

ANALIZA SKUTKÓW ZDROWOTNYCH DLA WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO W KONTEKŚCIE PRAC NAD NOWYMI ZAPISAMI UCHWAŁY ANTYSMOGOWEJ

AUTORZY:

DOMINIKA MUCHA, ŁUKASZ ADAMKIEWICZ

RECENZJA KRYTYCZNA:

DR HAB. MICHAŁ KRZYŻANOWSKI, IMPERIAL COLLEGE LONDON



EUROPEJSKIE
CENTRUM
CZYSTEGO
POWIETRZA

Wstęp

Analizowane zmiany w uchwale antysmogowej dla województwa mazowieckiego przewidują kilka wariantów działań na rzecz poprawy powietrza. Dla dwóch z nich przeprowadzono ocenę poprawy zdrowia. Wykorzystano: dane pomiarowe z Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska¹, dane populacyjne z Głównego Urzędu Statystycznego², dane zdrowotne z Narodowego Funduszu Zdrowia⁴ oraz funkcje stężenie-skutek zdrowotny Światowej Organizacji Zdrowia³ oraz informacje pozyskane w ramach prac w projekcie ZONE⁴. Obliczono liczbę przedwczesnych zgonów oraz liczbę przyjęć do szpitali spowodowanych chorobami układu sercowo-naczyniowego i chorób układu oddechowego. Liczbę przypadków, które potencjalnie można uniknąć przez założone zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza w skali roku w stosunku do stanu obecnego zaprezentowano w tabeli 1.

Tabela 1. Szczegółowe wyniki analiz potencjalnej redukcji skutków zdrowotnych w woj. mazowieckim

Analizowany obszar	Przedwczesne zgony - <i>redukcja</i>		Hospitalizacja** z przyczyn oddechowych oraz sercowo-naczyniowych - <i>redukcja</i>	
	zakaz paliw stałych	wprowadzenie ekoprojektu*	zakaz paliw stałych	wprowadzenie ekoprojektu*
województwo	1936	1346	1414	989
Płock	48	34	36	26
Radom	111	77	79	55
Warszawa	730	507	557	390
NUTS2 "warszawski stołeczny"	1233	857	926	648
NUTS2 "warszawski stołeczny" bez Warszawy	503	349	369	258
NUTS2 "mazowiecki regionalny"	703	489	487	341
NUTS2 "mazowiecki regionalny" bez Płocka i Radomia	544	378	372	260

*zastąpienie istniejących źródeł ciepła na paliwa stałe kotłami spełniającymi wymagania ekoprojektu

**pobyt pacjenta w szpitalu, trwający co najmniej jedną noc, od chwili wpisu do książki głównej do chwili wypisu

¹ Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, bank danych pomiarowych:

<http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/archives> (dostęp: 5.04.2021)

² Główny Urząd Statystyczny, Bank Danych Lokalnych: <https://bdl.stat.gov.pl/> (dostęp 3.04.2021)

³ Światowa Organizacja Zdrowia, Health risks of air pollution in Europe – HRAPIE project Recommendations for concentration-response functions for cost-benefit analysis of particulate matter, ozone and nitrogen dioxide (2013).

⁴ Projekt badawczo-rozwojowy „Zintegrowany system wsparcia polityki i programów Ograniczenia Niskiej Emisji – ZONE”, współfinansowanego ze środków NCBiR w ramach” GOSPOSTRATEG, 2020r.

1. Metody i źródła danych

1.1 Metody

Do oszacowania potencjalnej redukcji liczby skutków zdrowotnych ekspozycji na pyłowe zanieczyszczenia powietrza określono:

- o stężenie pyłu zawieszonego $PM_{2.5}$ - średnia z lat 2017-2019;
- o liczebność i strukturę populacji mieszkańców województwa mazowieckiego - średnia z lat 2017-2019;
- o wskaźniki stanu zdrowia (liczba zgonów, liczba hospitalizacji) - dane z 2017r.

Obliczenia redukcji skutków zdrowotnych przeprowadzono dla stanu obecnego oraz dla dwóch wariantów działań redukujących emisje:

- zakaz wykorzystywania paliw stałych, tj. likwidacja tzw. niskiej emisji;

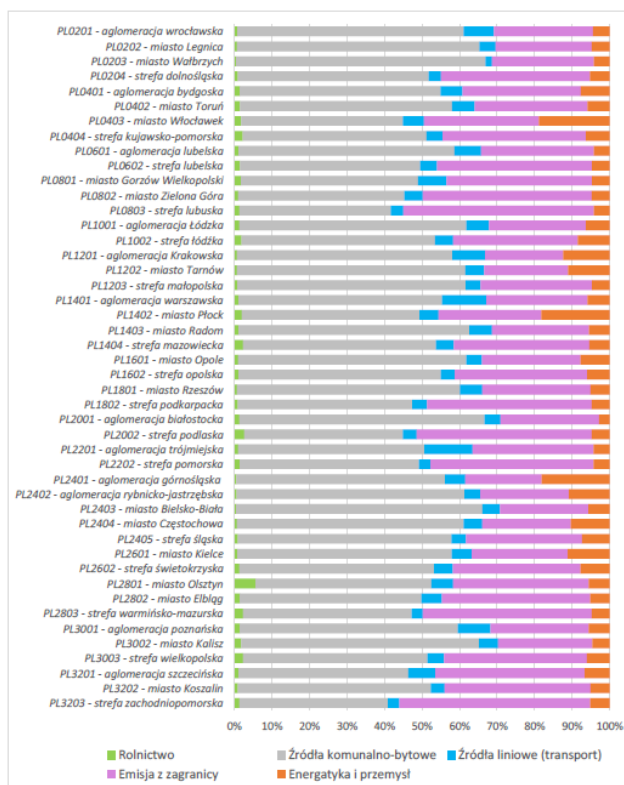
- zastąpienie istniejących źródeł ciepła na paliwa stałe kottami spełniającymi wymagania ekoprojektu.

1.1.1 Wariant 1: brak niskiej emisji (zakaz spalania paliw stałych)

Założono, że średnia roczna odpowiada średniej ze stężeń w miesiącach w sezonie pozagrzewczym (II i III kwartał), tj. gdyby nie było tzw. niskiej emisji.

Biorąc to wszystko pod uwagę postanowiono nie wykorzystywać danych z modelu i wykonać obliczenia na zweryfikowanych wynikach pomiarów GIOŚ oraz zastosować własną metodykę szacowania średniej ekspozycji na zanieczyszczenia powietrza na obszarach nieobjętych pomiarami. Metodyka opiera się na założeniu, że średnia stężeń z sezonu pozagrzewczego (II i III kwartał) odpowiada brakowi tzw. niskiej emisji. Natomiast „nadmiar” średniego stężenia w sezonie grzewczym (I i IV kwartał) w odniesieniu do średniej w sezonie pozagrzewczym jest powodowany tzw. niską emisją. Z dostępnych analiz wynika, że udział pyłu $PM_{2.5}$ ze źródeł komunalno-bytowych, w tym przede wszystkim związana z ogrzewaniem budynków, w stężeniu średniorocznym zawiera się w przedziale od 20 do 65%.

W przypadku przedmiotowych obliczeń dla średniej ważonej populacyjnie dla województwa mazowieckiego udział ten wyniósł 33,41%.



Rysunek 1. Uśredniony udział źródeł emisji w stężeniu PM_{2,5} w poszczególnych strefach w Polsce w 2019 roku (dla ocenianego parametru związanego ze stężeniem średnim rocznym) oszacowany na podstawie modelowania. Źródło danych: IOŚ- PIB, Opracowanie: INFAIR, IOŚ-PIB⁵

1.1.2 Wariant 2: ekoprojekt (zamiana dotychczasowych źródeł na paliwa stałe na takie, które spełniają wymagania ekoprojektu)

Dla wariantu uwzględniającego zamianę źródeł na paliwa stałe na te spełniające wymogi ekoprojektu założono sprawność w obniżaniu stężenia zanieczyszczeń (duże uproszczenie) o 70%⁶ w stosunku do kotłów pozaklasowych na paliwa stałe. Średnią roczną obliczono w następujący sposób:

$$\frac{2x + 0,3(y - x)}{2}$$

gdzie:

x - średnia z sezonu pozagrzewczego (II i III kwartał),

y - średnia z sezonu grzewczego (I i IV kwartał).

⁵ Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2019. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa 2020, s.119.

⁶ Na podstawie danych empirycznych z projektu badawczo-rozwojowego „Zintegrowany system wsparcia polityki i programów Ograniczenia Niskiej Emisji – ZONE”, współfinansowanego ze środków NCBiR w ramach Strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych „Społeczny i gospodarczy rozwój Polski w warunkach globalizujących się rynków” GOSPOSTRATEGIE, 2020r.

Wykorzystano dane z analiz wykonanych w ramach projektu ZONE, ponieważ opierały się one na porównaniu dwóch metodyk liczenia wskaźników emisji: na podstawie ogólnych wskaźników emisji stosowanych przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE) oraz szacowania emisji z wykorzystaniem wskaźników emisji określonych na podstawie rzeczywistych pomiarów stężeń w gazach odlotowych na czopuchu kotła⁷. Jednym z wniosków z przeprowadzonych badań jest stwierdzenie, iż „można osiągnąć znaczną redukcję emisji przy wymianie urządzeń grzewczych pozaklasowych na urządzenia spełniające wymogi dotyczące Ekoprojektu (o 70%) przy zachowaniu identycznego woluminu spalane go paliwa”. Przyjęte założenie wydaje się rozsądne biorąc pod uwagę fakt, że wskaźniki emisji dla kotłów spełniających wymagania Ekoprojektu, które są prezentowane przez producentów czy w literaturze mogą być zaniżone. Może to być spowodowane przede wszystkim użytkowaniem niższej jakości paliw czy nieodpowiednim sposobem obsługi kotłów przez użytkowników bądź nie odpowiednimi dobranymi parametrami wentylacji i odprowadzania spalin.

1.1.3 Skutki zdrowotne

Do obliczeń skutków zdrowotnych wykorzystano dane o stężeniach pyłu $PM_{2.5}$, liczbie zgonów⁸ i liczbie hospitalizacji przeliczone dla każdej gminy w województwie (szczegóły poniżej).

Wykorzystano rekomendowane przez Światową Organizację Zdrowia (WHO) wartości współczynników ryzyka (ang. relative risk, RR)⁹:

- dla umieralności całkowitej związanej z narażeniem na zanieczyszczenia pyłowe (ekspozycja długoterminowa): $RR = 1,062$ (1,040-1,083) na $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $PM_{2.5}$ (dla średniej rocznej), dotyczy osób powyżej 30 roku życia;
- dla hospitalizacji z przyczyn sercowo-naczyniowych związanej z narażeniem na zanieczyszczenia pyłowe: $RR = 1,0091$, 95%CI 1,0017 to 1,0166 na $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $PM_{2.5}$;
- dla hospitalizacji z przyczyn oddechowych związanej z narażeniem na zanieczyszczenia pyłowe: $RR = 1,0019$, 95%CI 0,9982.to 1,0402 na $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $PM_{2.5}$.

1.2 Dane środowiskowe

Do obliczeń wykorzystano dane pomiarowe średniodobowe stężeń pyłu zawieszonego PM_{10} i $PM_{2.5}$ pobrane z banku archiwalnych danych pomiarowych Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska¹⁰ (GIOŚ) dla lat 2017-2019. Dane pochodziły ze stacji monitoringu powietrza należących do Inspekcji Ochrony Środowiska: 16 stacji dla PM_{10} i 13 stacji dla $PM_{2.5}$. Do obliczeń narażenia populacji Mazowsza na zanieczyszczenia powietrza wykorzystano dane, które spełniały warunek powyżej 85% dostępnych w roku dla danego stanowiska pomiarowego.

⁷ Czopuch to rura łącząca kocioł lub kominek z kanałem w kominie.

⁸ Na podstawie statystyk NIZP-PZH, przyjęto, że średni odsetek zgonów z powodu naturalnych w grupie wiekowej powyżej 30 lat wynosi 95%.

⁹ Implementation of the HRAPIE Recommendations for European Air Pollution CBA work, January 2014, Mike Holland, EMRC (<https://ec.europa.eu/environment/air/pdf/CBA%20HRAPIE%20implement.pdf>)

¹⁰ Bank danych pomiarowych GIOŚ (<http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/archives>)

Dla wszystkich stacji obliczono średnie (jako wartość średnia za lata 2017-2019): roczne, za okres grzewczy (IV i I kwartał roku) oraz pozagrzewczy (II i III kwartał roku). Dla miast, gdzie dostępnych było kilka stacji (Warszawa, Płock i Radom) obliczono średnią ze wszystkich stacji w danym mieście. Wykorzystano głównie dane ze stacji typu tło miejskie, ale również dla jednej stacji przemysłowej i jednej komunikacyjnej.

Dla stacji, na których wykonywano jedynie pomiar PM_{10} (Ostrołęka, Czerwonka) oszacowano wartość stężenia $PM_{2.5}$ na podstawie średniego rocznego udziału pyłu $PM_{2.5}$ w PM_{10} na stacjach, które mierzyły w zadanym okresie (2017-2019) obie te frakcje i znajdowały się w miejscowościach o podobnej liczbie ludności.

Przyjęto, że stacje w sposób reprezentatywny przedstawiają ekspozycję na pył $PM_{2.5}$ dla gmin województwa mazowieckiego. Gminom, w których nie wykonywano pomiarów przypisano stężenie roczne pyłu $PM_{2.5}$ na podstawie liczby ludności (uzasadnienie założenia opisane w Dyskusji). W tym celu przypisano klasy poszczególnym gminom województwa mazowieckiego. Każda klasa reprezentuje populację gminy, w której wykonywano pomiary. Dla przykładu: Czerwonka - liczba ludności: 2 656 - klasa od 0 do 9 881 ludności; Konstancin-Jeziorna - liczba ludności: 17 106 - klasa od 9 881 do 19 898. Granice klas stanowiła połowa różnicy liczby ludności między gminami. I tak dla przykładu, różnica ludności między Czerwonką, a Konstancinem-Jeziorną to 14 449, a jej połowa to 7 225. Do każdej gminy z województwa przyporządkowano odpowiednią klasę ludności i odpowiadające jej średnie roczne stężenie $PM_{2.5}$.

1.3 Dane populacyjne

Dane dotyczące liczby ludności i zgonów pochodzą z Banku Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego (GUS). Liczbę zgonów w podziale na gminy obliczono na podstawie wskaźnika: „zgonów ogółem na 100 tys. osób” obliczając sumaryczną liczbę zgonów poprzez uwzględnienie liczby ludności w każdej gminie. Liczbę zgonów dla osób powyżej 30rż. obliczono na podstawie udziału liczby zgonów w tym przedziale wiekowym dla powiatu. Dla każdej gminy zastosowano udział, który odpowiada powiatowi, do którego należy dana gmin. We wszystkich przypadkach brano wartość średnią z lat 2017-2019, czyli z okresu, którego dotyczy niniejsza analiza.

Dane dotyczące hospitalizacji pochodzą z Narodowego Funduszu Zdrowia (NFZ) dotyczą 2017r. i miast z populacją powyżej 100 tys. Dla województwa mazowieckiego dostępne były dane dla trzech gmin, tj. Płocka, Radomia i Warszawy z podziałem na grupy wiekowe (0-14, 15-64, 65+) i rodzaj hospitalizacji: z powodu chorób układu oddechowego i chorób sercowo-naczyniowych. Obliczono średnie wskaźniki hospitalizacji na 10tys. mieszkańców w zależności od grupy wiekowej i rodzaju przyjęcia. Dla każdej gminy w województwie na podstawie tego wskaźnika przypisano średnią liczbę hospitalizacji.

1.4 Ograniczenia

- Kompletność danych dla niektórych kwartałów była niższa niż zakładane 85% i wyniosła najmniej 69%. Biorąc pod uwagę fakt, że do obliczeń zastosowano średnie minimum z dwóch kwartałów, to można przyjąć, że jest to pomijalne.
- Stężenia pyłu $PM_{2.5}$ dla każdej gminy są dobrane na podstawie liczby ludności, nie uwzględniają specyfiki danej gminy, ukształtowania terenu, dominujących źródeł emisji, itp.

- Dane o hospitalizacji zostały przeliczone z wskaźników z miast (Płock, Radom, Warszawa) i mogą one w pełni nie odzwierciedlać sytuacji w każdej gminie.

2. Wyniki dodatkowe

Oprócz wyników w postaci liczby prezentującej redukcję zgonów i hospitalizacji przeliczono również wskaźnik zmian na 100 000 ludności, pozwalający na porównanie skutków zdrowotnych między różnymi populacjami po wzięciu pod uwagę ich liczebności. Rezultaty zaprezentowano w tabeli 2.

Tabela 2 Wskaźnik potencjalnej redukcji skutków zdrowotnych na 100tys. mieszkańców

Analizowany obszar	Przedwczesne zgony (redukcja) - wskaźnik na 100tys./mieszkańców		Hospitalizacja** z przyczyn oddechowych oraz sercowo - naczyniowych (redukcja) - wskaźnik na 100tys./mieszkańców	
	zakaz paliw stałych	wprowadzenie ekoprojektu*	zakaz paliw stałych	wprowadzenie ekoprojektu*
Województwo	28.34	19.74	18.73	13.97
Płock	40.21	27.96	30.38	20.09
Radom	51.90	36.03	37.04	24.38
Warszawa	41.05	28.55	31.35	20.6
NUTS2 "warszawski stołeczny"	40.97	28.49	30.1	20.51
NUTS2 "warszawski stołeczny" bez Warszawy	40.89	28.43	28.84	20.42

*zastąpienie istniejących źródeł ciepła na paliwa stałe kotłami spełniającymi wymagania ekoprojektu

**pobyt pacjenta w szpitalu, trwający co najmniej jedną noc, od chwili wpisu do książki głównej do chwili wypisu

3. Wnioski i dyskusja

Szczegółowe wyniki zaprezentowano w tabeli 1 i tabeli 2. Postanowiono zagregować wyniki z poziomu gmin do województwa oraz oddzielnie przedstawić je dla Warszawy, Radomia i Płocka jako największych miast, w których można rozważyć inne lub szybsze działania w celu poprawy jakości powietrza aniżeli w całym województwie. Z uwagi na cel opracowania tj. przydatność do wykorzystania przez administrację do zmian w zapisach uchwały antysmogowej podano również wyniki dla obszaru NUTS2 „warszawski stołeczny”. Warto zwrócić uwagę, że największa bezwzględna liczba skutków zdrowotnych występuje na obszarze o największej liczbie mieszkańców, czyli w Warszawie. Nie oznacza to jednak, że jakość powietrza jest w tym mieście najgorsza. Wynika to ze znacznie większej liczby osób zamieszkujących Warszawę niż pozostałe gminy. Największe wskaźniki redukcji liczby zgonów oraz hospitalizacji na 100tys. mieszkańców odnotowano dla: Otwocka, Żyrardowa i Ciechanowa. W tych trzech miastach redukcja dla zgonów spowodowana likwidacją niskiej emisji wynosi ponad 60 na 100tys. mieszkańców i dla wprowadzenia ekoprojektu odpowiednio ponad 40. Oznacza to, że tzw. niska emisja powodująca zanieczyszczenia pyłowe stanowi w nich poważny problem i jej ograniczenie może przyczynić się do znaczących pozytywnych skutków zdrowotnych. Warto zwrócić uwagę na to, że radykalne działania związane z likwidacją niskiej emisji mogą np. w stolicy dać wymierny skutek w postaci unikniętych nawet 730 zgonów rocznie z powodu złej jakości powietrza. Najwyższe roczne korzyści zdrowotne, zarówno jeśli chodzi o redukcję zgonów z powodu narażenia na wysokie stężenia pyłu PM_{2.5}, jak i ograniczenie hospitalizacji, uzyskano dla wariantu **likwidacji niskiej emisji, czyli z zakazem spalania paliw stałych**. Wdrożenie tego działania pozwoliłoby na **uniknięcie rocznie (w zaokrągleniu) 1900 przedwczesnych zgonów oraz ponad 1400 hospitalizacji z przyczyn sercowo-naczyniowych oraz oddechowych na terenie województwa mazowieckiego**. Porównując do stanu obecnego, tj. ile teraz jest szacunkowo skutków zdrowotnych z powodu zanieczyszczeń powietrza, w związku z zakazem spalania paliw stałych procent unikniętych zgonów rzędu 31%, wzrost unikniętych hospitalizacji z przyczyn sercowo-naczyniowych rzędu 33% i wzrost unikniętych hospitalizacji z przyczyn oddechowych rzędu około 34%. Są to bardzo duże korzyści zdrowotne i wariant ten powinien stanowić długoterminowy cel działań ochrony powietrza podejmowanych na Mazowszu.

W celu zweryfikowania metody oceny udziału niskiej emisji na podstawie różnic w stężeniu pomiędzy kwartałami roku przeprowadzono analizę. Jako wartości odniesienia przyjęto stężenia w odniesieniu do temperatury otoczenia. Założono, że w dni z temperaturą poniżej określonego progu spalane jest paliwo do celów grzewczych. Czyli dla tych dni założono, że powstają zanieczyszczenia z sektora tzw. niskiej emisji. Otrzymane wyniki porównano ze średnimi z kwartałów I i IV (sezon grzewczy) oraz kwartałów II i III (sezon pozagrzewczy). Rezultat analizy weryfikacyjnej zaprezentowano w tabeli 3.

Tabela 3 Porównanie metod symulacji sezonu grzewczego stężeniami kwartalnymi z stężeniami temperatury otoczenia

Stacja pomiarowa	Próg 10 °C		Próg 12 °C		Próg 15 °C	
	Różnica względna		Różnica względna		Różnica względna	
	sezon pozagrzewczy	sezon grzewczy	sezon pozagrzewczy	sezon grzewczy	sezon pozagrzewczy	sezon grzewczy
MzWarKondrat	-11%	5%	-5%	6%	2%	12%
MzWarWokalna	-12%	5%	-6%	6%	2%	11%
MzWarAlNiepo	-9%	5%	-4%	6%	5%	10%
MzPlocKroJad	-10%	6%	-5%	8%	3%	13%
MzPlocMiReja	-19%	5%	-14%	7%	-5%	13%

Analiza porównawcza została przeprowadzona dla stacji pomiarowych z dwóch miast: Warszawy i Płocka. Wybór podyktowany był dostępnością danych meteo. Celem było obliczenie inną metodą stężeń niż opisanych w metodzie z rozdziału 1.1. Sprawdzony stosunek pomiędzy stężeniem obliczanym wedle temperatury i wedle metody z rozdziału 1.1. Przy przyjęciu proggu 10 °C jako temperatury przy, którym następuje spalanie paliw stężenie w sezonie pozagrzewczym model wykorzystywany w niniejszym opracowaniu zaniża względem analizy na podstawie temperatur. W przypadku proggu 15 °C model „kwartalny” nieznacznie zawyża w sezonie pozagrzewczym, natomiast w sezonie grzewczym wynik jest ponad 10% wyższy niż względem modelu na podstawie temperatury.

Metodę symulacji na podstawie stężeń kwartalnych wybrano, ponieważ nie istnieje ogólnokrajowa baza źródeł niskiej emisji, która pozwoliłaby w sposób prezencyjny określić jaki jest udział ze spalania paliw stałych na poziomie poszczególnych gmin. Metoda w oparciu o udział pomiędzy kwartałami w odniesieniu do analizy na podstawie temperatur pokazuje, że błąd, którego można się spodziewać wynosi ok. 10%. Uznano, że błąd jest wystarczający mały aby uznać metodę za wiarygodną do realizacji celu opracowania.

W analizie nie wykorzystano udostępnionych danych z modelowania za 2015r. Po pierwsze, dane te są już nieaktualne biorąc pod uwagę, jak duże znaczenie mają chociażby warunki meteorologiczne czy dane z inwentaryzacji źródeł ciepła¹¹. Kluczową kwestią jest przede wszystkim brak odpowiedniej jakości danych wejściowych o źródłach emisji. Dla modelowania z 2015r. były one stworzone na podstawie pewnych założeń, bez udziału rzeczywistych informacji z inwentaryzacji. Tym samym udział tzw. niskiej emisji z modelowania może być niewłaściwy. Po drugie, wskaźniki emisji przyjęte w modelowaniu znacząco różniły się (np. kotłów spełniających wymagania ekoprojektu) w porównaniu do danych raportowanych np. przez Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla (IChPW) w ramach projektu ZONE. Trzeba nadmienić, że badania terenowe emisji z kotłów w warunkach rzeczywistych są rzadkością. Stąd też ciężko było uzyskać wskaźniki emisyjne do modeli dyspersyjnych we wcześniejszych latach.

Przypisanie stężenia rocznego pyłu PM_{2.5} na podstawie liczby ludności w gminach przyjęto na podstawie dwóch analiz, wykonanych na potrzeby niniejszej pracy.

¹¹ Szacunki przyjęte do modelowania.

Pierwsza dotyczyła stosunku stężeń mierzonych na stacjach w gminach o populacji poniżej 20 tys. względem średniej dla województwa. Analizę wykonano dla każdego z województw oddzielnie. Tylko dla 3 województw średnie stężenie w gminach poniżej 20 tys. ludności było wyższe niż średnia dla województwa. Średnia z województw, czyli dla Polski, wynosi 87%, czyli w większości przypadków stężenie pyłu PM_{2.5} w małych gminach jest niższe niż średnia dla województwa. W przypadku Mazowsza wskaźnik ten wynosi 71%.

W przypadku gmin o większej populacji tj. 20-100 tys. (gminy o większej populacji posiadają stację) przeprowadzono analizę statystycznym. W analizie brano pod uwagę mamy 6 gmin z populacją od 20 tys. do 70 tys. tj.: Konstancin-Jeziorna, Piastów, Żyrardów, Otwock, Ostrołęka, Legionowo. Błąd generowany wybraniem stężenia z gminy o podobnej populacji (odchylenie standardowe / średnią) wynosi średnio 8,9% lub 1,99 µg/m³. Przyjęto, że jest to akceptowalny błąd a sama metodyka określenia stężenia na podstawie populacji w gminach województwa Mazowieckiego jest wystarczająco dokładna do szacunków ekspozycji na pył PM_{2.5}.