



ANALIZA ZMIENNOŚCI STĘŻEŃ OZONU TROPOSFERYCZNEGO W WYBRANYCH POLSKICH MIASTACH

Anna Chlebowska Stys¹, Izabela Sówka², Dominik Kobus³

1 Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Departament Monitoringu Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Poznaniu, ul. Czarna Rola 4, 61-625 Poznań, e-mail: a.chlebowska-stys@gios.gov.pl
2 Politechnika Wroclawska, Katedra Inżynierii Ochrony Środowiska, Wydział Inżynierii Środowiska, Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, e-mail: izabela.sowka@pwr.edu.pl.
3 INFAIR, ul. Puszczyka 10 m. 55, 02-785 Warszawa, e-mail: dominik.kobus@infair.eu

Celem badań była analiza trendów zmian stężeń ozonu troposferycznego w wybranych lokalizacjach w Polsce z wykorzystaniem danych pochodzących z bazy danych Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska. W pracy przeanalizowano zmienność stężeń ozonu troposferycznego w wybranych polskich miastach w latach 2011-2020. W analizach uwzględniono dane z wybranych krajowych lokalizacji: dużych aglomeracji miejskich, a także obszarów podmiejskich i pozamiejskich oraz wybranych miejscowości uzdrowiskowych. Przeprowadzono analizę porównawczą dla różnych obszarów w Polsce, a także odniesiono się do wyników pomiarów stężeń ozonu odnotowywanych w krajach sąsiednich – na terenie Czech i Niemiec. Przeanalizowano również zależności pomiędzy stężeniem ozonu troposferycznego i warunkami meteorologicznymi (na podstawie danych pochodzących ze stacji synoptycznych). Przedstawiono wyniki analizy wskaźników dotyczących stężenia ozonu dla wielolecia (>120 (S8max)), w tym z uwzględnieniem prognoz opartych na scenariuszach zmian klimatycznych.

Tab.1. Normy jakości powietrza określone dla O3 (uwzględniane w ocenie jakości powietrza pod kątem ochrony zdrowia ludzi)

Table with 5 columns: Kryterium, Okres uśredniania stężeń, Poziom docelowy i celu długoterminowego, Dopuszczalna liczba dnia z przekroczeniami poziomu docelowego w roku, Miara raportowania. It details the criteria for ozone quality, including averaging periods and the number of days exceeding target levels.

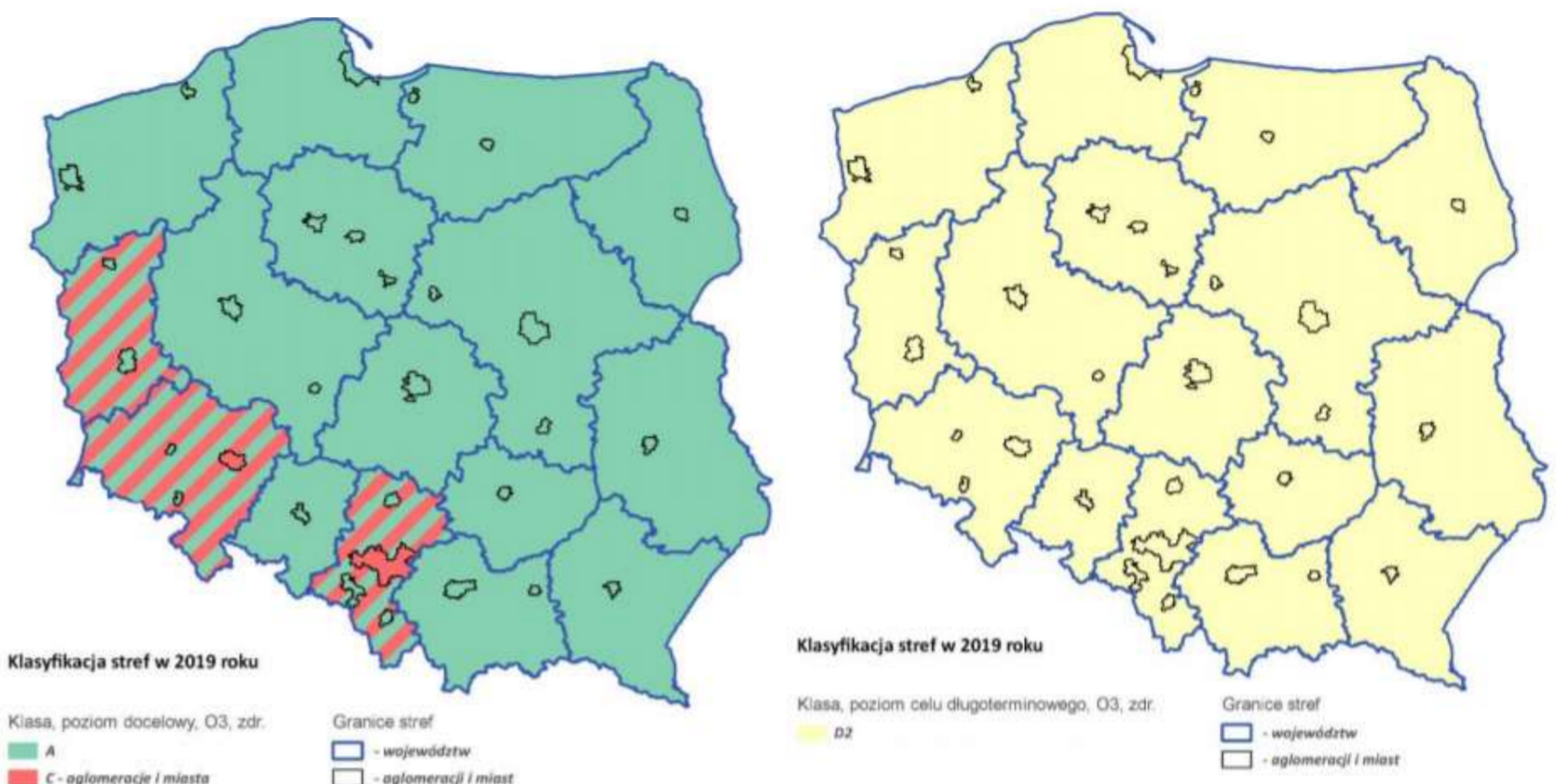
1. Maksymalna średnia osmiogodzinna, w ciągu doby, spośród średnich kroczących, obliczanych ze średnich jednogodzinnych w ciągu doby. Każdą tak obliczoną średnią 8-godzinną przypisuje się dobie, w której się ona kończy. Pierwszym okresem obliczeniowym dla każdej doby jest okres od godziny 17:00 dnia poprzedniego do godziny 01:00 danego dnia. Ostatnim okresem obliczeniowym dla każdej doby jest okres od godziny 16:00 do 24:00 tego dnia czasu środkowoeuropejskiego CET.
2. Liczba dni z przekroczeniem poziomu docelowego w roku kalendarzowym uśredniona w ciągu kolejnych trzech lat. W przypadku braku danych pomiarowych z trzech lat dotrzymanie dopuszczalnej częstotliwości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej jednego roku.
3. Maksymalna średnia osmiogodzinna, w ciągu roku kalendarzowego, spośród średnich kroczących, obliczanych ze średnich jednogodzinnych w ciągu doby.

POZIOMY ALERTOWE OKREŚLONE DLA OZONU TROPOSFERYCZNEGO:

Poziom informowania: 180 µg/m³

Poziom alarmowy: 240 µg/m³

Okres uśredniania wyników pomiarów: jedna godzina!

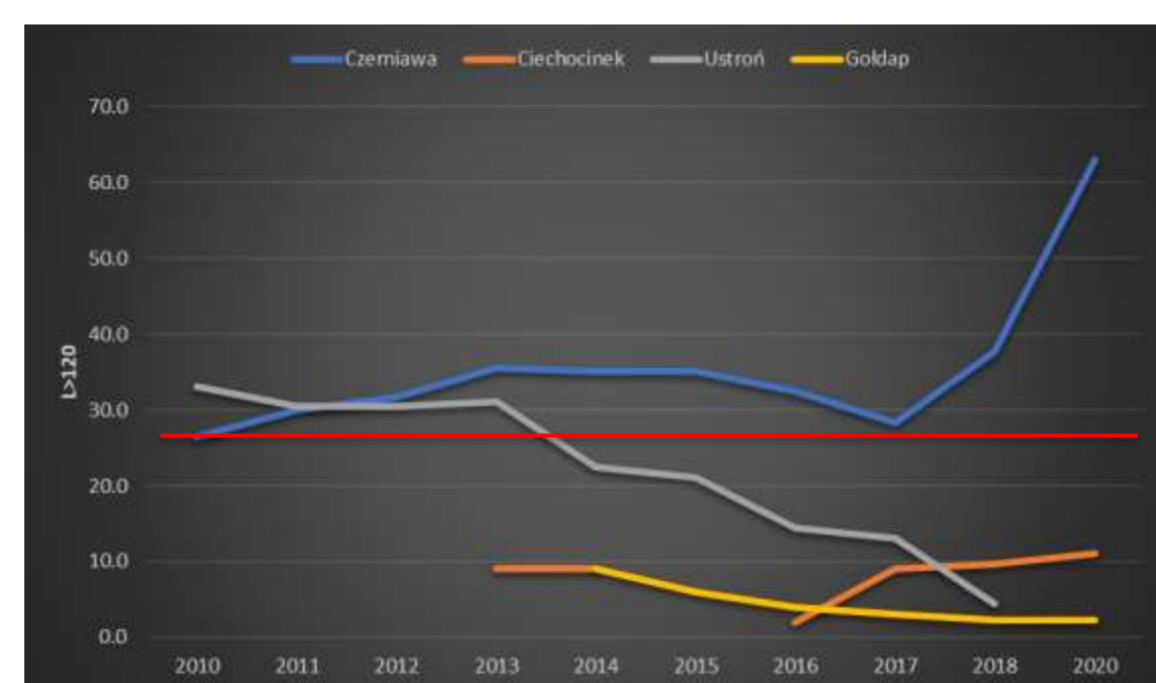
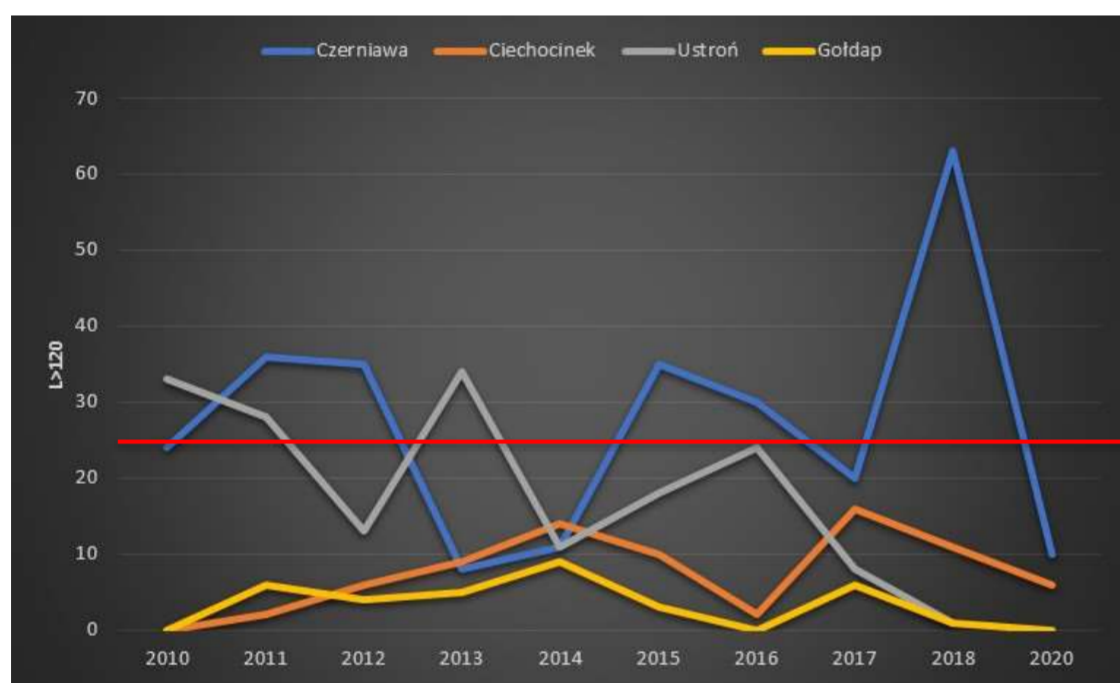


Rys. 1. Wyniki Oceny jakości powietrza w Polsce za rok 2019 (źródło: GIOŚ)

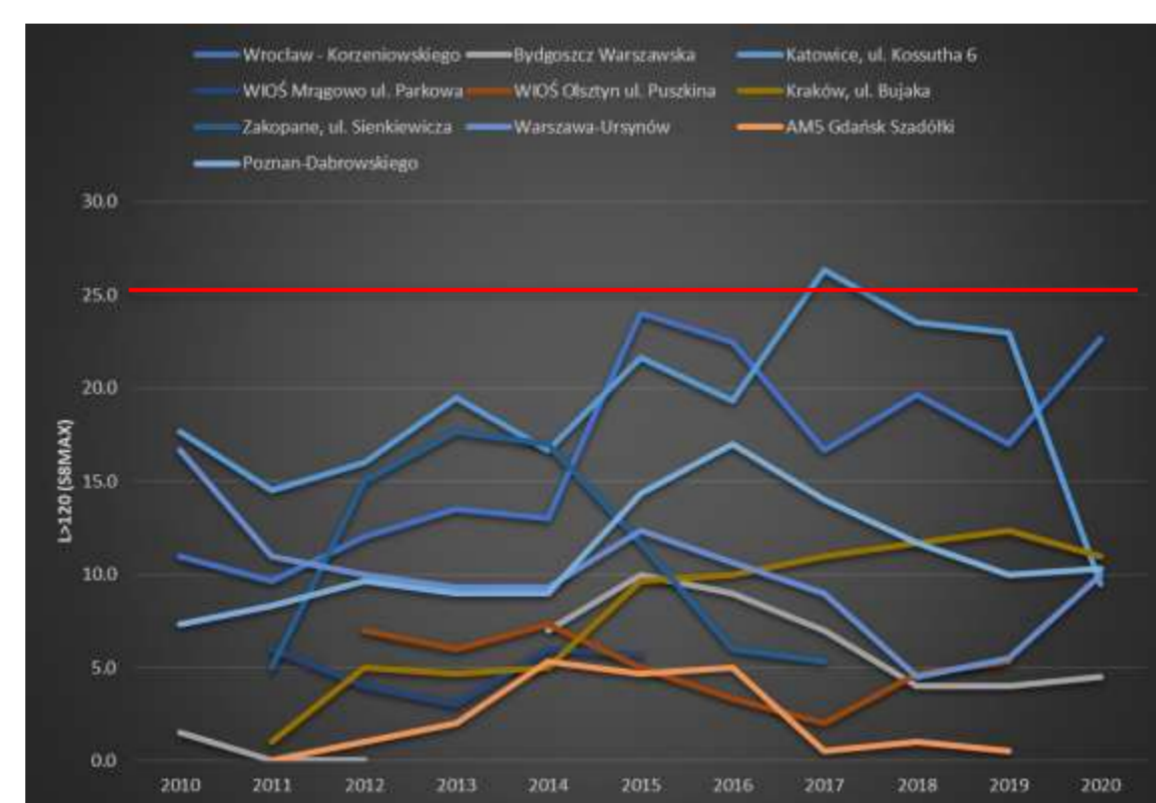
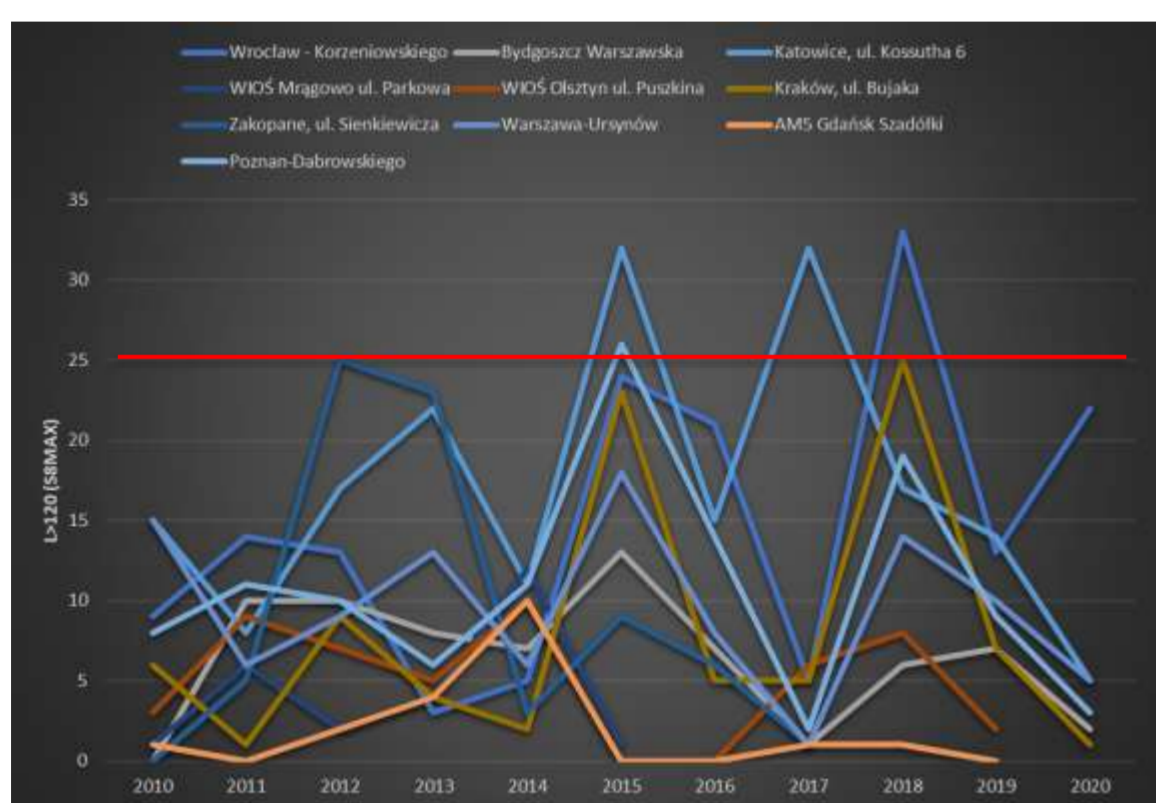
Year: 2019 | Pollutant: Ozone (O3) | Statistics: Number of days above 120 µg/m3



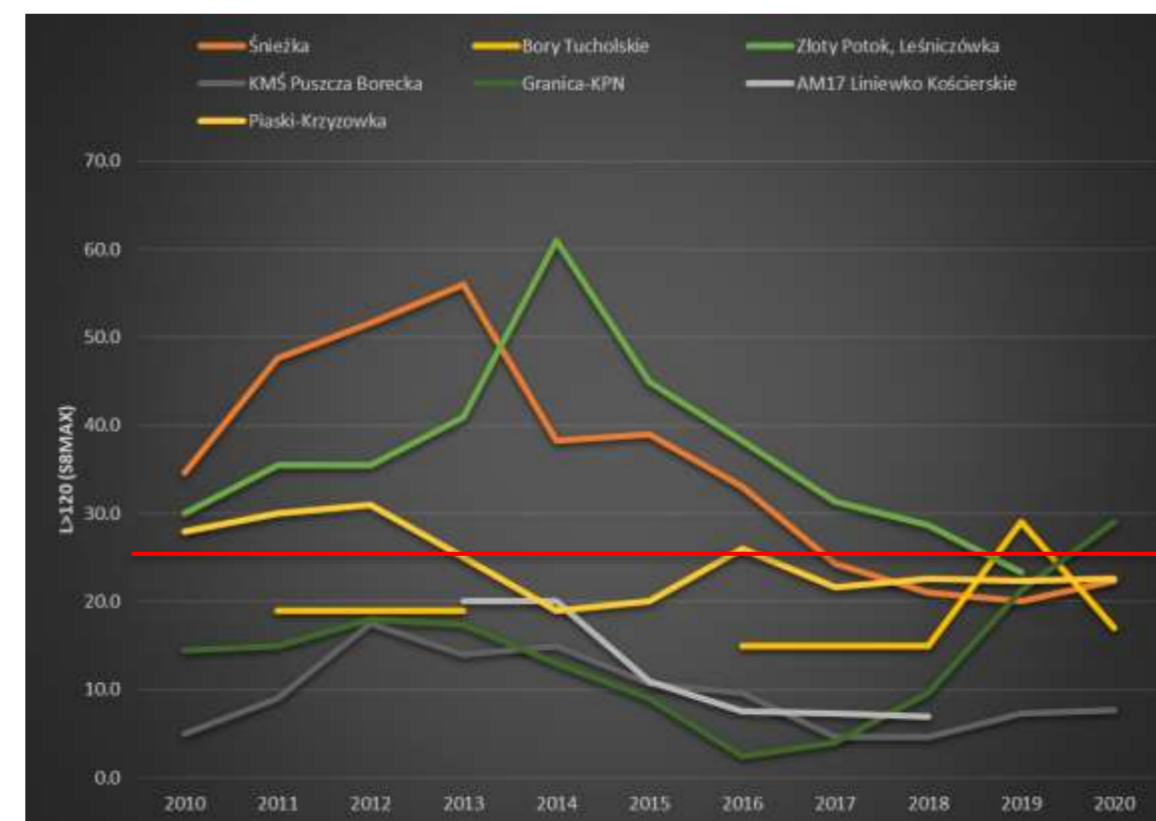
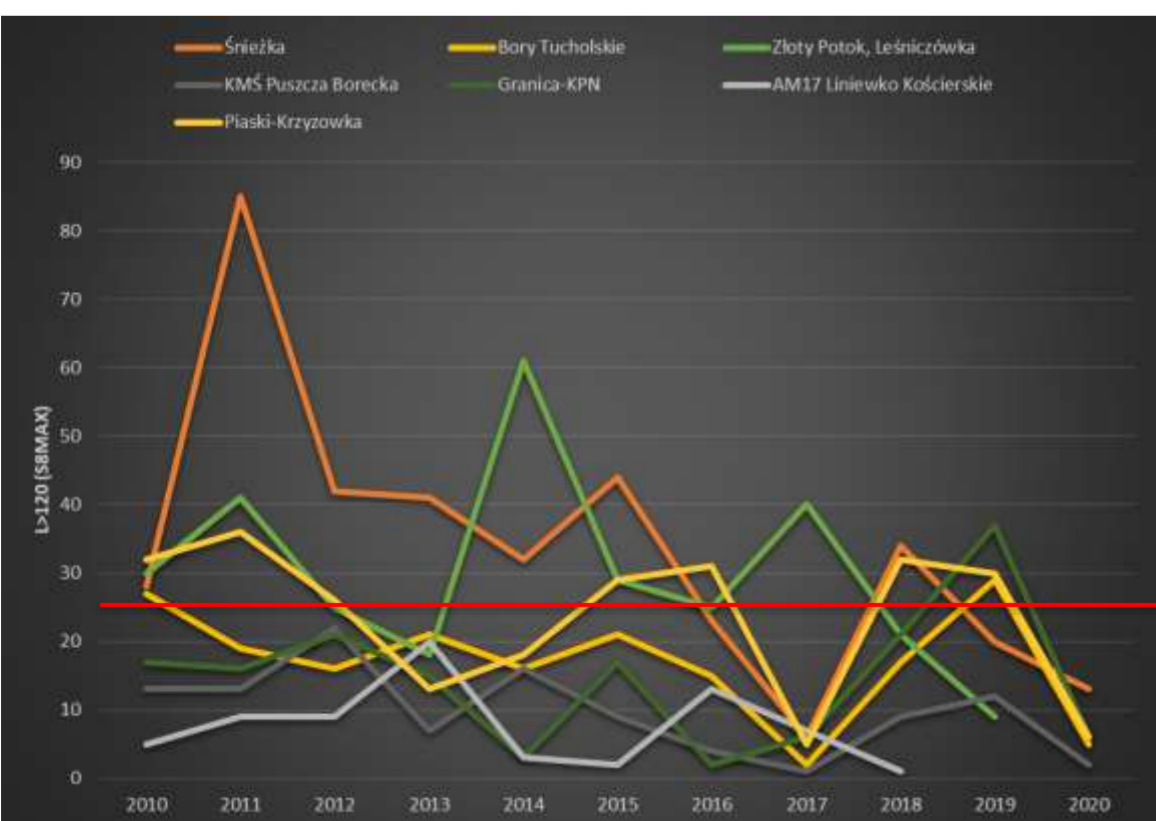
Rys. 5. >120 S8max w wybranych państwach europejskich w 2019 roku (źródło: EIONET)



Rys. 2. Zmienność >120 S8max (z lewej) oraz >120 S8max uśrednione z 3 lat (z prawej) w wybranych uzdrowiskach w Polsce w latach 2011-2020 (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GIOŚ)

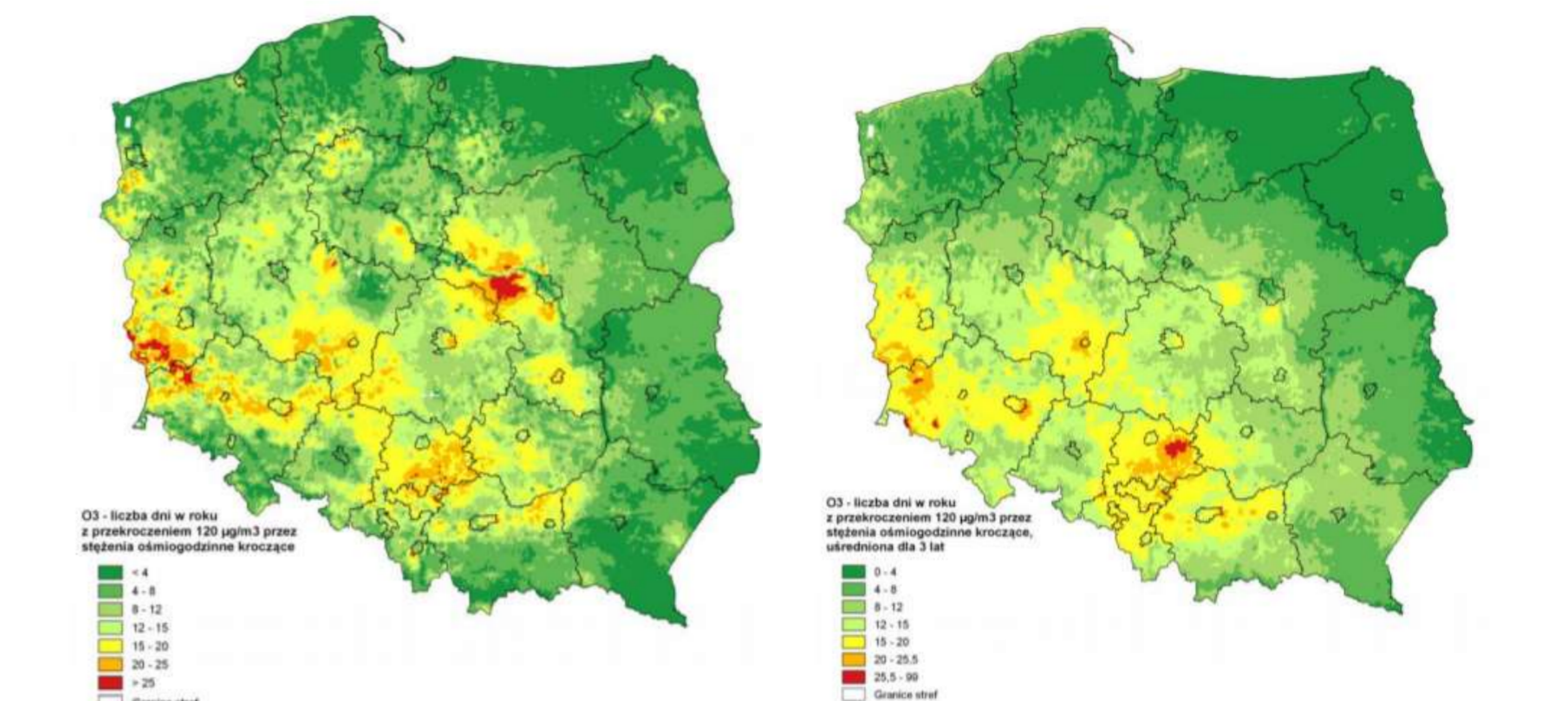


Rys. 3. Zmienność >120 S8max (z lewej) oraz >120 S8max uśrednione z 3 lat (z prawej) w wybranych dużych miastach w Polsce w latach 2011-2020 (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GIOŚ)



Rys. 4. Zmienność >120 S8max (z lewej) oraz >120 S8max uśrednione z 3 lat (z prawej) w wybranych lokalizacjach pozamiejskich w Polsce w latach 2011-2020 (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GIOŚ)

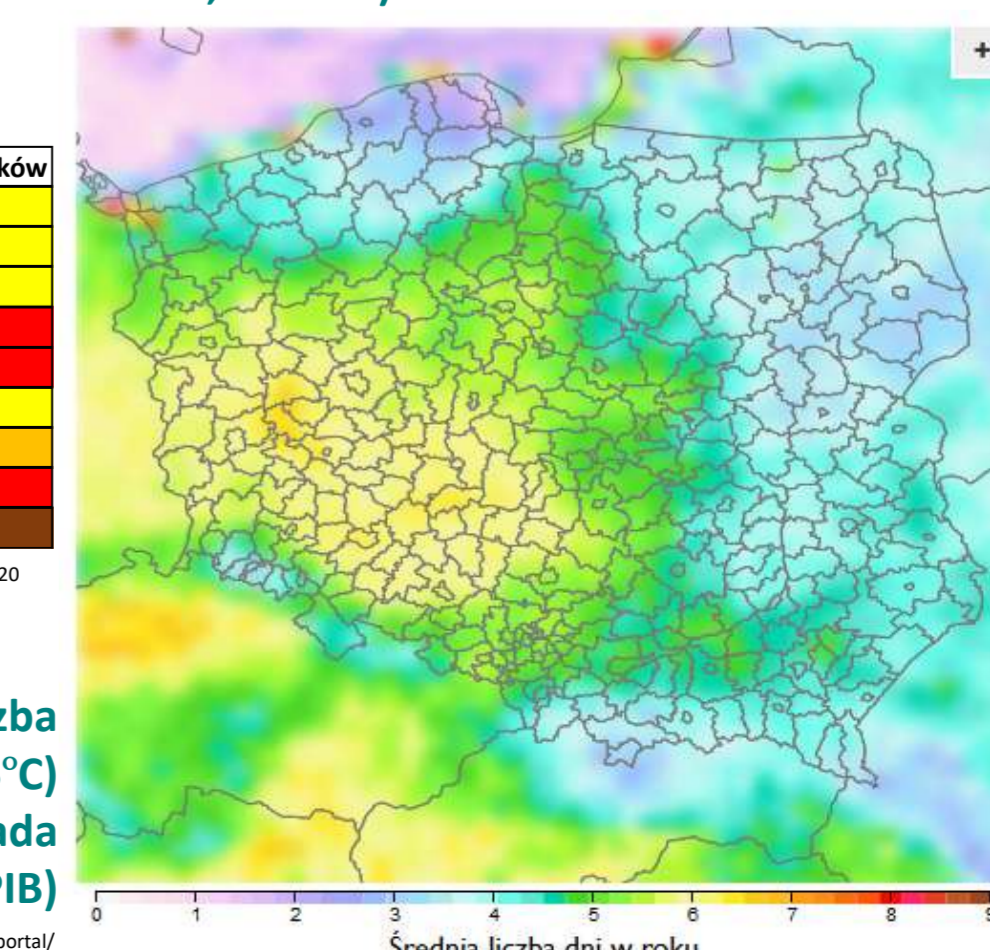
- Stwierdzono znaczne zróżnicowanie rozkładów przestrzennych stężeń ozonu w powietrzu w różnych rejonach kraju oraz w powietrzu na różnych typach obszarów;
Potwierdzono występowanie epizodów wysokich stężeń ozonu powiązane z korzystnymi dla przemian fotochemicznych warunkami meteorologicznymi (dodatnie korelacje O3 z promieniowaniem słonecznym i temperaturą powietrza);
Przewiduje się iż prognozowany wzrost liczby dni gorących w kolejnych dekadach może przyczynić się do zwiększenia okresów z podwyższonymi stężeniami ozonu.



Rys. 6. Rozkład przestrzenny stężenia O3 na obszarze Polski w 2019 roku (>120 S8max dla roku z lewej; >120 S8max uśrednione dla 3 lat z prawej) (źródło: GIOŚ, IOŚ-BIP; opracowanie: InFair, IOŚ-PIB)

Tab.2. Klasyfikacja termiczna wg. H. Lorenc (źródło: IMGW)

Heatmap table showing the thermal classification of years from 2011 to 2019 across seven cities: Leba, Wrocław, Poznań, Warszawa, Olsztyn, Katowice, Kraków.



Rys. 7. Porównanie: prognozowana liczba dni gorących (Tmax > 25°C) Różnica = dekada 2031-2040 – dekada 2011-2020 (źródło: KLIMADA2,0 IOŚ-PIB)