



Politechnika Łódzka

ANALIZA ROZKŁADU STĘŻEŃ PYŁU PM10 W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM PRZY UŻYCIU GIS I DANYCH GIOŚ

Autor: Franciszek Bieniek Opiekun naukowy: dr inż. Michał Binczarski

Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Łódzka, ul. Żeromskiego 116, 90-924 Łódź

Co to jest smog?

Smog to zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego, które ogranicza widoczność i negatywnie wpływa na zdrowie ludzi, zwierząt oraz kondycję środowiska naturalnego. Termin „smog” po raz pierwszy pojawił się na początku XX wieku jako połączenie słów „smoke” (dym) i „fog” (mgła), opisując zjawisko powstające w wyniku emisji zanieczyszczeń przy niekorzystnych warunkach atmosferycznych. Jednym z głównych składników smogu są pyły zawieszone, w tym PM10 – czyli cząstki stałe i ciekłe o średnicy aerodynamicznej nieprzekraczającej 10 mikrometrów. Ze względu na niewielki rozmiar, cząstki PM10 mogą przez długi czas unosić się w powietrzu, wnikać do górnych dróg oddechowych człowieka oraz przenosić szkodliwe związki chemiczne, metale ciężkie i alergen.

Czym jest GIS?

GIS to technologia wykorzystywana do tworzenia i analizowania wszelkiego rodzaju danych, zarządzania nimi i tworzenia ich map. System GIS łączy dane z mapami, integrując dane lokalizacyjne (informacje o tym, gdzie znajdują się obiekty) ze wszystkimi rodzajami informacji opisowych (jakie cechy mają obiekty lub jakie informacje w sobie gromadzą). Inną grupę zastosowań stanowi wykorzystanie GIS do przetwarzania informacji o lokalizacji wszelkiego rodzaju zjawisk, zwłaszcza tych cechujących się znaczną zmiennością w czasie. Jest on bardzo wygodnym narzędziem chociażby w rejestracji poziomów emisji wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń.

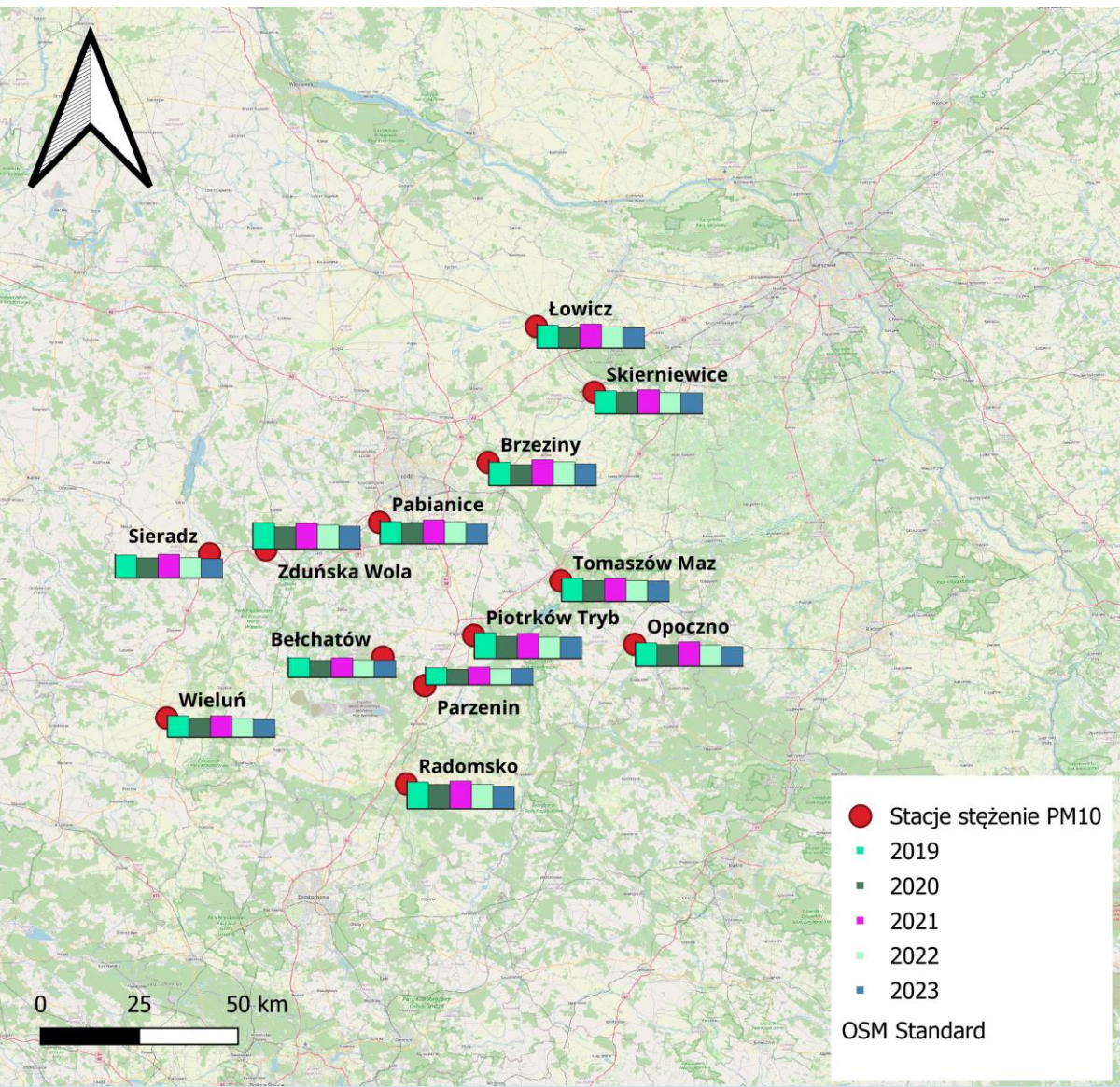
Czym się zajmowałem

Obiektem moich badań było prześledzenie stężenia pyłu PM10 w województwie łódzkim w okresie przed pandemią COVID-19 (do 2019 r.), w jej trakcie (2020–2021) oraz po jej zakończeniu (2022–2023). Pandemia w sposób bezprecedensowy wpłynęła na wcześniejszy sposób funkcjonowania mieszkańców zarówno miast jak i terenów od nich oddalonych. Był to czas, w którym znacznie ograniczono działalność gospodarczą, a w wyniku tego spadło też znaczenie transportu. Stało się tak, ponieważ przez obostrzenia spadła ilość kierunków potencjalnej podróży. Poza tym okazało się, że znaczna część czynności, które dotychczas potrzebowały przemieszczenia, może być wykonana zdalnie. Przez większość czasu ludzie decydowali się też na pozostanie w domu. Analiza ma na celu ocenę, w jakim stopniu wprowadzone lockdowny i zmiana stylu życia wpłynęły na poziomy PM10, a także czy obserwowane zmiany miały charakter trwały czy tylko przejściowy.

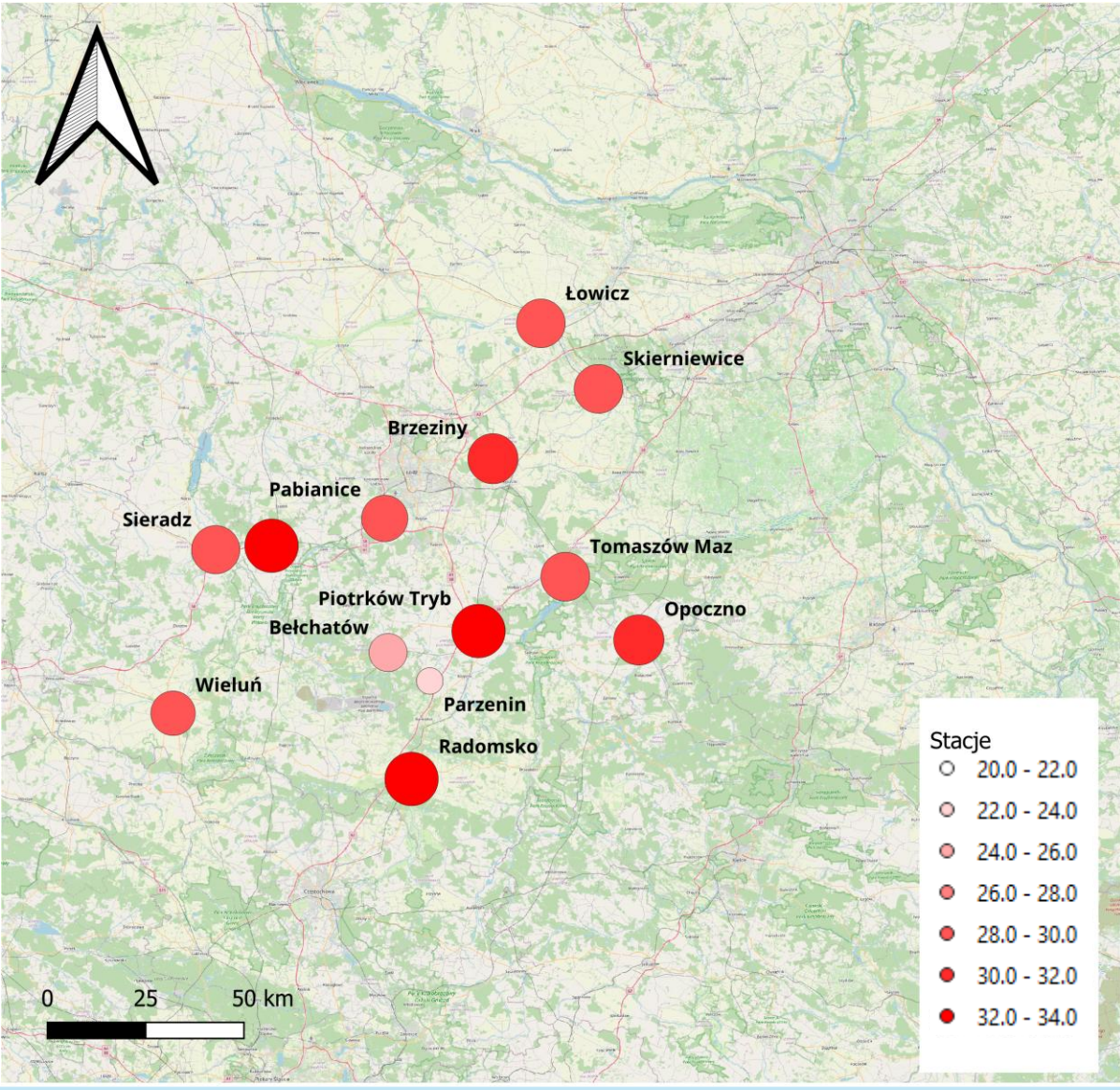
Przeprowadzenie badań

Do pozyskania potrzebnych dla mnie informacji wykorzystałem dane, które są regularnie sporządzane przez GIOŚ, a dokładniej pomiary pyłów z interesujących mnie lat. Następnie z uzyskanych wyników utworzyłem mapy w programie QGIS (wersja: 3.40.4) przedstawiające uśrednione pomiary zagęszczenia pyłów PM10 w $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Oznaczone punkty znajdują się w miejscach, gdzie umieszczone są stacje badawcze wykonywujące pomiary.

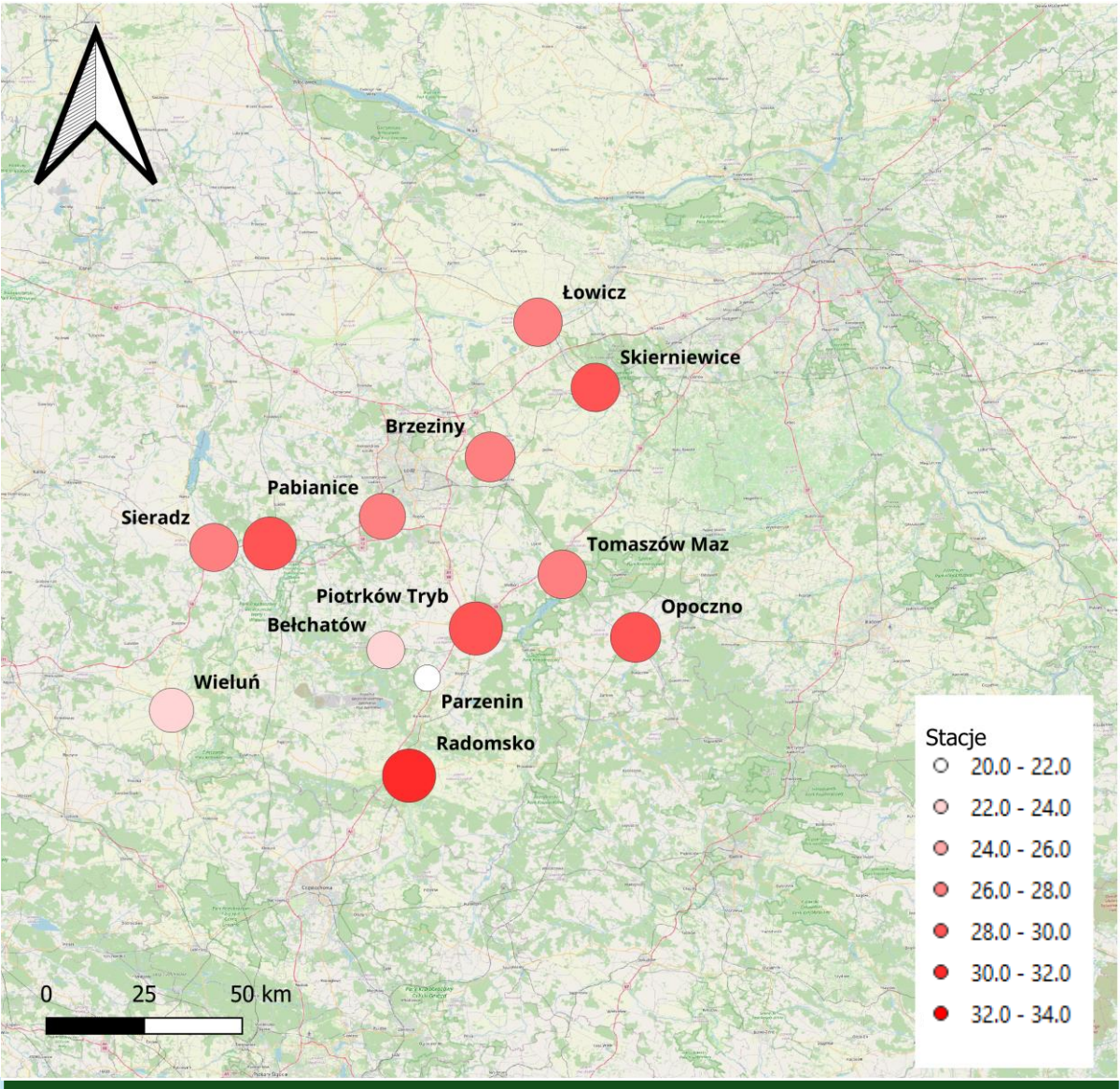
I. Sówka, Y. Bezyk, Ł. Pachurka, Analiza i ocena stanu jakości powietrza na obszarze dwóch miast: Wrocławia (Polska) i Lwowa (Ukraina), „Scientific Review – Engineering and Environmental Sciences”, 2015, nr 68, 178–192.
pl.wikipedia.org/wiki/Smog
Powietrze.gios.gov.pl
www.esri.com
pl.wikipedia.org/wiki/System_informacji_geograficznej



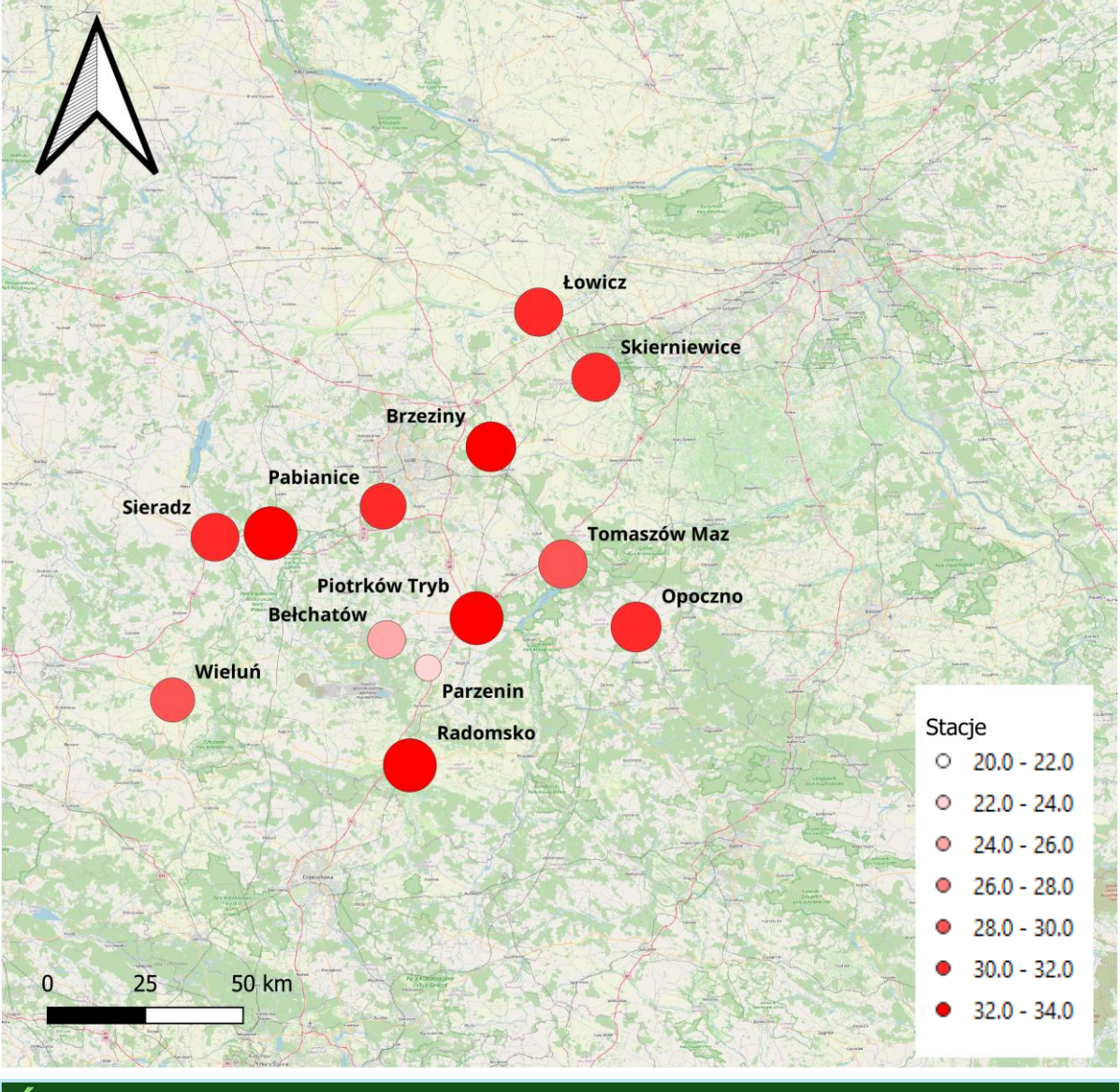
Stacje pomiarowe w województwie łódzkim



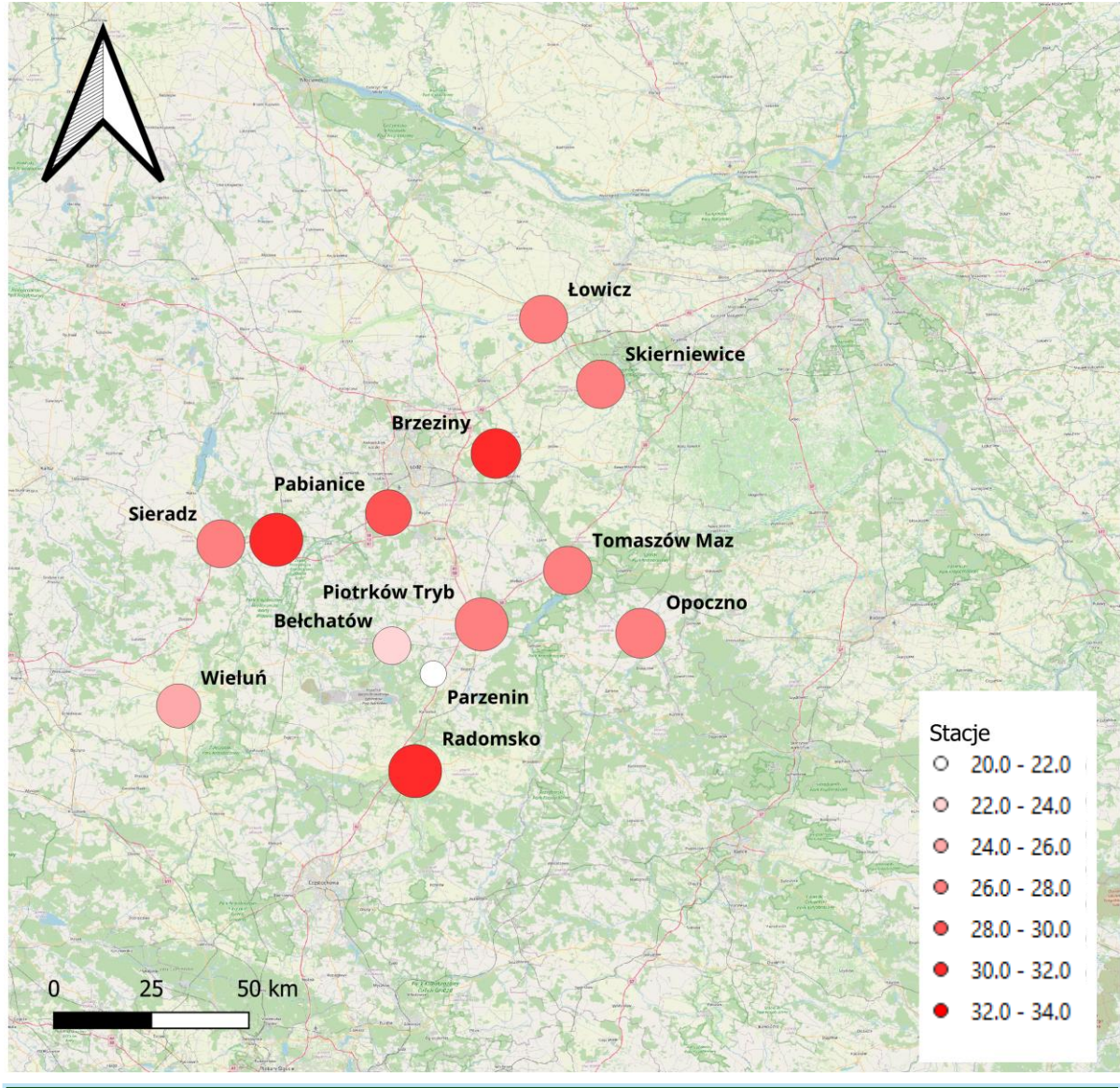
Średnia pomiarów z roku 2019



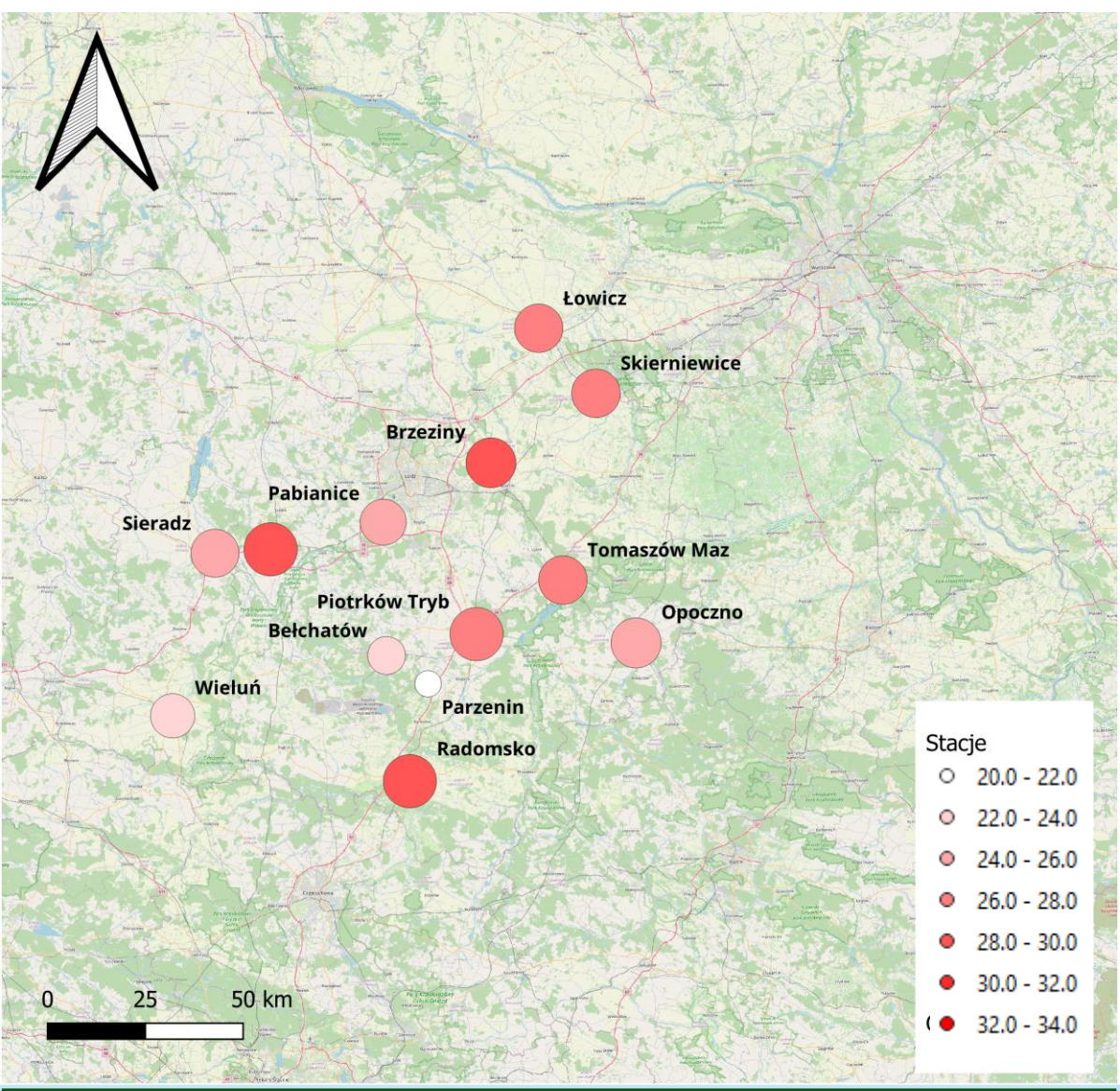
Średnia pomiarów z roku 2020



Średnia pomiarów z roku 2021



Średnia pomiarów z roku 2022



Średnia pomiarów z roku 2023

Rezultaty

Z analizy przeprowadzonych badań dochodzimy do następujących wniosków:

- W 2019 roku stężenie pyłów PM10 odzwierciedlało typową aktywność
- W 2020, na skutek pandemii COVID-19, lockdownów i ograniczeń w przemieszczaniu się, doszło do wyraźnego spadku emisji zanieczyszczeń.
- Rok 2021 przyniósł wzrost mobilności po zniesieniu części restrykcji, co doprowadziło do chwilowego wzrostu stężenia PM10.
- W latach 2022 i 2023 sytuacja ustabilizowała się, a stężenia pyłów znów zaczęły maleć, co może świadczyć o adaptacji społecznej oraz zmianie wzorców pracy i życia po pandemii.

Warto odnotowania jest też to, że obecność pyłów jest znacznie większa przy dużych miastach (takich jak Łódź czy Piotrków Trybunalski), względem mniejszych aglomeracji. Spadek stężenia pyłów PM10 może także wynikać z sukcesywnej wymiany starych pieców grzewczych.