

Perspektywy zarządzania jakością powietrza w Krakowie

dr inż. Mateusz Rzeszutek

dr inż. Robert Oleniacz



Rewizja Dyrektywy CAFE – Europejski Zielony Ładu i Plan działań na rzecz eliminacji zanieczyszczeń

Cele UE:

- **2030 r.: Ograniczenie skutków zanieczyszczenia powietrza dla zdrowia o ponad 55 % i ekosystemów o 25% (CAFE)**
- **2050 r.: Ograniczenie zanieczyszczeń powietrza do poziomów uznawanych za nie szkodliwe dla zdrowia i ekosystemów naturalnych (WHO)**

Zaostrzenie i zdefiniowanie nowych poziomów dopuszczalnych.

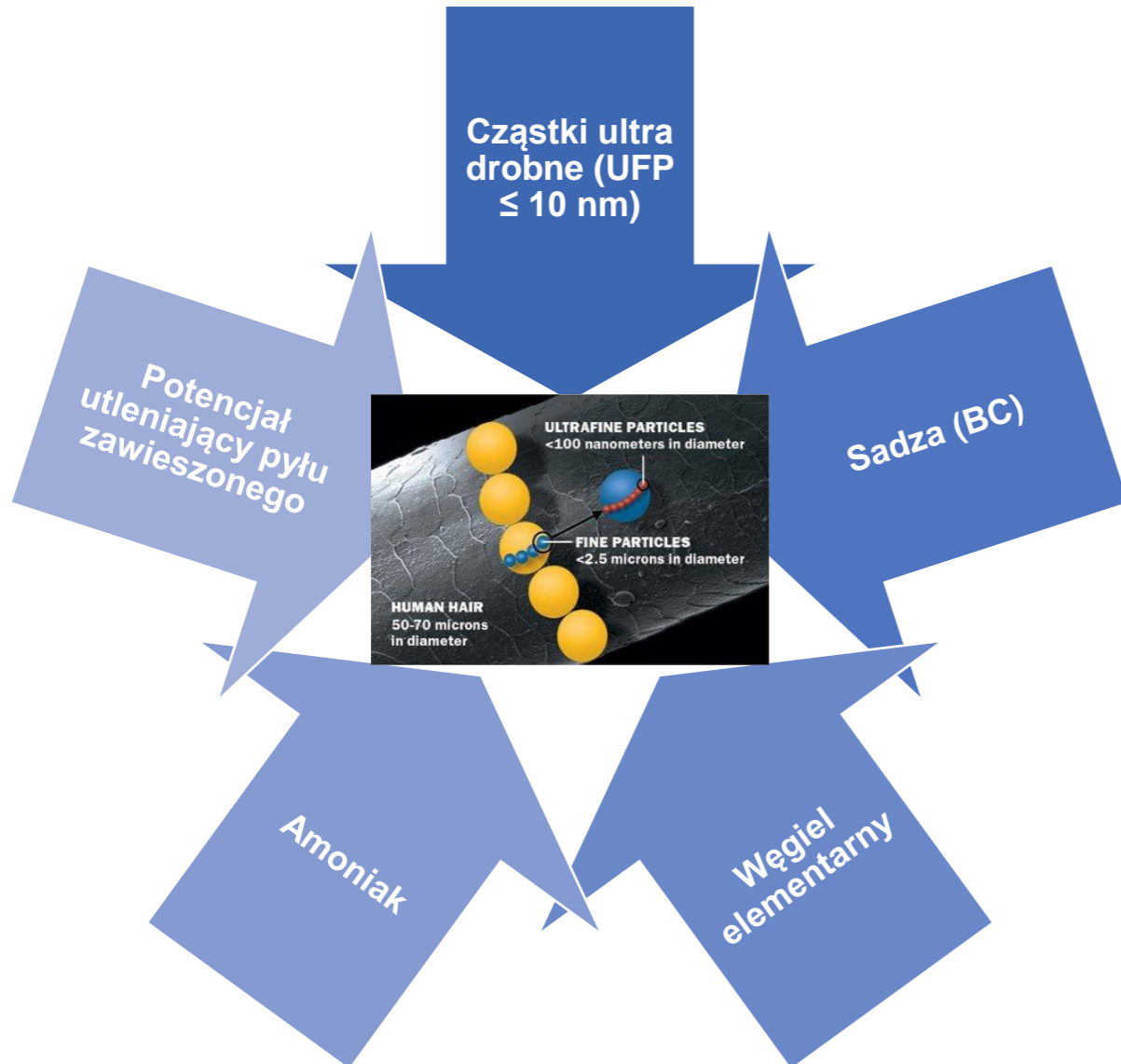
Obowiązek monitoringu nowych substancji.

Wielostacje monitoringu jakości powietrza.

Ocena długoterminowych trendów jakości powietrza.

Substancja	Czas uśredniania	Stężenie [$\mu\text{g m}^{-3}$]				Częstość przekroczeń	
		UE 2020	UE 2030	WHO 2050	PO 2050	UE 2020	UE 2030
PM _{2.5}	24-h	-	25	15¹⁾	-	-	18
	rok	20	10	5	5	-	-
PM ₁₀	24-h	50	45	45 ¹⁾	-	35	18
	rok	40	20	15	15	-	-
NO ₂	1-h	200	200	100	-	18	1
	24-h	-	50	25¹⁾	-	-	18
	rok	40	20	10	10	-	-
SO ₂	1-h	350	350	35	-	24	1
	24-h	125	50	40 ¹⁾	40	3	18
	rok	-	20	-	-	-	-
CO ³⁾	24-h	-	4	4²⁾	4	-	18
	8-h ⁴⁾	10	10	-	-	-	-
C6H6	rok	5	3,40	1,7	-	-	-
Pb	rok	0,5	0,5	-	0,25	-	-
As ⁵⁾	rok	-	6	-	3	-	-
Cd ⁵⁾	rok	-	5	-	2,5	-	-
Ni ⁵⁾	rok	-	20	-	10	-	-
B(α)P ⁵⁾	rok	-	1	-	0,12	-	-

Monitorowanie nowych substancji



Udział źródeł naturalnych może być pominięty oraz udział wynikający z posypywania dróg solą i piaskiem w okresie zimowym.

Strefy o szczególnie trudnych warunkach posiadają możliwość odroczenia z wskazaniem szczegółowego planu.

Wielostacje i stacje UFP

Tło pozamiejskie i tło miejskie:

- PM_{10} i $PM_{2,5}$, NO_2 , O_3 , BC, NH_3 i UFP,
- pomiary pyłu drobnego ($PM_{2,5}$) na potrzeby dostarczania co najmniej średnich rocznych stężeniu i składu chemicznego,
- pomiary arsenu, kadmu, niklu, całkowitej rtęci w stanie gazowym, benzo(a)pirenu i innych WWA i całkowitej depozycji arsenu, kadmu, rtęci, niklu, benzo(a)pirenu i innych wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych.

Koordinacja z EMEP i ACTRIS:

- 1 na 10 mln (4 stacje w Polsce),
- 1 na 100 000 km² (4 stacje w Polsce).

Na obszarach tła miejskiego dodatkowo wielostacje obejmują pomiary:

- zróżnicowania wielkości cząstek ultradrobnych,
- potencjału utleniającego pyłu zawieszonego.

W stosownych przypadkach, monitoring poziomu cząstek ultradrobnych:

- 1 punkt na 5 mln mieszkańców,
- nie uwzględnia się pomiarów UFP z wielostacji.

Dyrektywa nie precyzuje co oznacza wysoka liczbą cząstek ultradrobnych, brak wartości odniesienia.

Długoterminowe trendy

Nacisk na ocenę długoterminowych trendów stężeń zanieczyszczeń powietrza (Utrzymanie punktów pomiarowych w istniejących lokalizacjach).

Brak definicji metod wyznaczania trendów stężeń zanieczyszczeń powietrza.

Nie zmienia się lokalizacji punktów pomiarowych, w których w ciągu poprzednich trzech lat odnotowano przekroczenia jakiegokolwiek wartości dopuszczalnej.

Zmiana lokalizacji punktu pomiarowego odbywa się w taki sposób, by nowa lokalizacja znajdowała się w obrębie obszaru reprezentatywności przestrzennej tego punktu pomiarowego, a jej dobór był oparty na wynikach modelowania.

Słabości systemu oceny i monitoringu jakości powietrza

1

System nie jest jednorodny (liczba stacji, stosowane metody równoważne, liczba stacji danego typu, liczba mierzonych parametrów oraz specyfika lokalizacji, warunki orograficzne, meteorologiczne i mikroklimatyczne).

2

System oceny pozwala na uwzględnienie oddziaływania naturalnego, ale nie określa jakimi metodami można to osiągnąć.

3

Nie rozpatruje stref w kontekście lokalnych uwarunkowań naturalnych, które są jednym z ważniejszych determinantów poziomów stężeń zanieczyszczeń w powietrzu.

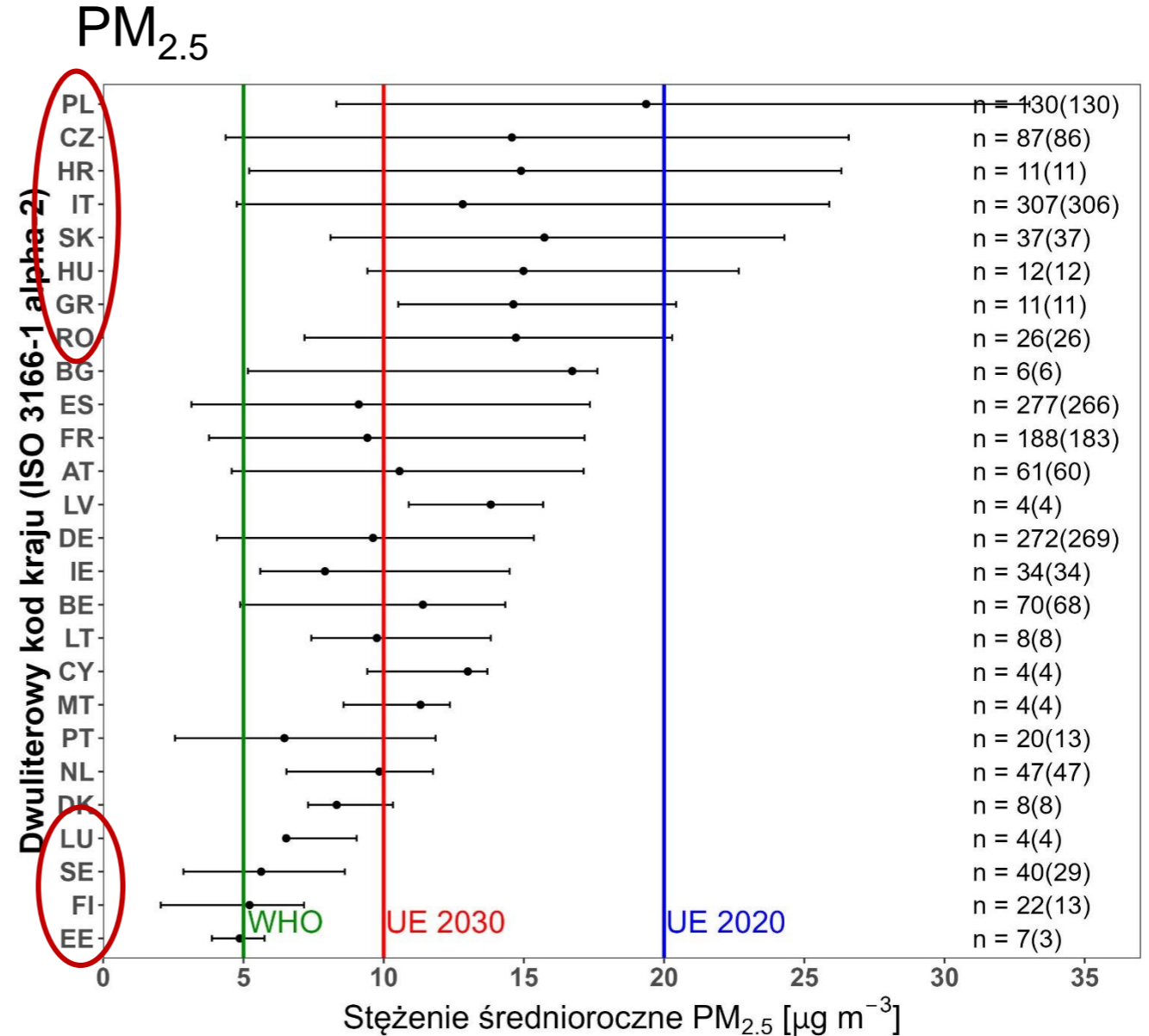
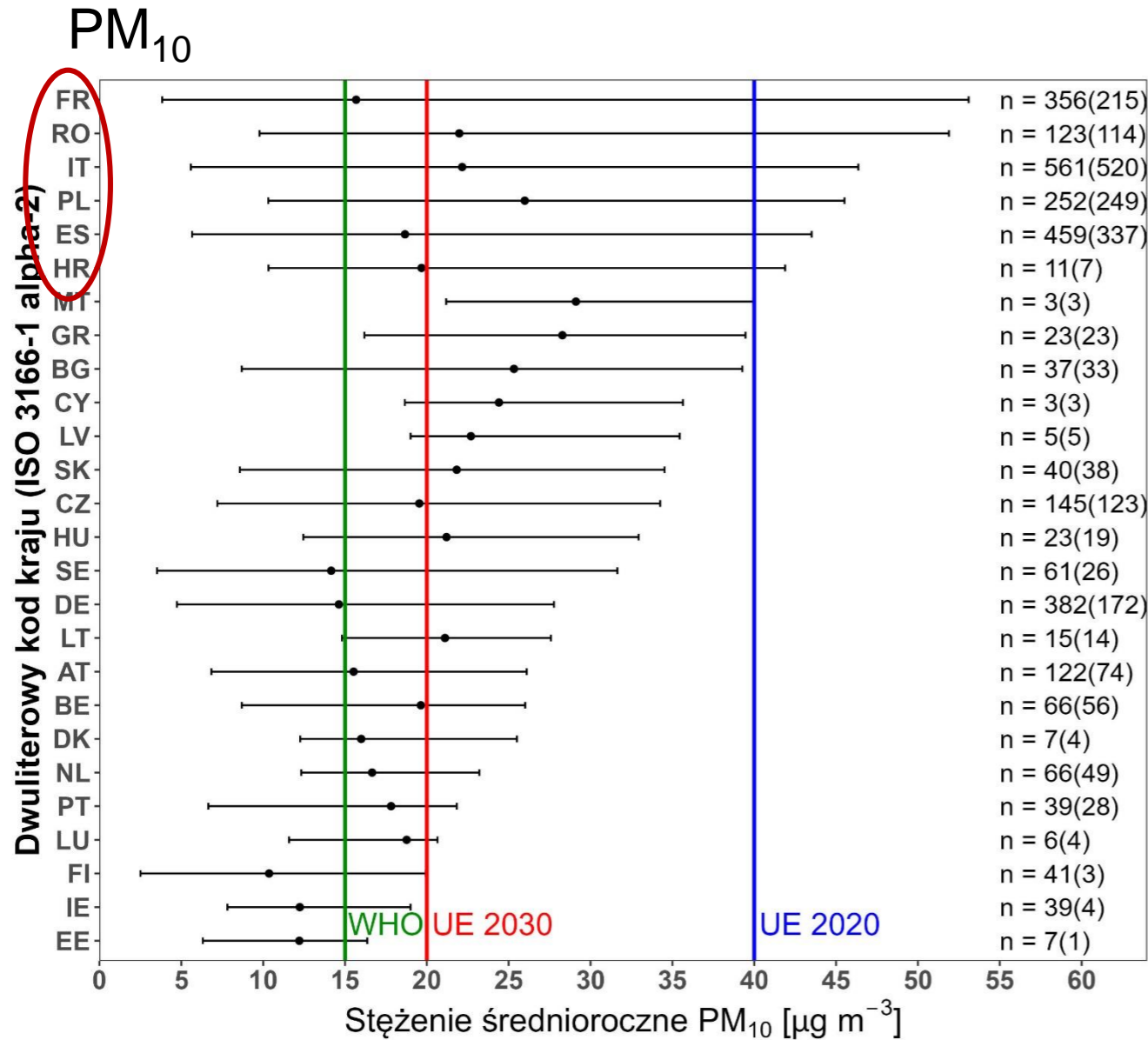
4

Nie określa metod analizy trendów stężeń.



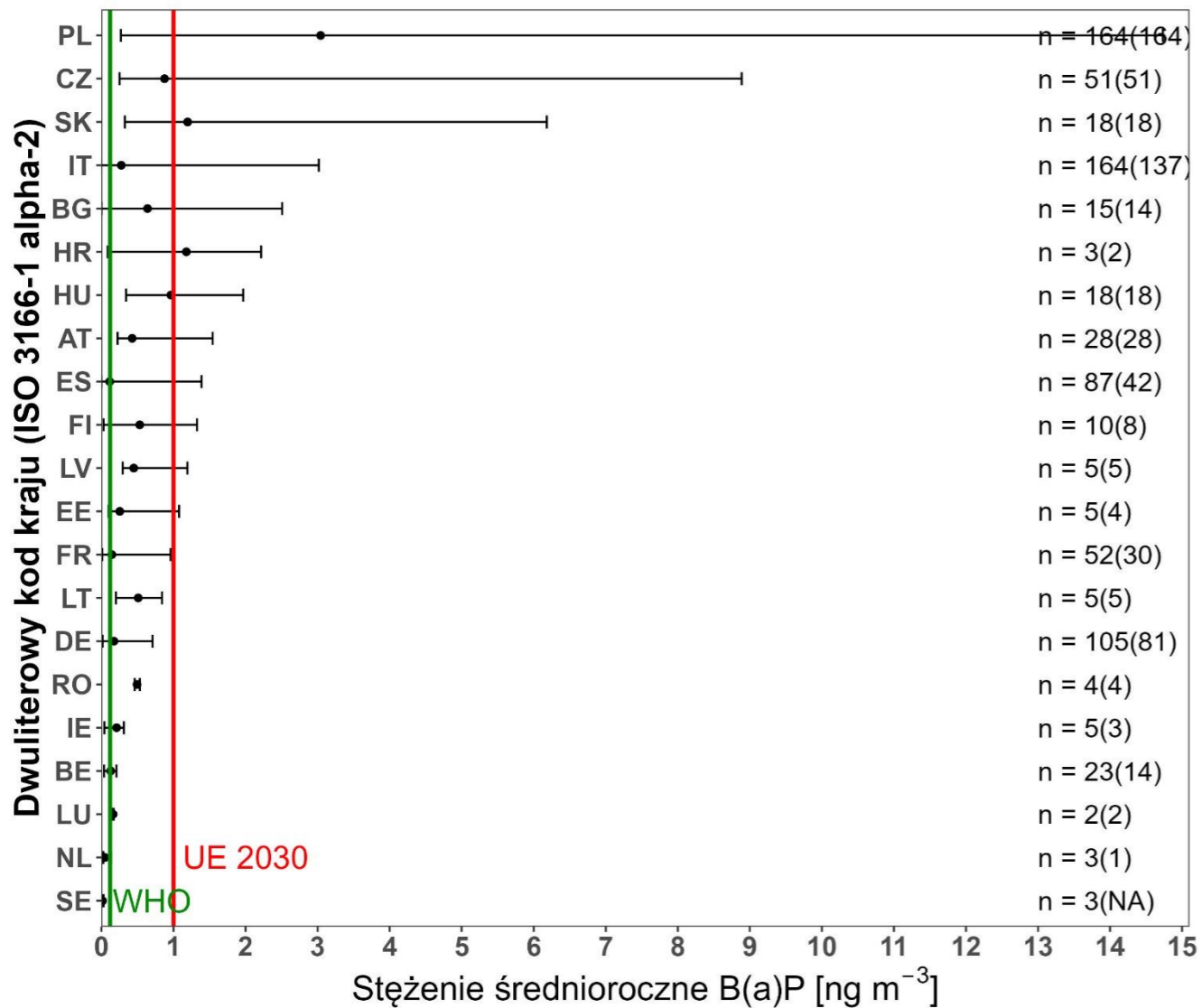
Jakość powietrza w Europie

Jakość powietrza w Europie (2021)

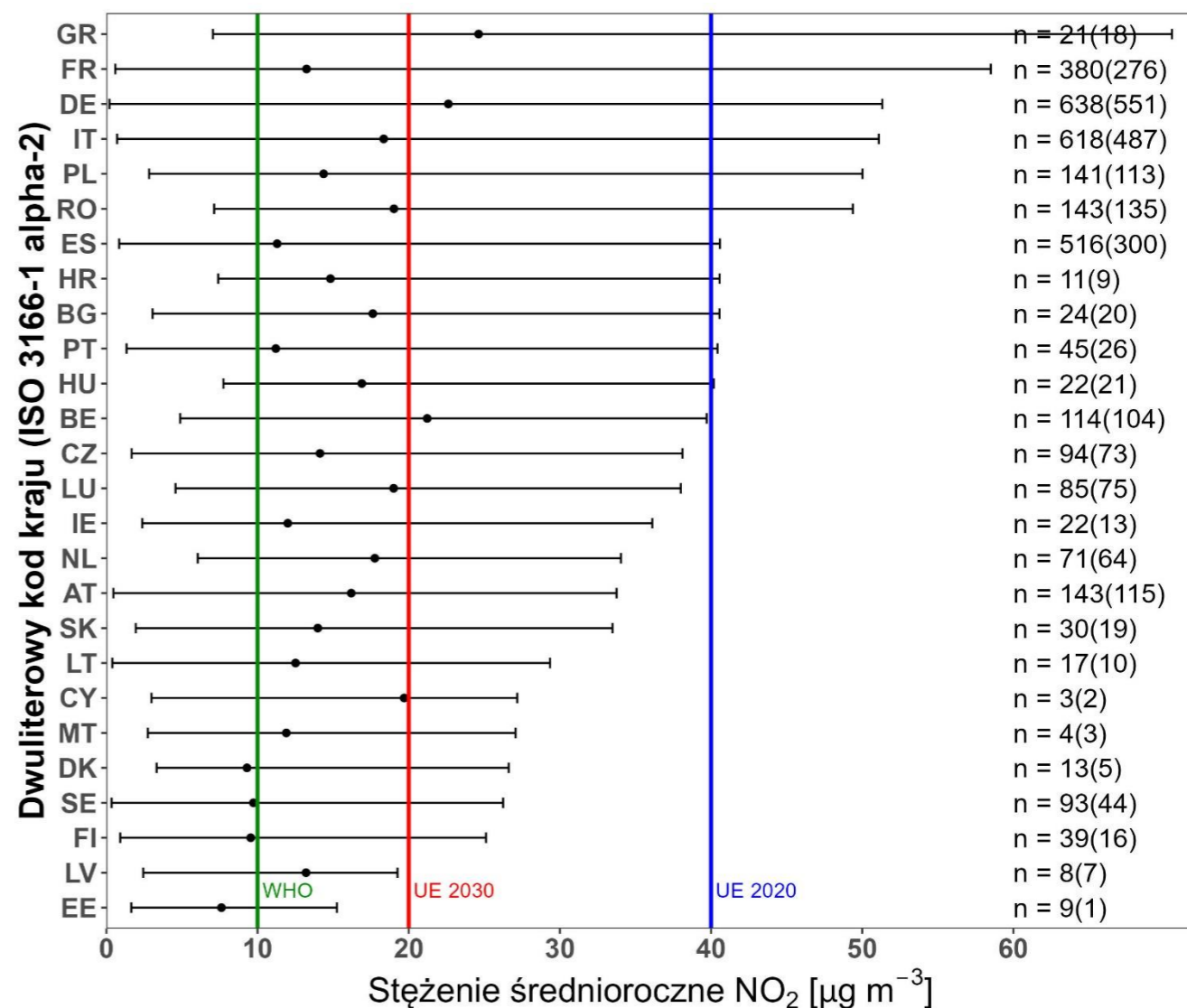


Jakość powietrza w Europie (2021)

B(a)P



NO₂

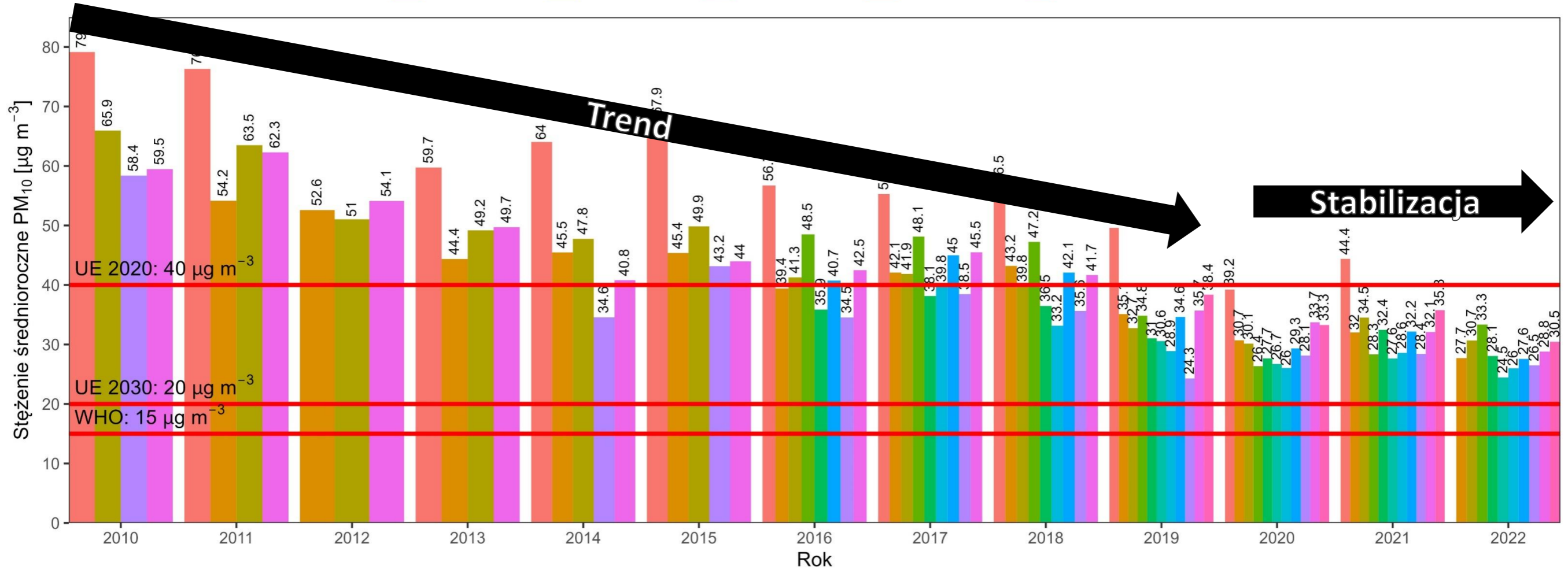




OJP w Krakowie i sąsiednich gminach: Stężenia średnioroczne PM₁₀

Kod stacji

■ MpKraKAlKras	■ MpKraKBulwar	■ MpKraKOsPias	■ MpKraKWadow	■ MpNiepo3Maja	■ MpZabieWapie
■ MpKraKBujaka	■ MpKraKDietla	■ MpKraKSwoszo	■ MpKraKZloRog	■ MpSkawOsOgro	



Redukcja stężeń średniorocznych PM₁₀

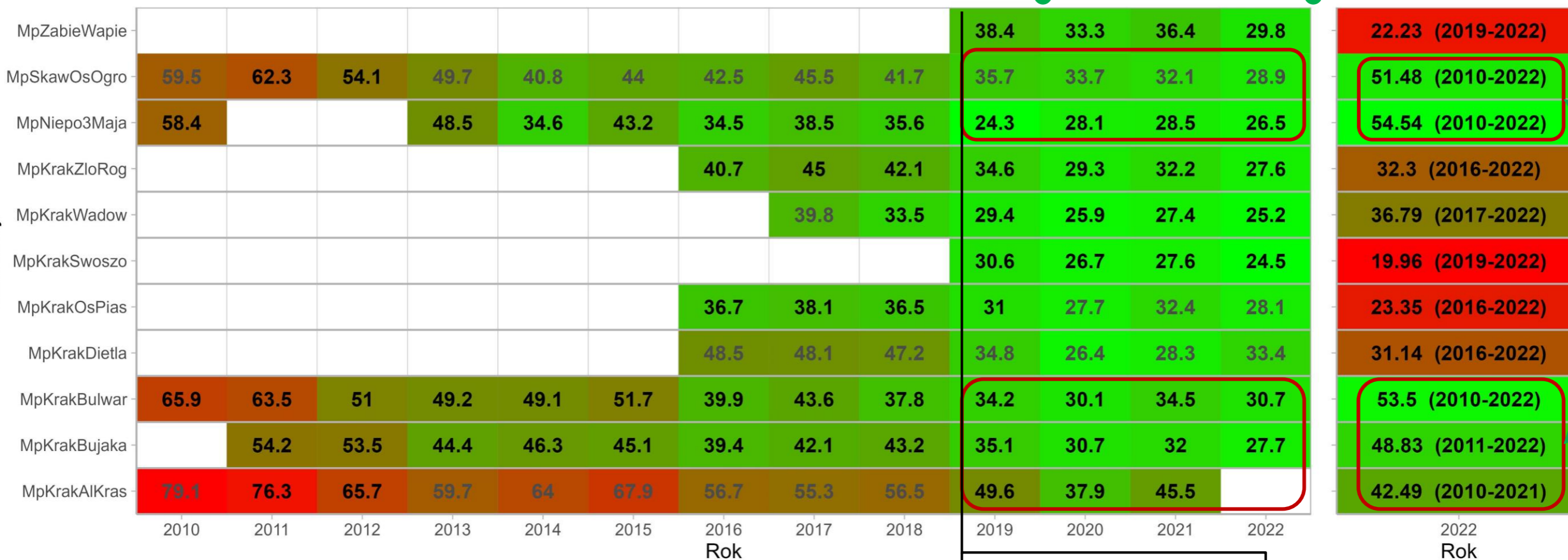
Stężenie średnioroczne PM₁₀ [$\mu\text{g m}^{-3}$]

Metoda a automatyczny a manualny

[%]

stabilizacja

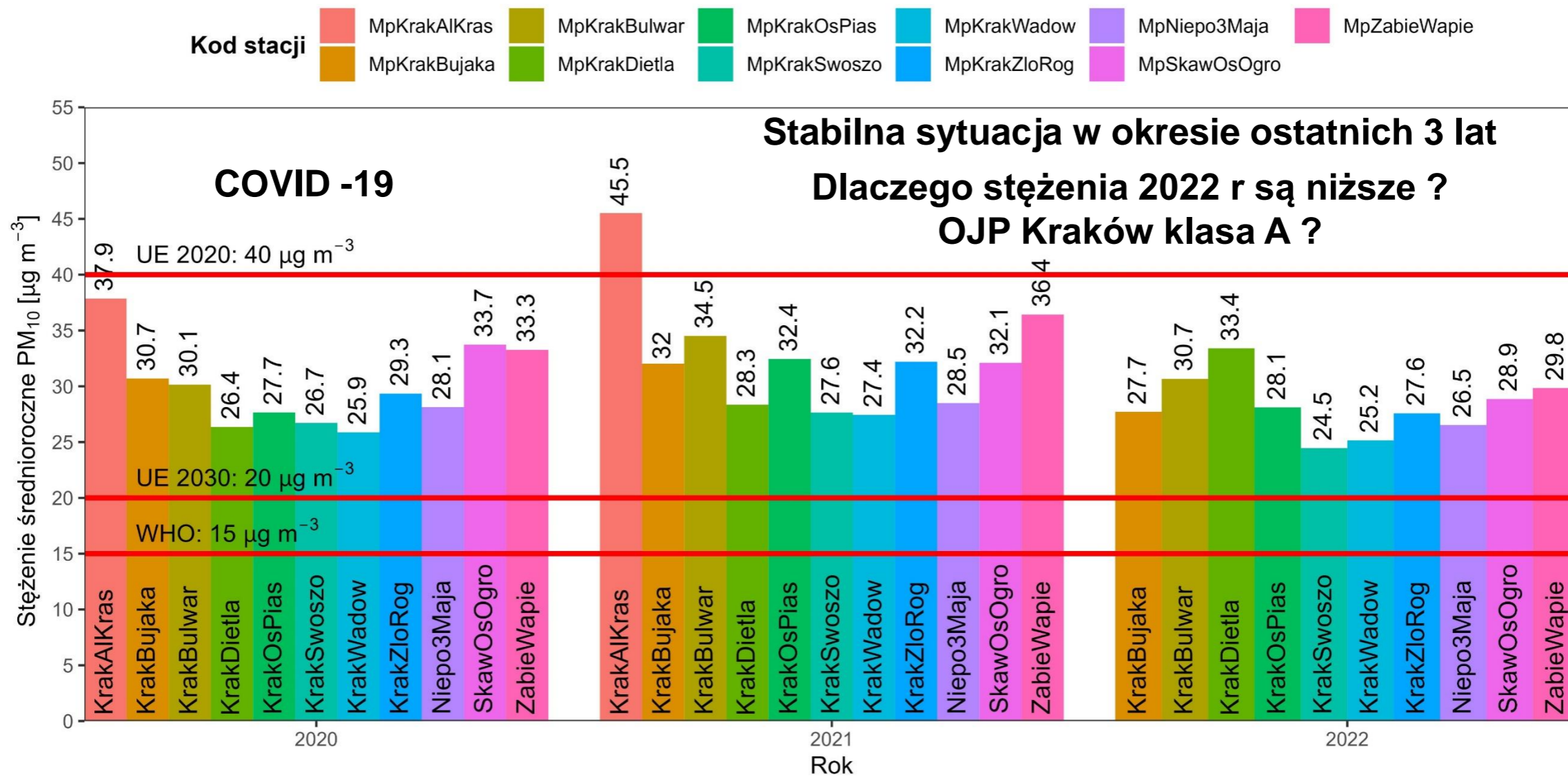
Kod stacji



Podobny efekt

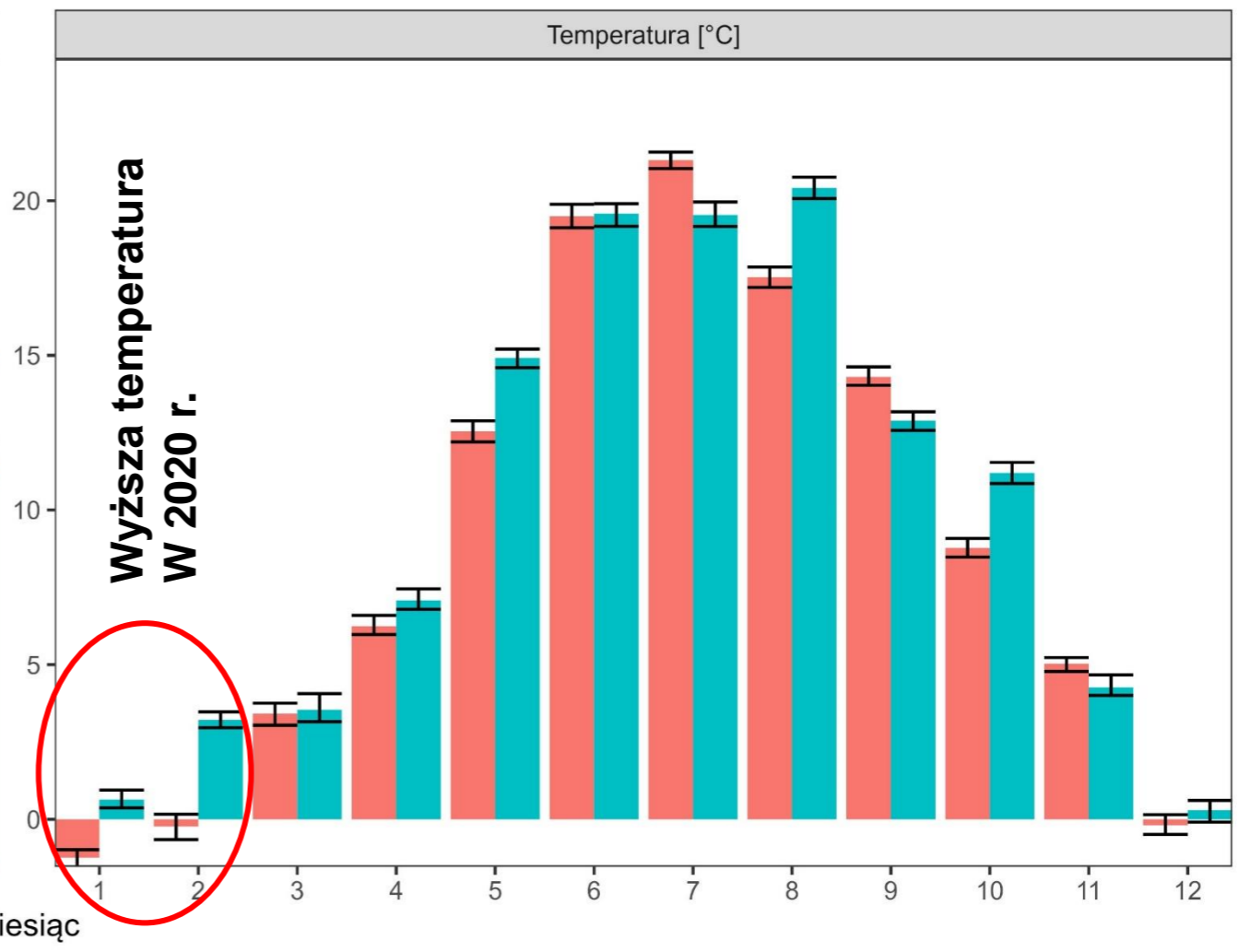
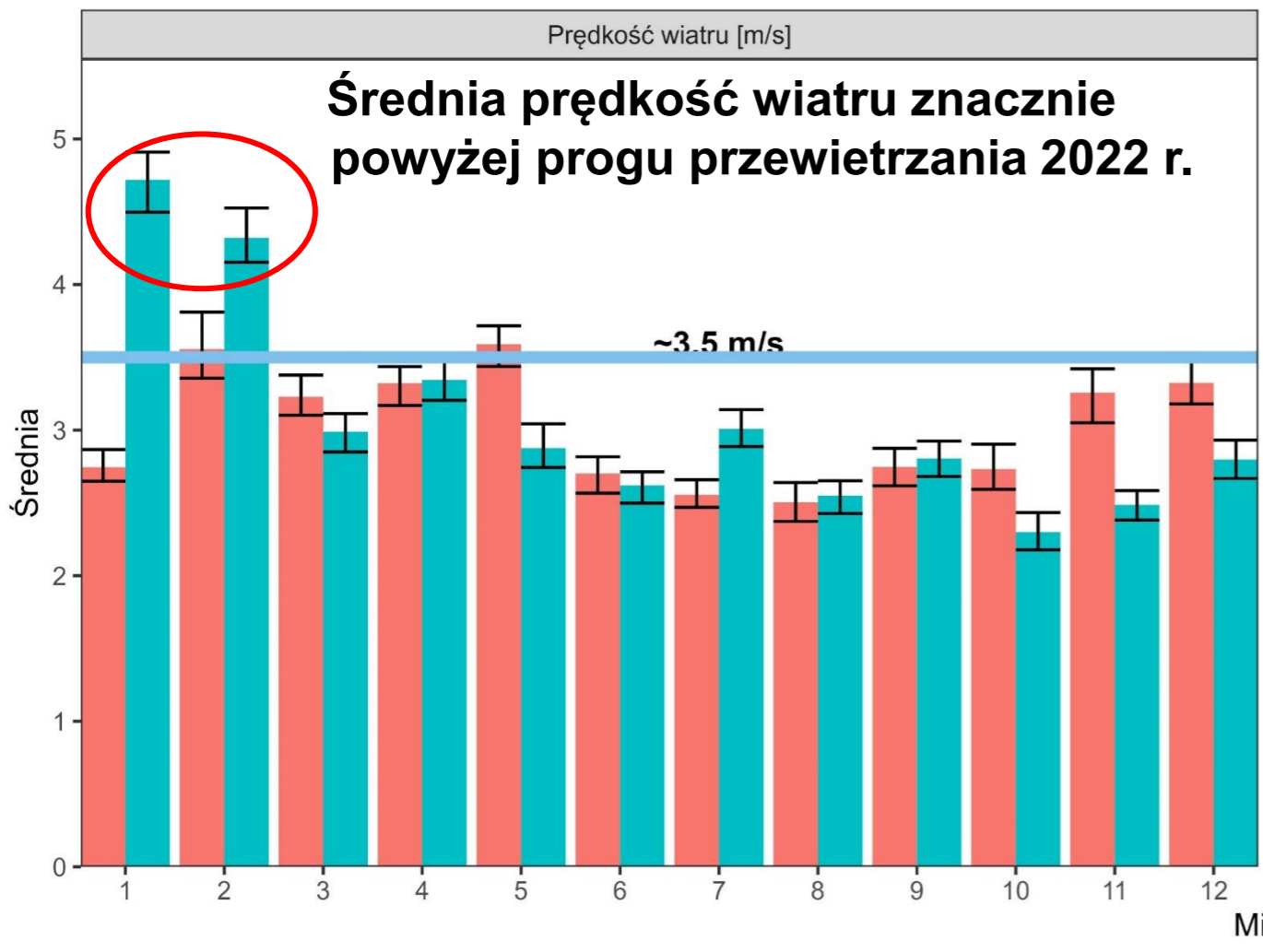
1 września 2019

OJP: Stężenia średnioroczne PM₁₀ (brak wyraźnych zmian)

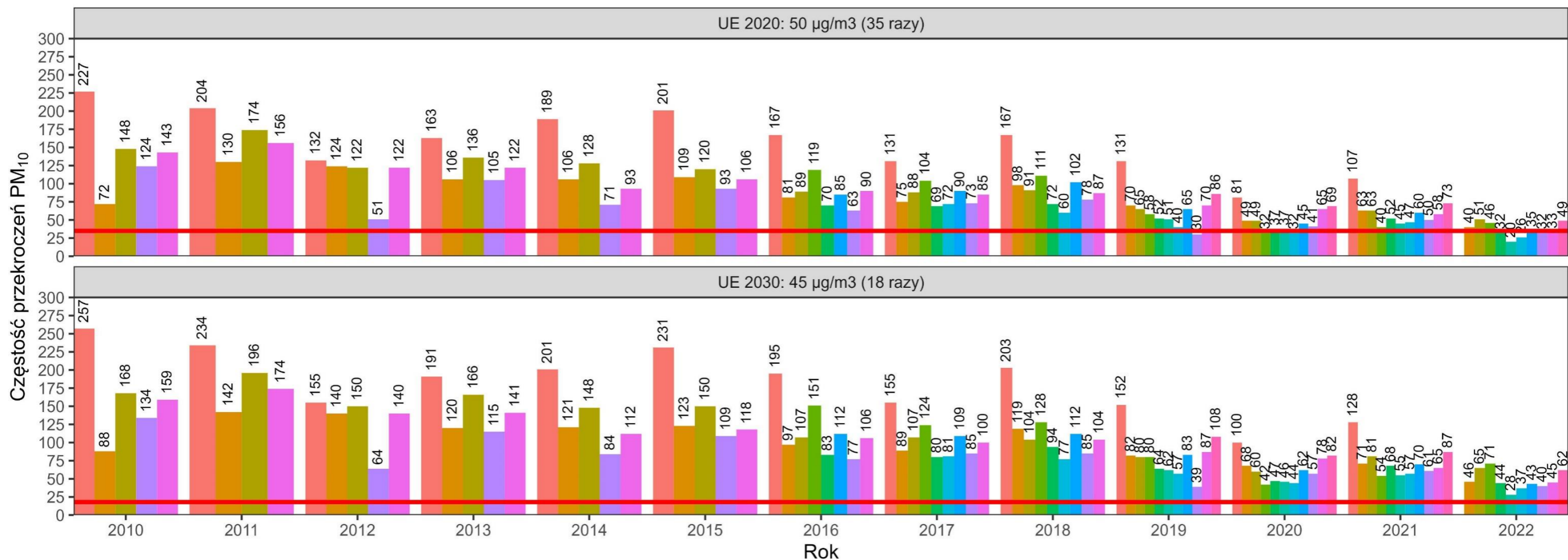


Średnia miesięczna prędkość wiatru i temperatura z przedziałami ufności na poziomie ufności 95 % w latach 2021 - 2022

Rok 2021 2022



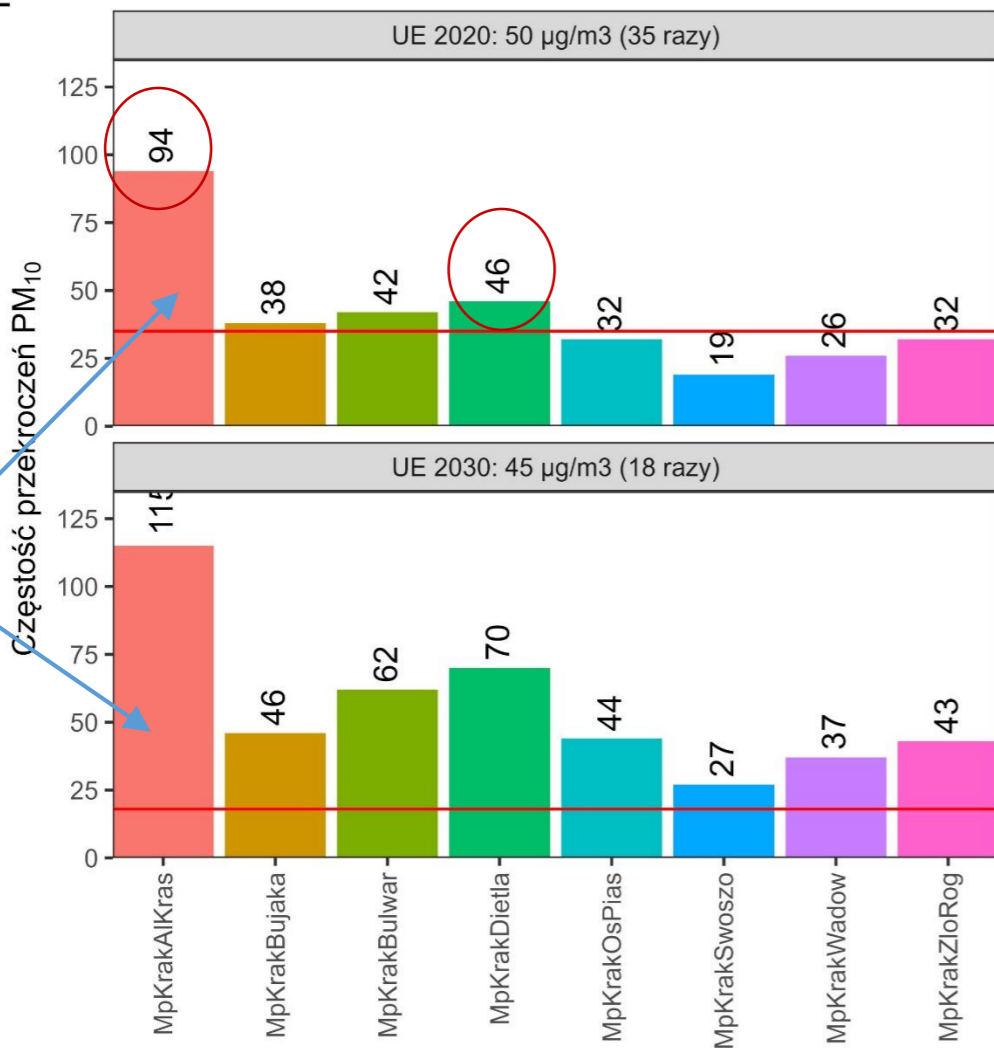
OJP: Częstość przekroczeń stężeń średniodobowych PM₁₀



OJP: Częstość przekroczeń stężeń średniodobowych PM₁₀

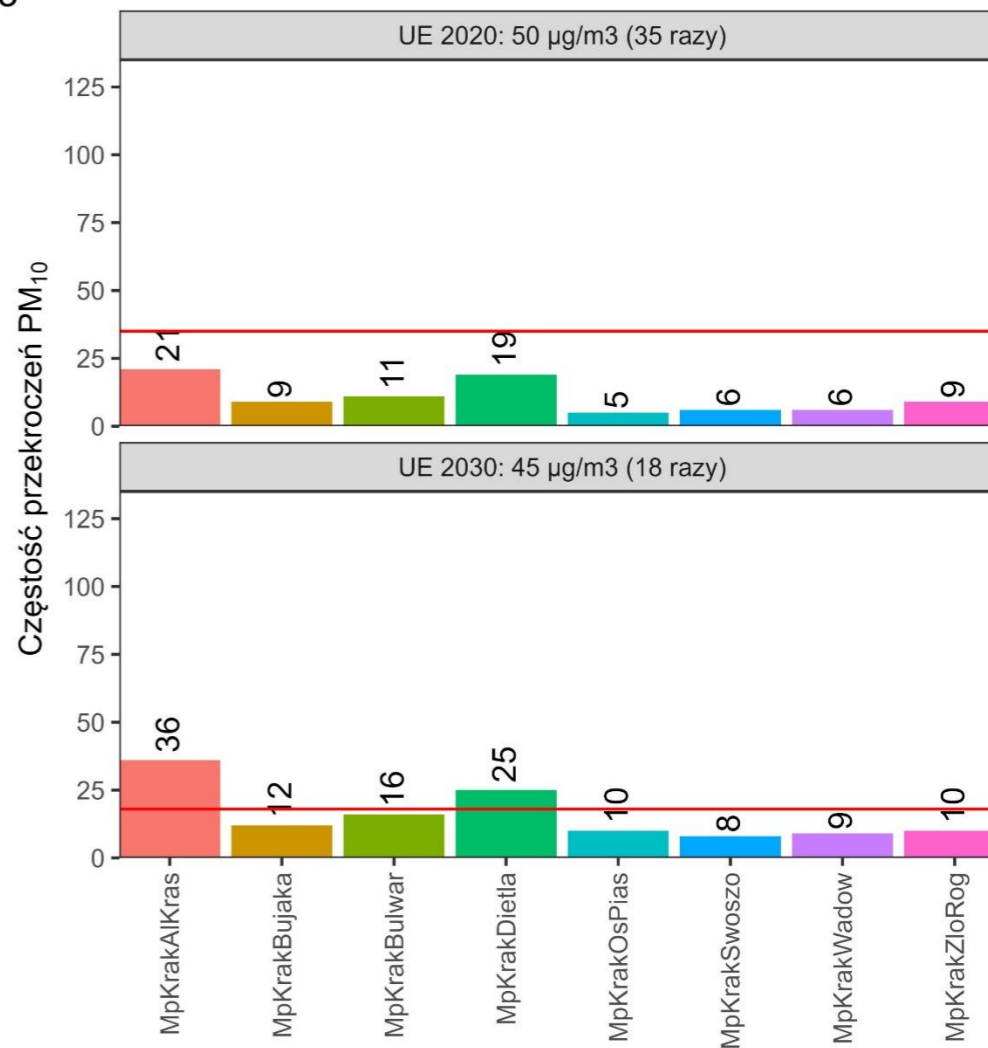
Danie niekompletne dla al. Kraisńskiego

a) 2022



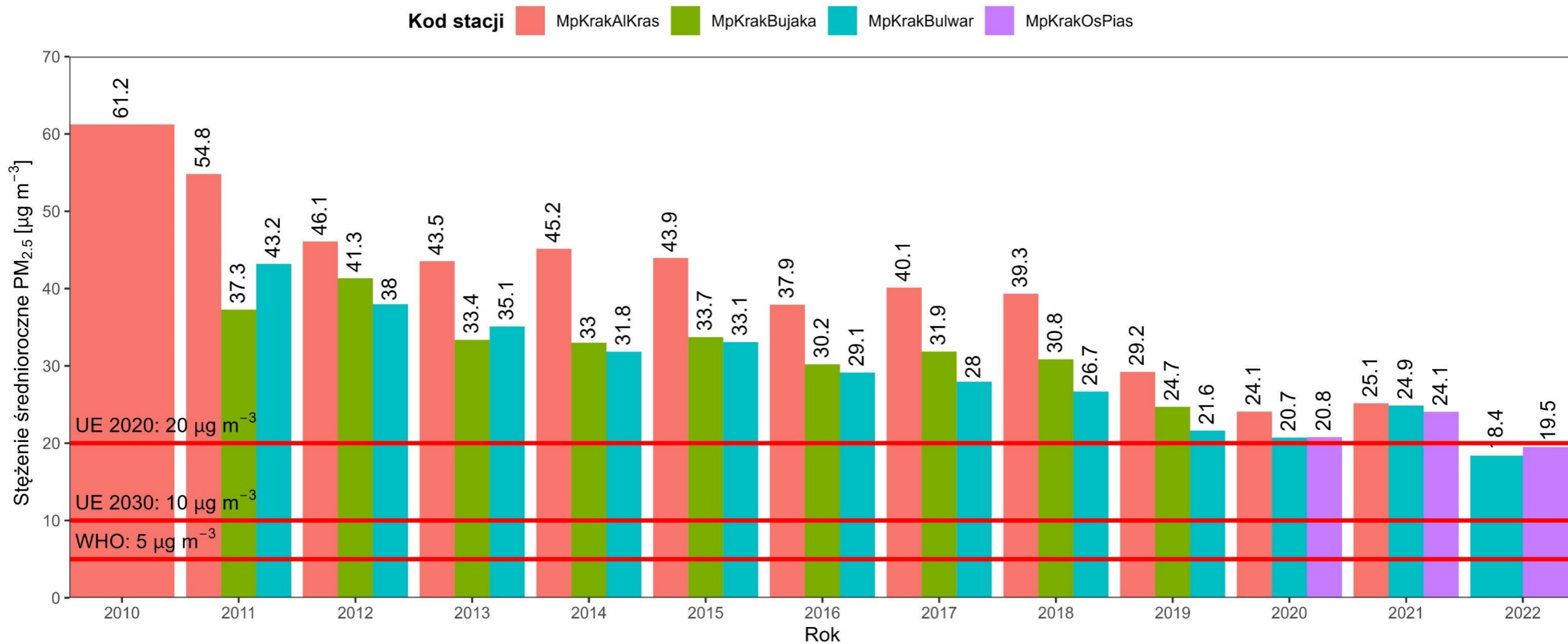
Dane pozyskane z EEA (automatyczne)
dla roku 2022 dane z okresu od stycznia do sierpnia

b) 2023

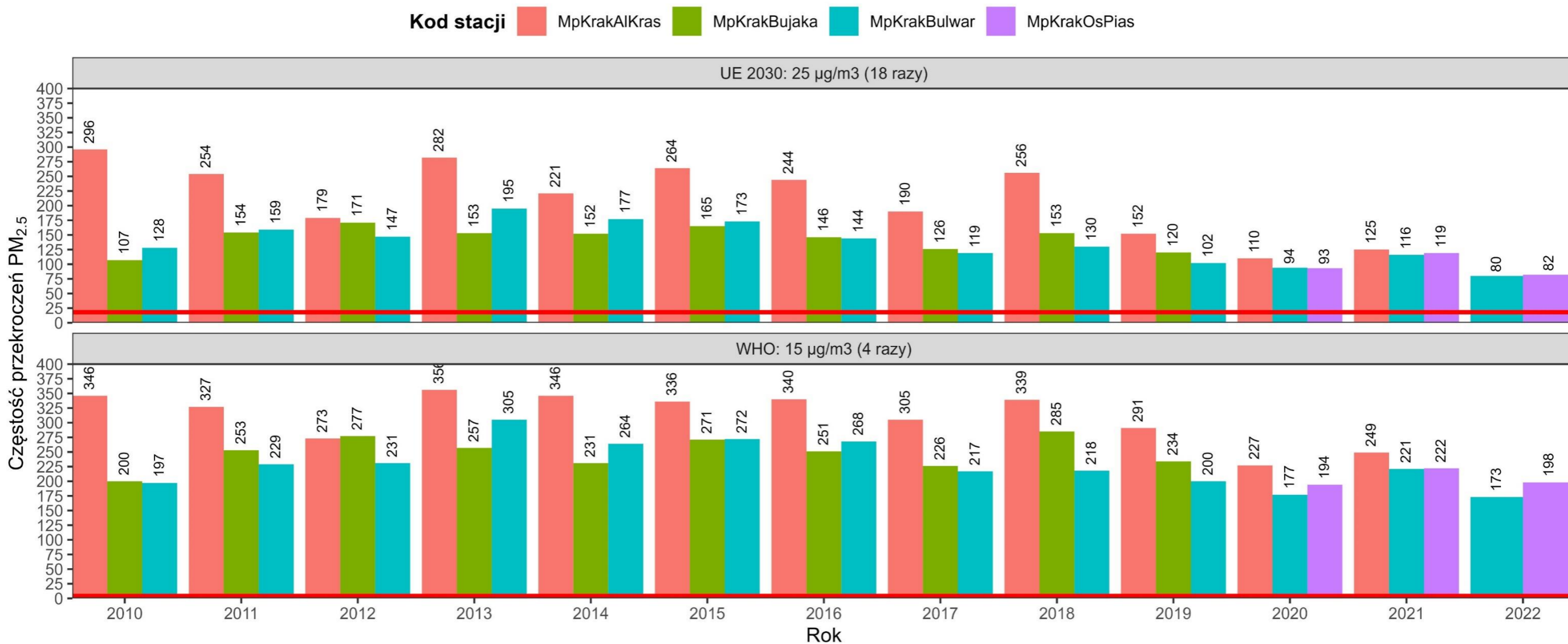


Dane pozyskane z EEA (automatyczne)
dla roku 2023 dane z okresu od stycznia do sierpnia

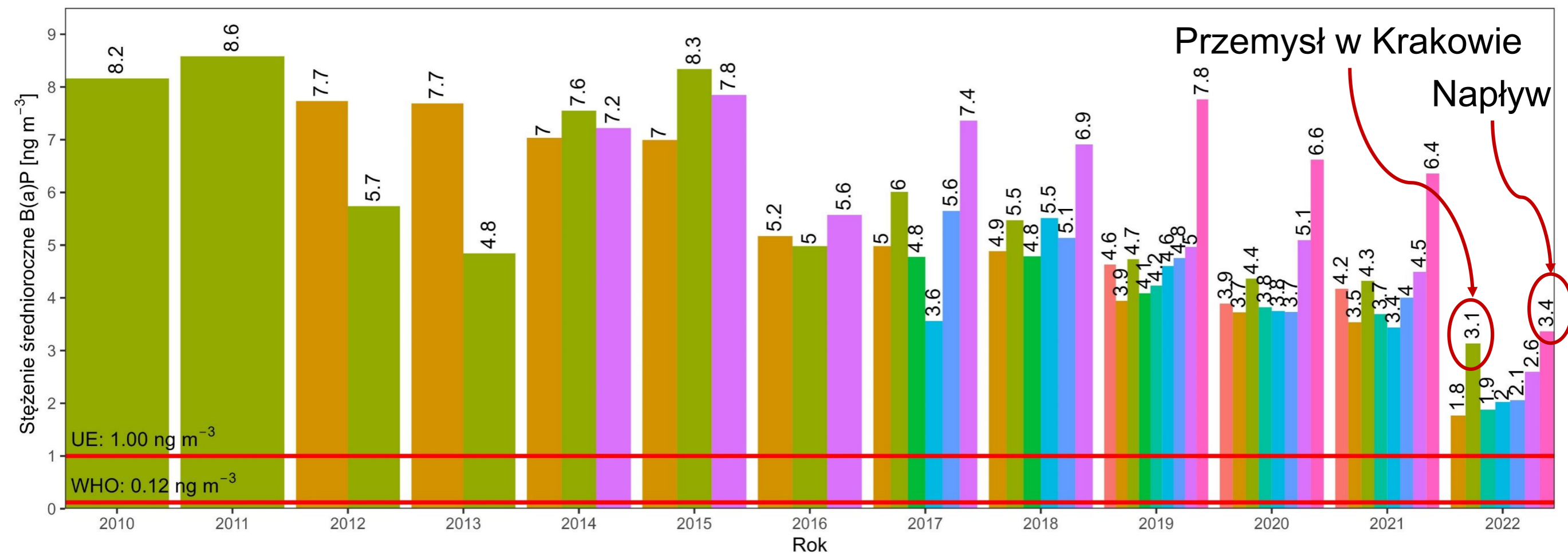
OJP: Stężenia średnioroczne PM_{2.5}



OJP: Częstość przekroczeń stężeń średniodobowych PM_{2.5}



OJP: Stężenia średnioroczne B(a)P



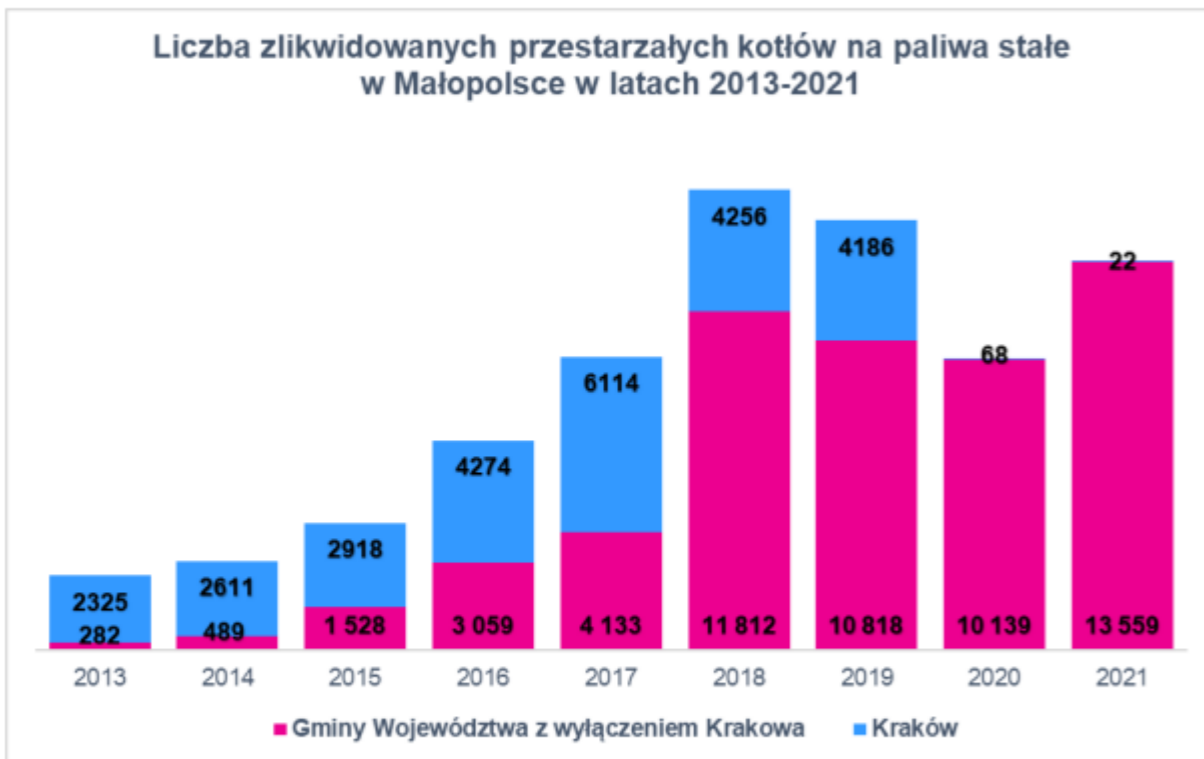


Perspektywy ograniczenia emisji zanieczyszczeń powietrza



Liczba zlikwidowanych/zastąpionych indywidualnych źródeł ogrzewania na paliwo stałe

Podsumowanie realizacji Programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego za rok 2021



Rysunek 1. Liczba zlikwidowanych przestarzałych kotłów na paliwa stałe w Małopolsce w latach 2013-2021. *w roku 2020 i 2021 dane odnoszą się do liczby budynków/lokalii, w których dokonano likwidacji nieefektywnych źródeł ciepła na paliwa stałe

Źródło: Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego

Dane pozyskane z bazy danych UMK (32 tys.)

Rok	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Piece	977	1782	4866	2564	2479	4830	3919
Kotły	32	264	879	1261	2266	3556	2551
Suma	1009	2046	5745	3825	4745	8386	6470

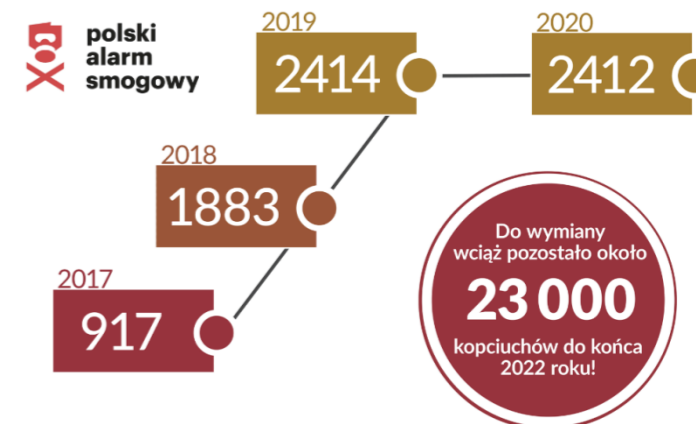
Liczba kotłów na paliwo stałe w podziale na klasy kotła (nie uwzględnia pieców, kominków)

Łącznie	378 116
Ekoprojekt	13 338
Klasa 3	111 093
Klasa 4	38 997
Klasa 5	61 747
Poniżej klasy 3 lub brak informacji	152 941

Źródło: CEEB

Źródło: MSIP Kraków

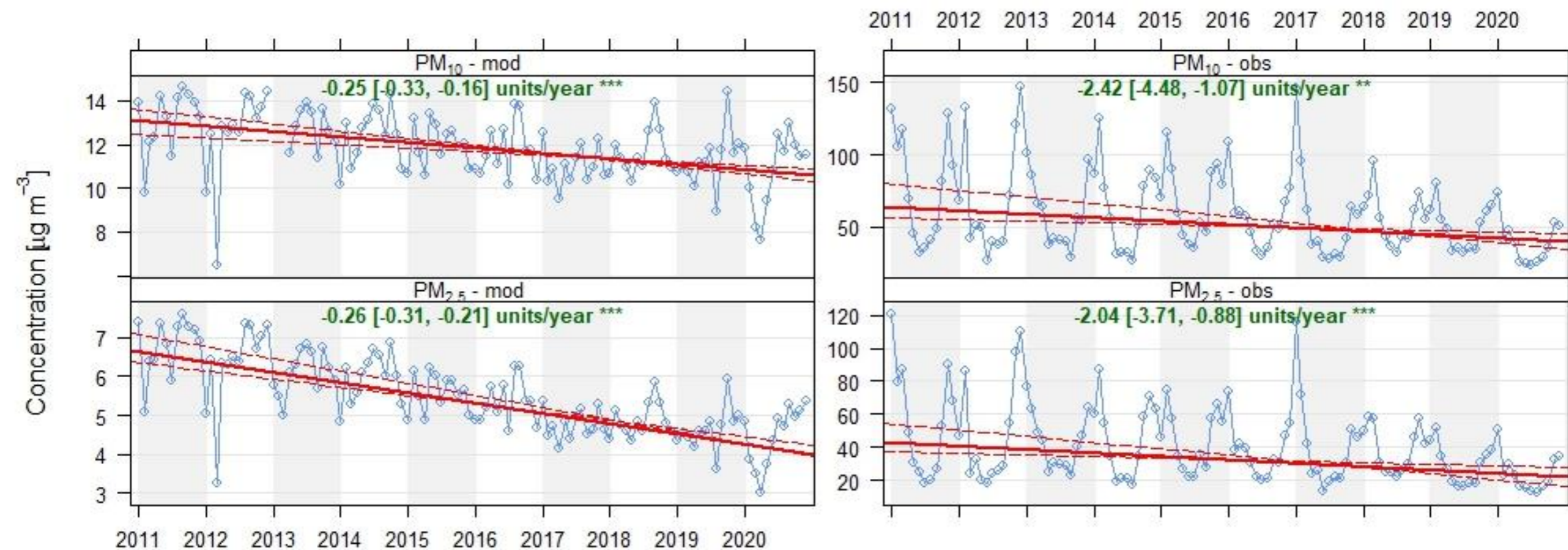
tzw. Krakowski obwarzanek



Źródło: PAS

Perspektywa działań: Transport Drogowy

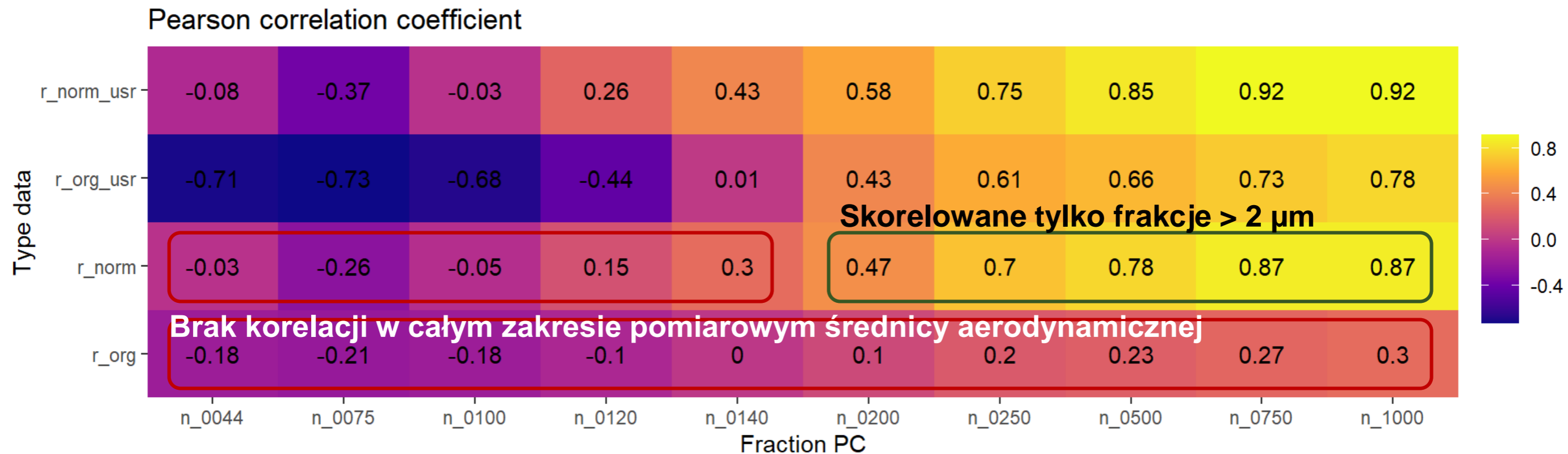
Ograniczono emisje: 39% PM_{2.5} uzyskano efekt na poziomie ...



**Zależność natężenia
ruchu od liczby
cząstek pyłów
zawieszonych w
zakresie od 0.3 μm do
10 μm**



Współczynniki korelacji: Liczba cząstek vs. natężenie ruchu



Wnioski

- **Aktualizacja dyrektywy CAFE skutkować będzie drastyczną zmianą klasyfikacji stref jakości powietrza w Europie oraz potrzebą sformułowania nowych wytycznych w zakresie zarządzania jakością powietrza.**
- **Niezbędna jest analiza istniejących zasobów w celu zbadania możliwości wprowadzenia dalszych działań w zakresie ograniczenia emisji.**
- **Z uwagi na warunki orograficzne i meteorologiczne miasta Krakowa będą potrzebne znacznie większe nakłady finansowe na działania w zakresie poprawy jakości powietrza w porównaniu do innych aglomeracji miejskich.**
- **Potrzebne są dowody, które wykażą, że jakość powietrza w Krakowie jest silnie zależna od warunków meteorologicznych w porównaniu do innych aglomeracji miejskich.**

Propozycje badań

- **Analiza rzeczywistych trendów stężeń zanieczyszczeń powietrza wynikający z prowadzonych działań naprawczych.**
- **Zbadanie wpływu prognozowanej zmiany klimatu w perspektywie roku 2030 na stan jakości powietrza w Krakowie.**
- **Porównanie warunków przewietrza wybranych aglomeracjach miejskich w Polsce ze względu na wybrane zanieczyszczenia powietrza.**
- **Ocena efektów wdrożenia strefy czystego powietrza (emisja).**
- **Badanie zależności pomiędzy natężeniem ruchu a stężeniami zanieczyszczeń powietrza.**
- **Ocena efektów poprawy jakości powietrza w okresie pandemii COVID-19.**



**Dziękują za
uwagę**