniewskiego	42
ul. Jana Pawła Woronicza / ul. Wotoska	48	ul. Zygmunta Krasińskiego / ul. Ks. Jerzego Popiełuszki	42
ul. Łabiszyńska / KS Polonez	48	ul. Wydawnicza	42
ul. Franciszka Hynka / ul. Żwirki i Wigury	48	ul. Korkowa / ul. Rekrucka	42
ul. Wybrzeże Szczecińskie / ul. Ryszarda Siwca	48	rondo ONZ	41
al. Jerozolimskie / ul. Tytusa Chałubińskiego	48	ul. Jana Rosoła / ul. Indiry Gandhi	41
ul. Płowiecka / ul. Marsa	48	al. Niepodległości / ul. Jana Pawła Woronicza	41
al. Solidarności / ul. Targowa	48	al. Rzeczypospolitej / ul. Królewska	41
ul. Koszykowa / al. Niepodległości	48	pl. Unii Lubelskiej	41
ul. Wybrzeże Gdyńskie / ul. Zygmunta Krasińskiego	47	pl. Thomasa Woodrowa Wilsona	41
ul. Władysława Korotyńskiego / ul. Grójecka	47	ul. Władysława Broniewskiego / ul. Krystyny Matysiakówny	41

ŚREDNIOMIESIĘCZNE STĘŻENIE	
dwutlenku azotu – NO₂	stężenie w µg/m ³ 
W WARSZAWIE, LUTY – MARZEC 2021	40 µg/m ³ – roczny poziom dopuszczalny

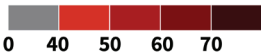
al. Solidarności / ul. Naczelnikowska	41	ul. Wawelska / ul. Ondraszka	35
ul. Wólczyńska / ul. Sokratesa	41	ul. Górczewska / Park Moczydło	35
ul. Marszałkowska / ul. Złota	40	ul. Adama Mickiewicza / ul. Potocka	35
ul. Wołoska / ul. Antoniego Edwarda Odyńca	40	ul. Światowida / ul. Modlińska	35
ul. Głębocka / ul. Okrągła	40	ul. Marymoncka / AWF	35
ul. Jana Korsaka / ul. Ząbkowska	40	ul. Wałbrzyska / ul. Rolna	35
ul. Szwedzka	40	al. KEN / ul. Wąwozowa	35
ul. Marymoncka / al. Gen. Marii Wittek	40	ul. Krakowskie Przedmieście	35
ul. Wybrzeże Gdańskie / ul. Sanguszki	39	ul. Powązkowska / ul. Ficowskiego	35
ul. Belwederska / ul. Jurija Gagarina	39	ul. Jubilerska / ul. Grochowska	35
ul. Marynarska / ul. Postępu	39	ul. Lubelska / Dworzec Wschodni (Lubelska)	35
rondo Zgrupowania AK „Radostaw”	39	ul. Mordechaja Anielewicza / ul. Władysława Andersa	34
al. Jana Pawła II / pl. Mirowski	39	ul. Międzyborska	34
pl. Bankowy	39	ul. Ostródzka / ul. Bohuna	34
al. Lotników / ul. Puławska	39	ul. Chodecka / ul. Ludwika Kondratowicza	34
ul. Obozowa / ul. Księcia Janusza	39	ul. Franciszka Klimczaka / al. Rzeczypospolitej	34
ul. Kazimierza Szpotkańskiego	39	ul. Marymoncka / ul. Andrieja Sacharowa	34
ul. Puławska / ul. Rakowiecka	39	ul. Płocka / ul. Obozowa	33
ul. Skarbka z Gór	39	ul. Modlińska / ul. Józefa Mehoffera	33
al. Krakowska / ul. Łopuszańska	39	ul. Żwirki i Wigury / ul. Komitetu Obrony Robotników	33
ul. Jana III Sobieskiego / ul. Mangalia	39	ul. Indiry Gandhi / ul. Rotmistrza Witolda Pileckiego	33
ul. Marymoncka / ul. Przy Agorze	39	ul. Kijowska / Dworzec Wschodni	33
al. Władysława Reymonta / ul. Josepha Conrada	39	ul. Płocka / ul. Grenady	32
ul. Dolna / ul. Konduktorska	38	ul. Kazimierzowska / ul. Wiktorska	32
ul. Panny Wodnej / ul. Patriotów	38	ul. Głębocka / ul. Podwójna	32
ul. Tomasza Nocznickiego / ul. Jana Kasprowicza	38	ul. Suwalska	32
ul. Piękna / ul. Mokotowska	38	ul. Kinowa / al. Jerzego Waszyngtona	31
al. KEN / ul. Stanisława Herbsta	37	ul. Michała Bałuckiego	30
al. KEN / ul. Indiry Gandhi	37	al. KEN / ul. Belgradzka	30
ul. Puławska / ul. Antoniego Edwarda Odyńca	37	ul. Zdziarska / ul. Ostródzka	30
ul. Św. Andrzeja Boboli / ul. Rakowiecka	37	ul. Leona Berensona / ul. Zaułek	30
al. Jerzego Waszyngtona / ul. Międzynarodowa	37	rynek Starego Miasta / pomnik Syrenki	30
ul. Popularna / ul. Bolesława Chrobrego	37	ul. Górczewska / Park Moczydło	30
ul. Skośna	37	ul. Ostródzka / ul. Warzelnicza	29
ul. Leona Berensona	37	ul. Władysława Hemara / ul. Władysław Majewskiej	29
ul. Królewska / ul. Marszałkowska	37	ul. Ludwika Zamenhoffa / ul. Nalewki	28
rondo Stefana Starzyńskiego	37	ul. Fontany / ul. Efraima Schroegera	28
al. Prymasa Tysiąclecia / ul. Marcina Kasprzaka	36	ul. Kobiałka / ul. Złotokwiatu	27
ul. Nowy Świat	36		

ŚREDNIOMIESIĘCZNE STĘŻENIE	
dwutlenku azotu – NO₂	stężenie w µg/m ³ 
W KRAKOWIE, LUTY – MARZEC 2021	40 µg/m ³ – roczny poziom dopuszczalny

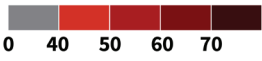
ul. Zakopiańska / Góra Borkowska	73	ul. Marii Konopnickiej / Rondo Grunwaldzkie	43
ul. Opolska / Pleszowska	65	al. Jana Pawła II / Rondo Czyżyńskie	43
ul. Wielicka / Podgórze SKA	62	ul. Tadeusza Kościuszki / Jubilat	43
al. Juliusza Słowackiego / Nowy Kleparz (Herbewo)	61	ul. Młyńska / Miechowity	43
al. 29 Listopada / Cmentarz Rakowicki	57	ul. Janusza Meissnera / Pszona	43
Most Dębnicki / Konopnickiej	57	Rondo Mogiłskie	42
ul. Bolesława Limanowskiego / al. Powstańców Śląskich	55	al. Pokoju / ul. Stanisława Lema	42
ul. Tischnera / ul. Wadowicka	54	al. 29 listopada / Prandoty	42
al. Powstania Warszawskiego / Rondo Grzegórzeckie	53	ul. Felicjanek / ul. Mała	40
al. 29 Listopada / ul. Wileńska	52	ul. Profesora Michała Bobrzyńskiego / Chmieleniec	40
ul. Kamińskiego / ul. Alfreda Dauna	52	ul. Kocmyrzowska / ul. Obrońców Krzyża	40
ul. Wita Stwosza / Dworzec Autobusowy	52	ul. Kalwaryjska / Korona	40
al. Słowackiego / Nowy Kleparz / ul. Długa	51	ul. Długa / Pędzichów	40
ul. Wadowicka / Rondo Matecznego	51	ul. Walerego E. Radzikowskiego / Rondo Ofiar Katynia	40
al. Zygmunta Krasińskiego / Kino Kijów	51	ul. Zakopiańska / Solvay	40
ul. Henryka Kamińskiego / ul. Makowa	51	ul. Kobierzyńska / ul. Torfowa	40
ul. Mogilska / Cystersów	50	ul. Wielopole / ul. Starowiślna	40
ul. Nowohucka / ul. Saska	50	ul. Wadowicka / Łągiewniki	39
al. 29 Listopada / ul. Opolska	50	al. Juliusza Słowackiego / Grottgera	39
ul. Mogilska / Białucha	49	ul. Bulwarowa / ul. Tadeusza Ptaszyckiego	39
ul. Marii Konopnickiej / Rondo Matecznego	49	ul. Floriana Straszewskiego / ul. Smoleńsk	39
ul. Kalwaryjska / Rondo Matecznego	49	ul. Malborska / Malborska Szkoła	39
al. Pokoju / Rondo Czyżyńskie	49	ul. Marii Konopnickiej / Ludwinów	39
al. Jana Pawła II / Plac Centralny	48	ul. Krakowska / ul. Skateczna	39
ul. Zwierzyniecka / Jubilat	48	ul. Nawojki / Miasteczko Studenckie AGH	39
ul. Olszyny / ul. Nadbrzeżna	48	ul. Tadeusza Kościuszki / Salwator	39
ul. Bolesława Limanowskiego / ul. Na Zjeździe	47	ul. Juliana Dunajewskiego / ul. Karmelicka	38
al. Pokoju / M1	47	ul. Władysława Broniewskiego / Rondo Hipokratesa	38
al. Jana Pawła II / Park Lotników	46	ul. Kobierzyńska / ul. Stanisława Rostworowskiego	38
ul. Grzegórzecka / Rondo Grzegórzeckie	46	ul. Lubicz / Lubicz	38
ul. Dobrego Pasterza / ul. Mariana Słoneckiego	46	ul. Armii Krajowej / Zarzecze	38
ul. Monte Cassino / Rondo Grunwaldzkie	46	ul. Srebrnych Orłów / Rondo Piastowskie	37
al. Generała Władysława Andersa / Rondo Kocmyrzowskie	46	ul. Królewska / Plac Inwalidów	37
ul. Grzegórzecka / Hala Targowa	45	ul. Westerplatte / ul. Lubicz	37
al. Adama Mickiewicza / AGH – UR	45	ul. Orzechowa / Borek Fałęcki	36
ul. Powst. Wielkopolskich / ul. Stanisława Klimeckiego	45	ul. Kapelanka / Kobierzyńska	35
ul. Józefa Dietla / Orzeszkowej	45	al. Kijowska / Mazowiecka	35
ul. Pilotów / Pilotów	44	ul. Basztowa / ul. Krowoderska	35
ul. Lipska / ul. Saska	44	ul. Wrocławska / Wrocławska	35
al. Pokoju / Ofiar Dąbia	44	Rynek Główny	34
ul. Zakopiańska / ul. Księdza Józefa Tischnera	43	ul. Stefana Grota-Roweckiego / Norymberska	34
ul. Wielicka / Kabel	43	ul. Władysława Reymonta / WFIS AGH	34
ul. Tadeusza Kościuszki / Komorowskiego	43	al. 3 Maja / Park Jordana	32
ul. Henryka Kamińskiego / Kamińskiego	43	ul. Królowej Jadwigi / Park Kieszonkowy	32

ŚREDNIOMIESIĘCZNE STĘŻENIE	
dwutlenku azotu – NO₂	stężenie w µg/m ³ 
WE WROCŁAWIU, LUTY – MARZEC 2021	40 µg/m ³ – roczny poziom dopuszczalny

ul. kard. Stefana Wyszyńskiego / ul. Henryka Sienkiewicza	57	pl. Grunwaldzki / rondo Ronalda Reagana	39
ul. Mielecka	55	ul. marsz. Józefa Piłsudskiego / ul. Stawowa	39
ul. Klecińska / Szkocka	52	ul. Krakowska / Na Niskich Łąkach	39
al. Armii Krajowej / ul. Borowska	50	ul. Grabiszyńska / ul. Stalowa	39
ul. Kazimierza Wielkiego / ul. Widok	49	ul. Główna / ul. Osmańczyka	39
ul. Ruska / ul. Kazimierza Wielkiego	48	al. Jana Kasprowicza / ul. Wacława Potockiego	38
ul. Legnicka / pl. Strzegomski (Muzeum Współczesne)	47	ul. Ślężna / Uniwersytet Ekonomiczny	38
al. Karkonoska / ul. Jeździecka	47	ul. Jana Nowaka-Jeziorańskiego / ul. Pęczyńska	38
ul. Jedności Narodowej / Daszyńskiego	47	ul. Swojczycka	38
ul. Legnicka / ul. Milenijna	46	ul. Stanisława Reymonta / ul. Józefa Ignacego Kraszewskiego	38
ul. Piotra Skargi / Galeria Dominikańska	45	ul. Hugona Kołłątaja / Wzgórze Partyzantów	38
al. Jana Kochanowskiego / ul. Śniadeckich	44	ul. Bardzka	38
ul. Lotnicza / ul. Górnicza	44	pl. Grunwaldzki / most Grunwaldzki	37
ul. Tadeusza Kościuszki / ul. gen. Kazimierza Pułaskiego	43	ul. Henryka Sienkiewicza	37
ul. Marii Curie-Skłodowskiej / ul. Wybrzeże Wyspiańskiego	43	ul. Jedności Narodowej	37
al. Armii Krajowej / ul. Krakowska	43	ul. Powstańców Śląskich / ul. Raclawicka	37
ul. Niedźwiedzia / ul. Legnicka	43	ul. Bałtycka / ul. Osobowicka	37
pl. Grunwaldzki / ul. Cypriana Kamila Norwida	43	ul. Świętego Wincentego / pl. Stanisława Staszica	37
ul. Grabiszyńska	42	ul. Żmigrodzka / ul. Milicka	37
ul. Świdnicka / ul. marsz. Józefa Piłsudskiego	42	ul. Odrzańska / ul. Nożownicza	36
ul. Ślężna / ul. Sudecka	42	ul. Bolesława Drobnera / pl. gen. Józefa Bema	35
al. Wiśniowa / ul. Ślężna	42	ul. Buforowa / Kajdasza	35
al. Karkonoska / ul. Krzycka	42	pl. Grunwaldzki / ORLEN	35
ul. Grabiszyńska / FAT	42	ul. Grabiszyńska / ul. Stalowa	35
ul. Gajowa / ul. Dyrekcyjna	41	al. Marcina Kromera / ul. Galla Anonima	35
al. Aleksandra Brücknera / ul. Gęsia	41	ul. Bolesława Krzywoustego / ul. Rakowa	34
ul. Średzka / pl. Świętojański	41	ul. Adama Mickiewicza / Cypriana Godebskiego (AWF Wrocław)	34
ul. Pomorska / ul. Wąska	41	pl. Powstańców Śląskich / ul. Sudecka	34
ul. gen. Romualda Traugutta / pl. gen. Walerego Wróblewskiego	41	ul. Kosmonautów	34
ul. Stanisława Dubois / ul. Śrutowa 2	41	ul. gen. Tadeusza Bora-Komorowskiego	34
ul. Ślężna / ul. Swobodna	40	ul. Nowowiejska / skwer Ludzi ze Znakiem „P”	34
ul. Podwale / ul. Ruska	40	ul. Tadeusza Kościuszki / ul. Łąkowa	34
ul. Jedności Narodowej / ul. Ustronie	40	ul. Komorowska / ul. Strzegomska	34
ul. Powstańców Śląskich	39	ul. Kiełczowska / ul. Mulicka	34
ul. Bolesława Chrobrego	39	ul. Pilczycka / ul. Gwarecka	34
ul. Sądowa / ul. Świebodzka	39	ul. Działdowska / ul. Tczewska	33
ul. kard. Stefana Wyszyńskiego / Katedra	39	ul. Opolska / ul. Katowicka	31
ul. Karmelkowa / Wiejska	39	ul. Karola Olszewskiego / ul. Piotra Michałowskiego	31
		ul. Poznańska	30

ŚREDNIOMIESIĘCZNE STĘŻENIE	
dwutlenku azotu – NO₂	stężenie w µg/m ³ 
W ŁODZI, LUTY – MARZEC 2021	40 µg/m ³ – roczny poziom dopuszczalny

ul. Zachodnia / Zachodnia – Próchnika	57	ul. Strykowska / ul. Książka	37
ul. Bolesława Limanowskiego / ul. Grudziądzka	54	ul. Marcina Kasprzaka / Kasprzaka – Drewnowska	37
al. Władysława Bartoszewskiego / ul. Pryncypalna	53	ul. Konstantinowska	37
ul. Rzgowska / ul. Antenowa	53	ul. Krzemieniecka / ul. Kowieńska	37
al. Włókniarzy / ul. Srebrzyńska	49	ul. Łagiewnicka / ul. Strumykowa	36
al. Włókniarzy	48	ul. Lodowa / Lodowa – Dostawcza	36
ul. Zgierska / ul. Wiklinowa	47	ul. Sieradzka / ul. Piotrkowska	36
ul. Drewnowska	47	ul. Konstantinowska / Konstantinowska – Krzemieniecka	36
ul. Pabianicka / ul. Przyszkole	46	ul. Brzezińska / ul. Śnieżna	35
ul. Pabianicka / ul. Łukowa	45	al. Adama Mickiewicza / ul. Politechniczna	35
ul. Zachodnia / Zachodnia – Legionów	44	ul. Pomorska / Pomorska – Tamka	34
ul. Pojezierska / ul. Rajska	43	ul. Tatrzańska / ul. Zbaraska	34
ul. Strykowska / ul. Oświatowa	43	ul. prez. Gabriela Narutowicza /	
ul. Aleksandra Puszkina / ul. Dostawcza	43	ul. Grzegorza Piramowicza	34
al. marsz. Józefa Piłsudskiego / Śmigłego-Rydza	43	ul. gen. Jarosława Dąbrowskiego /	
ul. Niciarniana	43	ul. Poli Gojawicyńskiej	34
ul. dr. Stefana Kopcińskiego /		ul. Pabianicka / ul. Rudzka	34
ul. prez. Gabriela Narutowicza	43	al. Politechniki /	
ul. Stefana Żeromskiego / ul. Struga	43	Politechnika – Rondo Lotników Lwowskich	34
ul. Łagiewnicka / ul. Porzeczkowa	42	ul. Julianowska / ul. Elizy Orzeszkowej	34
ul. Wątowa / al. Marszałka Józefa Piłsudskiego	42	ul. Inflancka / ul. Edwarda Gibalskiego	34
al. marsz. Józefa Piłsudskiego / ul. Teodora	42	ul. gen. Lucjana Żeligowskiego / Żeligowskiego – Struga	34
ul. Stefana Żeromskiego	42	al. ks. Kardynała Stefana Wyszyńskiego / ul. Rajdowa	34
ul. Aleksandrowska / ul. Plonowa	41	al. Włókniarzy / ul. Adama Mickiewicza	33
ul. Rzgowska / ul. Onufrego Zagłoby	40	ul. Zgierska / ul. gen. Józefa Bema	33
ul. Śląska / ul. Konspiracyjnego Wojska Polskiego	40	ul. Pomorska	33
ul. Traktorowa / rondo rtm. Witolda Pileckiego	40	ul. Paradna / Paradna – Matek Polskich	33
ul. Henryka Sienkiewicza /		ul. Liściasta / ul. Zgierska	33
ul. prez. Franklina Delano Roosevelta	40	ul. Szczecińska / ul. Rojna	33
ul. Aleksandrowska	39	ul. Konstytucyjna / ul. Pomorska	33
ul. Juliana Tuwima / ul. Dowborczyków	39	ul. Drewnowska / ul. Karskiego	32
ul. Lutomiarska / Lutomiarska – Zachodnia	39	al. Jana Pawła II / ul. Łaska	30
al. Grzegorza Palki / Palki – Wojska Polskiego	39	ul. Lodowa / ul. Andrzejewskiej	30
ul. Zgierska / ul. Wąska	39	ul. Papiernicza / Urząd Skarbowy Widzew	30
ul. Legionów / Legionów – Włókniarzy	39	ul. Retkińska / ul. Florecistów	30
ul. Rzgowska / ul. Kurczaki	38	ul. Warszawska / ul. Mosiężna	29
ul. dr. Stefana Kopcińskiego /		ul. Franciszkańska / Franciszkańska – Tokarzewskiego	29
Kopcińskiego – Rondo Solidarności	37	al. ks. Kardynała Stefana Wyszyńskiego / Blok 270	26

ŚREDNIOMIESIĘCZNE STĘŻENIE	
dwutlenku azotu – NO₂	stężenie w µg/m ³ 
W POZNANIU, LUTY – MARZEC 2021	40 µg/m ³ – roczny poziom dopuszczalny

ul. Hetmańska / Arciszewskiego	57	ul. Północna / ul. Garbary	39
ul. Głogowska / ul. Piotra Ściegiennego	55	ul. Słowiańska / ul. Zagonowa	39
ul. Solna / ul. Tadeusza Kościuszki	53	Rondo Kaponiera / ul. Franklina Roosevelta	39
ul. Przybyszewskiego / ul. Bukowska	52	ul. Baraniaka / ul. Berdychowo	38
ul. Władysława Reymonta / ul. Grunwaldzka	52	ul. Grunwaldzka / ul. Jawornicka	38
ul. Głogowska / ul. Hetmańska	52	ul. Mate Garbary / ul. Bóżnicza	38
ul. Stefana Żeromskiego / VII LO	50	ul. Jawornicka / ul. Promienista	37
rondo Śródka	50	ul. Niestachowska / ul. Wojska Polskiego	37
ul. Władysława Reymonta /		ul. Szelągowska / ul. Winogrody	36
ul. Stanisława Wyspiańskiego	50	ul. Szelągowska / ul. Garbary	36
ul. Wojska Polskiego / Uniwersytet Przyrodniczy	49	ul. Stefana Żeromskiego /	
ul. Krzysztofa Arciszewskiego / ul. Piotra Ściegiennego	47	ul. Jana Henryka Dąbrowskiego	36
ul. Stefana Żeromskiego / ul. św. Wawrzyńca	47	ul. Jana Henryka Dąbrowskiego / Ogród Botaniczny	36
ul. Niestachowska / ul. Grudzieniec	45	ul. Piątkowska / ul. gen. Stanisława Maczka	36
ul. Głogowska / ul. Jakuba Krauthofera	44	ul. Marcelińska / ul. Bułgarska	35
ul. Bułgarska / ul. Bukowska	44	PST Słowiańska	35
ul. Urbanowska / ul. Nad Wierzbakiem	44	ul. Jana Henryka Dąbrowskiego / ul. Polna	34
ul. Bukowska / ul. Arnolda Szylinga	43	ul. Tadeusza Kościuszki / ul. Aleksandra Fredry	34
ul. Garbary / ul. Ewarysta Estkowskiego	43	ul. Murawa / ul. Słowiańska	34
ul. Bułgarska / ul. Grunwaldzka	43	ul. Jana Henryka Dąbrowskiego / ZUS	34
ul. Słowiańska / ul. Księcia Mieszka I	43	ul. Małopolska / ul. Niestachowska	34
ul. Jana Henryka Dąbrowskiego /		ul. Słowiańska	33
ul. Franklina Roosevelta	43	ul. Jana Henryka Dąbrowskiego / ul. Szpitalna	33
ul. Grunwaldzka / Matejki	42	ul. Zagrodnicza / ul. Słowiańska	32
ul. Mikołaja Reja	40	ul. Szelągowska / ul. Wilczak	32
ul. Promienista / ul. Piotra Ściegiennego	40	ul. Słowackiego / ul. Asnyka	31
rondo Rataje	39	ul. Fredry / al. Niepodległości	31
al. Niepodległości / ul. Aleksandra Fredry	39	ul. Słowackiego	30
ul. Piotra Wawrzyniaka	39	ul. Wojska Polskiego / ul. Wotyńska	27

Opis metodologii

W celu określenia średniomiesięcznego stężenia NO_2 w obrębie pięciu badanych miast przeprowadzone zostały pomiary przy użyciu próbników pasywnych. Próbniki, jak również pomiar stężenia zostały zapewnione przez holenderskie laboratorium Buro Blauw. Zastosowana metoda badawcza opiera się o próbniki pasywne i jest równoważna z metodą NEN-EN 16339⁹.

Dla każdego próbника zanotowano dokładny czas rozpoczęcia i zakończenia ekspozycji. Dodatkowo zarejestrowano dokładne położenie punktu pomiarowego za pomocą urządzenia umożliwiającego lokalizację GPS. Preferowanymi punktami pomiaru były wiaty przystanków autobusowych i tramwajowych oraz okolice przejść dla pieszych. Celem pomiaru było odzwierciedlenie stężenia NO_2 w pobliżu ulic, w miejscach gdzie piesi przebywają najczęściej lub najdłużej.

W opracowaniu zdecydowano się na porównywanie stężenia średniomiesięcznego z poziomem dopuszczalnym średniorocznym. Badania wykazały, że średniomiesięczne stężenie dwutlenku azotu jest równe wartości średniorocznej z niepewnością 12,6%₁₀.

W celu weryfikacji metody pomiarowej opartej na próbnikach pasywnych, przeprowadzono za pomocą tych próbników pomiar stężenia dwutlenku azotu w bezpośrednim sąsiedztwie trzech stacji Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Krakowie. Uzyskane w ten sposób dane, pozwoliły na określenie niepewności pomiarowej i wprowadzenie koniecznych współczynników kalibracyjnych.

9. <http://diffusiebuisjes.nl/diffusiebuisjes/>

10. https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuv/luft/immissionen/ber_trend/Pfeffer_et_al_NO2-diffusive_2010-corr.pdf