



Województwo
Śląskie

Warianty wprowadzenia ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji spalania paliw stałych przygotowane w ramach Programu ochrony powietrza dla terenu województwa śląskiego mający na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji

Katowice 2017

Przedmiot umowy współfinansowany jest ze środków:



LIFE-IP MAŁOPOLSKA / LIFE14 IPE PL021



WOJEWODA ŚLĄSKI



Dofinansowano ze środków
Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej w Katowicach

 **MAŁOPOLSKA**
W ZDROWEJ ATMOSFERZE

Zrealizowane zgodnie z umową nr 1134/OS/2017 z dnia 31 marca 2017 roku
na zlecenie Województwa Śląskiego

Zespół autorski pod kierunkiem mgr inż. Magdaleny Załupki:

koordynator konsorcjum	ATMOTERM S.A.	
ATMOTERM S.A.	mgr inż. Agata Bechta mgr inż. Justyna Budzik mgr inż. Aneta Lochno mgr inż. Wojciech Łata mgr Maria Młodzianowska-Synowiec mgr inż. Tomasz Przybyła mgr inż. Ireneusz Sobecki mgr Anna Wahlig mgr Wojciech Wahlig mgr inż. Marta Wawrzynowska mgr inż. Magdalena Załupka	
Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla	dr inż. Katarzyna Matuszek dr inż. Marcin Sajdak dr inż. Aleksander Sobolewski mgr inż. Jolanta Telenga- Kopyczyńska dr inż. Jacek Żeliński	

ATMOTERM[®] S.A.
Innowacyjne rozwiązania dla ochrony środowiska

Spis treści

1. Wstęp	4
2. Analizowane warianty ograniczeń	4
2.1. Zmiana wielkości emisji	6
2.2. Efekt środowiskowy – zmiana wielkości stężeń generowanych przez powierzchniowe źródła emisji.....	10
3. Koszty inwestycyjne i koszty zewnętrzne dla analizowanych wariantów	35
3.1. Koszty inwestycyjne	35
3.2. Koszty zewnętrzne złej jakości powietrza	35
4. Analiza SWOT dla wariantów.....	37
5. Proponowany sposób wdrażania i kontroli obowiązków przy aktualnym porządku prawnym	39
5.1. Wdrażanie	39
5.2. Kontrola.....	40
Spis tabel.....	42
Spis rysunków	43

1. WSTĘP

Na terenie województwa śląskiego 1 września 2017 wchodzi w życie Uchwała nr V/36/1/2017 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 7 kwietnia 2017 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw. Wprowadza ona ograniczenia w instalacjach, w których następuje spalanie paliw stałych w rozumieniu art. 3 pkt 3 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 roku Prawo energetyczne¹, w szczególności w kotłach, kominkach i piecach, jeżeli: dostarczają ciepło do systemu centralnego ogrzewania lub wydzielają ciepło lub wydzielają ciepło i przenoszą je do innego nośnika. Proces wprowadzania ograniczeń rozłożony jest na 10 lat.

- Od 1 września 2017 r. – wprowadza zakaz stosowania:
 - węgla brunatnego oraz paliw stałych produkowanych z wykorzystaniem tego węgla,
 - mułów i flotokonzentratów węglowych oraz mieszanek produkowanych z ich wykorzystaniem,
 - paliw, w których udział masowy węgla kamiennego o uziarnieniu poniżej 3 mm wynosi więcej niż 15%,
 - biomasy stałej, której wilgotność w stanie roboczym przekracza 20%;
- Od 1 września 2017 r. – instalowane kotły muszą spełniać wymagania minimum klasy 5 pod względem granicznych wartości emisji zanieczyszczeń normy PN-EN 303-5:2012;
- od 1 stycznia 2022 r. – nie mogą być używane kotły pozaklasowe powyżej 10 lat od daty produkcji (lub bez tabliczki znamionowej), muszą zostać wymienione przynajmniej na kotły klasy 5;
- od 1 stycznia 2024 r. – nie mogą być używane kotły pozaklasowe od 5 do 10 lat od daty produkcji, muszą zostać wymienione na kotły spełniające wymagania minimum klasy 5;
- od 1 stycznia 2026 r. – nie mogą być używane kotły pozaklasowe w wieku poniżej 5 lat od daty produkcji, muszą zostać wymienione na kotły spełniające wymagania minimum klasy 5;
- od 1 stycznia 2028 r. – nie mogą być używane kotły klasy 3 i 4, muszą zostać wymienione na kotły spełniające wymagania minimum klasy 5.

Trwają również prace legislacyjne, które regulować będą na terenie całego kraju jakość paliw stałych dopuszczonych do stosowania w indywidualnych systemach grzewczych.

2. ANALIZOWANE OGRANICZENIA

WARIANTY

Wskazane wyżej uwarunkowania w istotny sposób przyczynią się do zmiany wielkości emisji. W związku z powyższym przeprowadzono modelowanie zmian emisji ze źródeł powierzchniowych na terenie województwa śląskiego oraz modelowanie stężeń analizowanych zanieczyszczeń generowanych przez te źródła. Modelowanie przeprowadzono dla pięciu wariantów, które opisano poniżej.

Dla wszystkich wariantów przyjęto ogólne założenia określające:

¹ Tekst jednolity: Dz. U. z 2017 roku, poz. 220 z późn. zm.

- zmianę zapotrzebowania na ciepło wynikającą z jednej strony ze zmian klimatycznych, z drugiej ze stałej poprawy efektywności energetycznej budynków realizowanej np. poprzez termomodernizacje. Przyjęto wskaźnik zmiany zapotrzebowania na ciepło:
 - 0,98 dla roku 2020 (wariant 1), czyli spadek zapotrzebowania na ciepło o 2%,
 - 0,94 dla roku 2027 (warianty 2-5), czyli spadek zapotrzebowania na ciepło o 6% w stosunku do roku bazowego 2015;
- zmianę liczby ludności zgodnie z prognozami GUS;
- rynkową wymianę kotłów na paliwa stałe – w ostatnich latach sprzedaż małych kotłów na paliwa stałe w Polsce była na poziomie blisko 200 000 sztuk rocznie, jest to o rząd więcej niż w innych krajach Europy². Do analiz przyjęto, że w kolejnych latach rynek ten będzie na poziomie 160 000 kotłów rocznie. W założeniach przyjęto, że od roku 2020 wszystkie nowe kotły będą spełniać wymagania Ekoprojektu³, jednocześnie spełniając wymagania klasy 5 pod względem granicznych wartości emisji zanieczyszczeń do powietrza wg normy PN-EN 303-5:2012.

Pozostałe założenia dotyczą konkretnych modelowanych wariantów.

Wariant 1 – wyeliminowanie stosowania paliw złej jakości (muły, floty itp.)

Wariant ten zakłada, że zgodnie z uchwałą antysmogową, nie będą wykorzystywane paliwa stałe złej jakości, czyli floty, muły oraz wilgotne drewno. Zakłada się również, że nowoinstalowane kotły będą spełniać wymagania klasy 5. Modelowanie wielkości emisji oraz rozprzestrzeniania zanieczyszczeń zostały przeprowadzone dla roku 2020. W wariantcie tym zmieniono wskaźniki emisji dla „starych” kotłów na paliwo stałe opierając się na badaniach Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla. Zastosowane wskaźniki zakładają eliminację spalania paliw złej jakości.

Wariant 2 – jednolity klasa 5

Wariant ten zakłada, że do 2027 roku wszystkie istniejące stare kotły na paliwo stałe zostaną wymienione na kotły spełniające wymagania klasy 5. Jednocześnie nastąpi niewielka redukcja wykorzystania paliw stałych do celów grzewczych, na poziomie:

- dla węgla: 10% w miastach i 5% na terenach wiejskich;
- dla drewna i biomasy: 15% w miastach i 10% na terenach wiejskich.

Wariant 3 - zwiększenie wykorzystania sieci ciepłowniczych i gazu ziemnego do celów grzewczych

Wariant ten zakłada, że do 2027 roku w miastach, gdzie dostępna jest sieć ciepłownicza podłączone do niej zostaną te budynki, które mają takie możliwości techniczne. Brak jednak szczegółowych informacji, jaka powierzchnia mieszkań ma warunki techniczne do podłączenia do sieci ciepłowniczych w poszczególnych gminach. Dlatego założono, że zwiększone zostanie wykorzystanie sieci ciepłowniczych o 20% w miastach, gdzie ona występuje. W wariantcie tym założono również, że wzrośnie wykorzystanie gazu ziemnego, w gminach gdzie jest on dostępny odpowiednio:

- o 30% w miastach,
- o 20% na terenach wiejskich.

² Produkcja kotłów małej mocy opalanych paliwami stałymi – stan aktualny i perspektywy rozwoju, Sławomir PILARSKI, Instytut Energetyki ZBUE-CUE

³ Rozporządzenie Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe

Założono, że wzrost wykorzystania sieci ciepłowniczych oraz gazu ziemnego będzie wiązał się z rezygnacją z wykorzystania paliw stałych. W związku z tym nastąpi ograniczenie użycia paliw stałych w tych gminach, gdzie wzrośnie wykorzystanie sieci ciepłowniczych oraz gazu ziemnego. Wariant ten nie zakłada rozbudowy sieci ciepłowniczych, ani gazowych.

Wariant 4 – eliminacja paliw stałych w aglomeracjach i miastach strefach

Jest to wariant czysto teoretyczny, który zakłada rezygnację ze stosowania paliw stałych na terenie aglomeracji górnośląskiej, aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej oraz w Bielsku-Białej i w Częstochowie. Założono w nim również, że we wszystkich powiatach grodzkich dostępne będą sieci ciepłownicze oraz gaz ziemny, aby zapewnić zaopatrzenie w ciepło w sytuacji odejścia od stosowania paliw stałych w indywidualnych systemach grzewczych. Na pozostałym obszarze województwa, czyli w strefie śląskiej założono wymianę kotłów na urządzenia spełniające wymagania klasy 5. Wariant taki został zamodelowany dla porównania z innymi proponowanymi wariantami oraz w celu pokazania efektów tak radykalnych zmian.

Wariant 5 – jednolity klasa 4

Założenia tego wariantu w zakresie rodzajów paliw są takie, jak w wariancie 2. Różnica dotyczy rodzaju urządzeń grzewczych. Założono, że nastąpi wymiana wszystkich kotłów na paliwa stałe na kotły spełniające wymagania klasy 4. Wariant ten pokazano dla porównania z wariantem 2.

2.1. Zmiana wielkości emisji

W odniesieniu do kotłów 4 i 5 klasy oraz kotłów spełniających wymagania Ekoprojektu, wskaźniki emisji uzyskano z przeliczeń granicznych wartości emisji zawartych w normie PN-EN 303-5:2012 (Kotły grzewcze. Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW. Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie) oraz Rozporządzeniu Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28.04.2015 r. (w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe).

Przyjęta w województwie śląskim uchwała antysmogowa⁴ nie przewiduje wyłącznego zastosowania kotłów automatycznych. W związku z tym należy przypuszczać, iż praktyczne zastosowanie znajdą - zarówno dla paliw węglowych, jak i biomasy - kotły automatyczne i zasypowe. Trudno oszacować udziały kotłów należących do każdej z tych dwóch grup w łącznej liczbie urządzeń wprowadzanych do eksploatacji w poszczególnych okresach implementowania uchwały. Ze względu na małą dostępność kotłów zasypowych spełniających wymagania klasy 5, przyjęto, że dominować będą kotły automatyczne. Wspomniane udziały zostały przyjęte na poziomie: 80% kotły automatyczne i 20% kotły zasypowe. Efektem przyjęcia takiego założenia są proponowane wartości wskaźników obliczone, jako średnie ważone dla kotłów automatycznych i zasypowych.

Dla wariantu 5, w którym zakłada się wymianę kotłów na spełniające wymagania klasy 4 przyjęto wskaźniki w oparciu o normę PN-EN 303-5:2012 przy założeniu 10% tlenu w spalinach. Przeliczono je zgodnie z metodyką przeliczania USEPA (uwzględniając również zmianę ilości tlenu w spalinach – z 6% na 10%) i uśredniono dla kotłów ręcznych i automatycznych. W tym przypadku założono, że ilość instalowanych kotłów ręcznych i automatycznych będzie porównywalna, dlatego wskaźniki wyznaczono, jako średnią arytmetyczną. Z powodu braku w literaturze fachowej wskaźników emisji tlenków azotu stricte dla kotłów spełniających wymagania klasy 4, nie wyznaczano emisji NO_x dla wariantu 5.

⁴ Uchwała nr V/36/1/2017 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 7 kwietnia 2017 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw

Wielkości zastosowanych wskaźników emisji dla poszczególnych rodzajów kotłów zestawiono poniżej (Tabela 1).

Tabela 1. Zestawienie wskaźników emisji zastosowanych do modelowania wielkości emisji w analizowanych wariantach ograniczeń eksploatacji urządzeń i stosowania paliw stałych

rodzaje paliw i kotłów		wskaźniki emisji poszczególnych zanieczyszczeń				
		NO _x	TSP ⁵	PM10	PM2,5	B(a)P
		[g/GJ]	[g/GJ]	[g/GJ]	[g/GJ]	[g/GJ]
gaz ziemny		55	0,7	0,7	0,7	0,0000006
olej opałowy		74	2	2	1,9	0,00008
sieć ciepłownicza		-	-	-	-	-
energia elektryczna		-	-	-	-	-
umowne STARE urządzenia ^{a)}	węgiel kamienny	120	473	421	326	0,15
	drewno	65	800	760	740	0,121
umowne NOWE urządzenia ^{a)}	węgiel kamienny	120	95	84	65	0,055
	biomasa	65	48	42	28	0,0253
eliminacja złej jakości paliw (dla wariantu 1) ^{a)}	węgiel kamienny	123	462	411	318	0,15
	drewno	86	254	241	229	0,19
kotły klasy 4 ^{b)}	węgiel kamienny	brak danych ^{d)}	33,3	26,6	26,2	0,055 ^{a) c)}
	biomasa	brak danych ^{d)}	33,3	26,6	26,2	0,0253 ^{a) c)}
kotły klasy 5 oraz kotły spełniające wymagania Ekoprojektu ^{b)}	węgiel kamienny	175	22	19,8	15,4	0,0296 ^{a)}
	biomasa	92,8	20,8	18	13,8	0,023 ^{a)}

a) wszystkie wskaźniki wyznaczone w oparciu o „Raport z szacowania na podstawie pomiarów wskaźników emisji podstawowych zanieczyszczeń powietrza emitowanych z indywidualnych źródeł ciepła” – Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla, Zabrze, 2017

b) wskaźniki obliczone w oparciu o normę PN-EN 303-5:2012 przy założeniu 10% tlenu w spalinach (zgodnie z metodyką przeliczania USEPA www.epa.gov/ttn/emc/methods/method19.html)

c) wskaźniki dla B(a)P kotłów klasy 4 przyjęto równe wskaźnikom dla nowych kotłów, ponieważ brak badań emisji tego zanieczyszczenia prowadzonych tylko na kotłach spełniających wymagania klasy 4

d) brak w literaturze wskaźników emisji tlenków azotu dla kotłów spełniających wymagania klasy 4

Należy zaznaczyć, że zaproponowane przez IChPW wskaźniki emisji – w tym dotyczące B(a)P dla przypadku spalania drewna kawałkowego w kotle rusztowym – zostały opracowane na podstawie pomiarów prowadzonych na terenie Polski południowej (województwo śląskie, małopolskie i dolnośląskie), zarówno na obszarach silnie zurbanizowanych, jak i pozamiejskich. Pod uwagę wzięto wyłącznie źródła pracujące w rzeczywistych warunkach, obsługiwane przez swoich stałych użytkowników, spalające standardowo wykorzystywane paliwa. Oznacza to, iż uzyskane wyniki nie mają charakteru danych laboratoryjnych, lecz posiadają walor daleko idącej reprezentatywności dla tego rejonu Polski. Dotyczy to stosowanych paliw, stanu technicznego źródeł ciepła i współpracujących z nimi instalacji grzewczych, jakości i prawidłowości ich obsługi, typowych charakterystyk cieplnych oraz sposobów użytkowania budynków mieszkalnych, zwyczajowo ukształtowanych oczekiwaniach odnośnie parametrów komfortu cieplnego, lokalnych czynników klimatycznych. Ze względu na wymienione czynniki, wskaźniki te mogą posiadać wartości wyższe niż przewidywane dla odpowiednich klas kotłów w opracowaniach o charakterze bardziej ogólnym.

Zgodnie z omówionymi wyżej założeniami zamodelowano zmianę wielkości emisji analizowanych zanieczyszczeń ze źródeł powierzchniowych. Efekty zaproponowanych zmian i ograniczeń w zakresie eksploatacji urządzeń oraz stosowania paliw stałych przedstawiono w tabelach poniżej (Tabela 2 do Tabela 5).

⁵ TSP – pył ogółem

Tabela 2. Wielkość emisji pyłu PM10 ze źródeł powierzchniowych w roku bazowym 2015 oraz w pięciu analizowanych wariantach ograniczeń eksploatacji urządzeń i stosowania paliw stałych

kod strefy	strefa oceny jakości powietrza	emisja pyłu PM10 ze źródeł powierzchniowych [Mg/rok]					
		bazowa	wariant 1	wariant 2	wariant 3	wariant 4	wariant 5
PL2401	aglomeracja górnośląska	6 785,82	5 394,93	593,01	1 935,28	14,93	645,07
PL2402	aglomeracja rybnicko-jastrzębska	1 222,52	937,89	103,05	440,56	2,53	112,27
PL2403	miasto Bielsko-Biała	429,74	339,80	37,86	64,06	1,49	41,14
PL2404	miasto Częstochowa	751,84	598,56	65,79	166,39	1,61	71,56
PL2405	strefa śląska	15 151,43	11 936,41	1 340,64	8 112,77	750,84	1 467,22
	województwo śląskie	24 341,34	19 207,58	2 140,35	10 719,06	771,40	2 337,27

Tabela 3. Wielkość emisji pyłu PM2,5 ze źródeł powierzchniowych w roku bazowym 2015 oraz w pięciu analizowanych wariantach ograniczeń eksploatacji urządzeń i stosowania paliw stałych

kod strefy	strefa oceny jakości powietrza	emisja pyłu PM2,5 ze źródeł powierzchniowych [Mg/rok]					
		bazowa	wariant 1	wariant 2	wariant 3	wariant 4	wariant 5
PL2401	aglomeracja górnośląska	5 323,30	4 190,81	460,55	1 503,41	14,89	542,83
PL2402	aglomeracja rybnicko-jastrzębska	971,14	731,35	79,90	342,90	2,51	94,42
PL2403	miasto Bielsko-Biała	337,93	264,24	29,50	49,92	1,47	34,69
PL2404	miasto Częstochowa	589,48	464,88	51,09	129,26	1,60	60,21
PL2405	strefa śląska	11 922,37	9 279,23	1 039,22	6 305,92	585,04	1 239,10
	województwo śląskie	19 144,23	14 930,51	1 660,26	8 331,41	605,51	1 971,25

Tabela 4. Wielkość emisji benzo(a)pirenu ze źródeł powierzchniowych w roku bazowym 2015 oraz w pięciu analizowanych wariantach ograniczeń eksploatacji urządzeń i stosowania paliw stałych

kod strefy	strefa oceny jakości powietrza	emisja B(a)P ze źródeł powierzchniowych [Mg/rok]					
		bazowa	wariant 1	wariant 2	wariant 3	wariant 4	wariant 5
PL2401	aglomeracja górnośląska	2,452	2,149	0,561	0,913	0,0000	0,748
PL2402	aglomeracja rybnicko-jastrzębska	0,429	0,381	0,098	0,199	0,0000	0,129
PL2403	miasto Bielsko-Biała	0,154	0,136	0,035	0,036	0,0000	0,047
PL2404	miasto Częstochowa	0,272	0,238	0,062	0,083	0,0000	0,083
PL2405	strefa śląska	5,437	4,779	1,289	3,463	1,1075	1,740
	województwo śląskie	8,743	7,682	2,045	4,694	1,1075	2,747

Tabela 5. Wielkość emisji tlenków azotu ze źródeł powierzchniowych w roku bazowym 2015 oraz w pięciu analizowanych wariantach ograniczeń eksploatacji urządzeń i stosowania paliw stałych

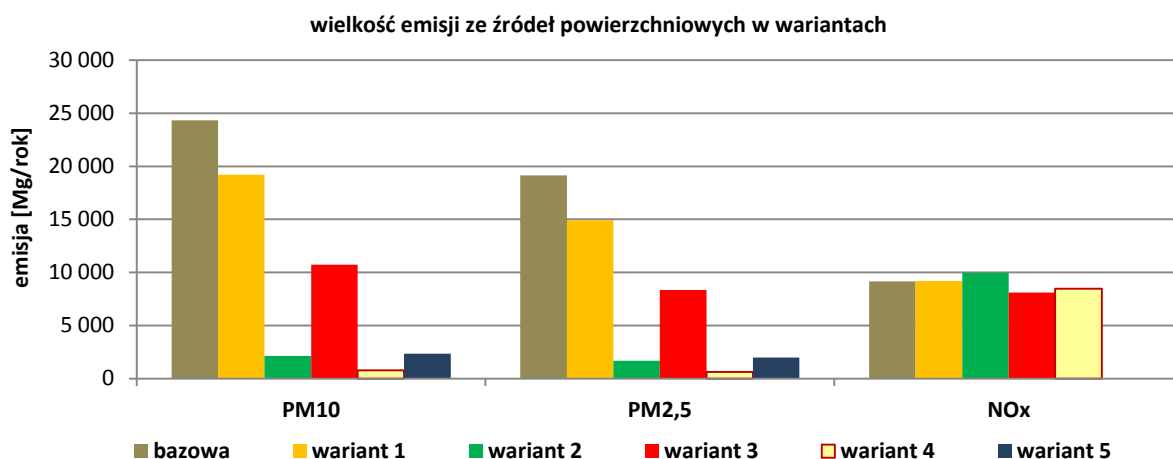
kod strefy	strefa oceny jakości powietrza	emisja NO _x ze źródeł powierzchniowych [Mg/rok]					
		bazowa	wariant 1	wariant 2	wariant 3	wariant 4	wariant 5
PL2401	aglomeracja górnośląska	2 699,94	2 703,39	2 853,53	2 078,27	1 136,18	*
PL2402	aglomeracja rybnicko-jastrzębska	449,84	452,51	478,49	374,29	182,37	
PL2403	miasto Bielsko-Biała	206,31	205,14	211,87	146,10	104,02	
PL2404	miasto Częstochowa	294,87	295,41	312,43	212,05	121,79	
PL2405	strefa śląska	5 494,22	5 525,22	6 107,78	5 296,70	6 917,41	
	województwo śląskie	9 145,18	9 181,67	9 964,11	8 107,41	8 461,77	

** - ze względu na brak wskaźników emisji NO_x dla kotłów spełniających wymagania klasy 4 nie określono emisji NO_x dla wariantu 5

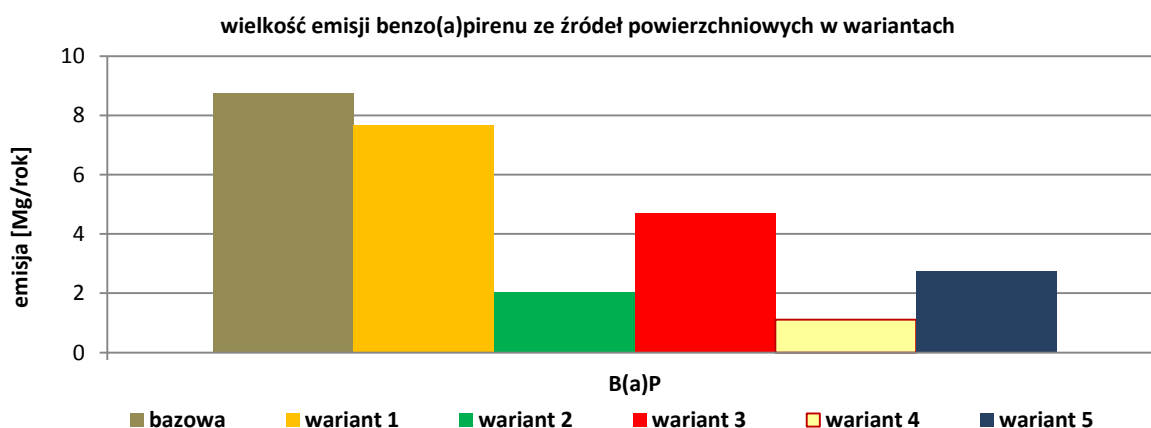
Przedstawione powyżej wielkości zamodelowanej emisji na terenie województwa śląskiego wskazują, że największe ograniczenie emisji w przypadku pyłu i benzo(a)pirenu przynosi poprawa jakości wszystkich urządzeń grzewczych (warianty 2 i 5) lub całkowita eliminacja stosowania paliw stałych (wariant 4). Natomiast w przypadku tlenków azotu jedynie ograniczenie

stosowania paliw stałych przynosi wyraźne efekty, co widoczne jest w aglomeracjach i miastach (strefy: aglomeracja górnośląska, rybnicko-jastrzębska, Bielsko-Biała i Częstochowa) w wariantach 3 i 4. Spowodowane jest to stosowaniem urządzeń grzewczych o lepszych parametrach spalania, przez co wyższej temperaturze spalania, a ta prowadzi do większej emisji tlenków azotu. Nie jest jednak wskazane kierowanie się wielkością emisji tlenków azotu przy wyborze wariantów do realizacji, ponieważ za wielkość stężeń dwutlenku azotu na terenie województwa odpowiada w największym stopniu emisja ze źródeł liniowych, czyli z transportu samochodowego.

Na poniższych wykresach zobrazowano porównanie sumarycznej wielkości emisji poszczególnych zanieczyszczeń w analizowanych wariantach dla całego województwa śląskiego (Rysunek 1, Rysunek 2).



Rysunek 1. Porównanie wielkości emisji pyłu i tlenków azotu pochodzącej ze źródeł powierzchniowych na terenie województwa śląskiego w roku bazowym 2015 oraz w pięciu analizowanych wariantach ograniczeń eksploatacji urządzeń i stosowania paliw stałych



Rysunek 2. Porównanie wielkości emisji benzo(a)pirenu pochodzącej ze źródeł powierzchniowych na terenie województwa śląskiego w roku bazowym 2015 oraz w pięciu analizowanych wariantach ograniczeń eksploatacji urządzeń i stosowania paliw stałych

2.2. Efekt środowiskowy – zmiana wielkości stężeń generowanych przez powierzchniowe źródła emisji

W kolejnym kroku przeprowadzono modelowanie rozprzestrzeniania zanieczyszczeń ze źródeł powierzchniowych w analizowanych wariantach ograniczeń eksploatacji urządzeń i stosowania paliw stałych.

Podobnie jak w przypadku wielkości emisji, również stężenia pyłu i benzo(a)pirenu w powietrzu ulegają wyraźnemu obniżeniu w tych wariantach, które zakładają wymianę wszystkich urządzeń opalanych paliwem stałym na klasowe (klasa 4 lub 5) lub rezygnację z paliw stałych na wybranych obszarach.

Pył zawieszony PM10 oraz PM2,5

Eliminacja paliw stałych złej jakości (w wariantcie 1) powoduje obniżenie maksymalnych stężeń średniorocznych pyłu PM10 tylko o kilka $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (5-8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Natomiast wymiana urządzeń (wariant 2, i 5) prowadzi do znaczącego obniżenia stężeń PM10 generowanych przez źródła powierzchniowe, blisko o 90%. Daje to obniżenie sumarycznych stężeń w województwie śląskim nawet o 20-25 $[\mu\text{g}/\text{m}^3]$. Przy czym stężenia średnioroczne PM10 w wariantcie 5 są nieznacznie wyższe od stężeń w wariantcie 2. Częściowa redukcja kotłów na paliwa stałe poprzez podłączenie do sieci ciepłej lub wymianę na ogrzewanie gazowe (wariant 3) prowadzi do niewielkiego obniżenia stężeń pyłu PM10 generowanych przez źródła powierzchniowe głównie w aglomeracjach i miastach. Sumarycznie maksymalne wielkości stężeń ulegają zmniejszeniu w zależności od strefy o ok. 11-20 $[\mu\text{g}/\text{m}^3]$. Największe redukcje stężeń pyłu PM10 powoduje rezygnacja z paliw stałych, nawet na ograniczonym terenie (wariant 4). Stężenia średnioroczne generowane przez źródła powierzchniowe w strefach, których dotyczy to ograniczenie nie przekraczają wtedy 1 $[\mu\text{g}/\text{m}^3]$. Maksymalne stężenia sumaryczne są mniejsze o 13-27 $[\mu\text{g}/\text{m}^3]$.

Analiza całkowitych wielkości stężeń średniorocznych pyłu PM10 (generowanych przez wszystkie rodzaje źródeł) pokazuje, że sama redukcja emisji powierzchniowej jest wystarczająca do osiągnięcia dopuszczalnego poziomu stężenia średniorocznego PM10 w czterech strefach: aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej, Bielsku-Białej, Częstochowie oraz w strefie śląskiej. Natomiast jest niewystarczająca w aglomeracji górnośląskiej, gdzie konieczna jest również redukcja emisji liniowej.

Analizowano również stężenia dobowe pyłu PM10. Pokazano je, jako rozkład wielkości 36-tego stężenia 24-godzinnego generowanego przez wszystkie analizowane źródła. Przeprowadzone modelowania wskazują, że sama redukcja emisji powierzchniowej, nawet bardzo duża (np. warianty 2, 4 i 5) jest niewystarczająca do dotrzymania standardów jakości powietrza. Jedynie w Częstochowie redukcja w w/w wariantach pozwala na osiągnięcie wymaganej prawem wielkości stężeń dobowych pyłu PM10. Z tego powodu konieczne jest również prowadzenie działań ograniczających emisję ze źródeł liniowych (komunikacji samochodowej).

Podobna sytuacja jest w przypadku pyłu PM2,5. Poprawa jakości paliwa w wariantcie 1 powoduje niewielki spadek wielkości stężeń generowanych przez emisję powierzchniową, o ok. 3-8 $[\mu\text{g}/\text{m}^3]$. W efekcie, w dalszym ciągu nie będzie dotrzymany poziom dopuszczalny w 2020 roku, czyli 20 $[\mu\text{g}/\text{m}^3]$. Dopiero wymiana urządzeń grzewczych (warianty 2 i 5) lub rezygnacja z paliw stałych (wariant 4) prowadzi do znaczącego obniżenia stężeń generowanych przez źródła powierzchniowe, nawet o 20-40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ oraz pozwala na dotrzymanie normy dla roku 2020 w trzech strefach: aglomeracja rybnicko-jastrzębska, Bielsko-Biała oraz Częstochowa. Dla pozostałych dwóch stref działanie to jest niewystarczające.

Benzo(a)piren

W przypadku benzo(a)pirenu dopiero radykalne działania przynoszą efekt. Niewystarczająca jest wymiana urządzeń grzewczych na takie, które spełniają wymagania klasy 4 (wariant 5), ani klasy 5 (wariant 2). W tym przypadku stężenia pochodzące tylko ze źródeł powierzchniowych w niektórych miejscach są wyższe od poziomu docelowego 1 ng/m^3 . Dopiero rezygnacja z wykorzystania paliw stałych w aglomeracjach i miastach strefach (wariant 4) prowadzi do redukcji stężeń (do poziomu ok. 1 ng/m^3) generowanych przez źródła powierzchniowe.

Jednak całkowite stężenia benzo(a)pirenu (ze wszystkich źródeł) w dalszym ciągu przekraczają poziom docelowy. Wynika to z faktu, że generowane przez źródła powierzchniowe stężenia są na granicy poziomu docelowego i po uwzględnieniu innych źródeł oraz emisji napływowej, poziom ten zostaje przekroczony. Jedynie w wariantach 4 redukcja emisji pozwala na dotrzymanie poziomu docelowego w Bielsku-Białej i w Częstochowie. Maksymalne stężenia w tych miastach są na poziomie $<1,5 \text{ ng/m}^3$, zatem zgodnie z obowiązującymi zasadami zaokrąglania⁶, nie przekraczają wartości docelowej 1 ng/m^3 .

Dwutlenek azotu

Źródła powierzchniowe nie są głównym źródłem emisji tlenków azotu. Widoczne jest to również w modelowaniu stężeń średniorocznych NO_2 generowanych przez nie, które nie przekraczają $8 \text{ } [\mu\text{g/m}^3]$. Zaproponowane w analizowanych wariantach wymiany urządzeń nie powodują znaczących redukcji stężeń NO_2 . Mogą nawet prowadzić do niewielkiego wzrostu emisji i stężeń generowanych przez źródła powierzchniowe. Dlatego różnice sumarycznych stężeń NO_2 w poszczególnych wariantach są w zasadzie niezauważalne.

Poniżej zestawiono maksymalne wartości stężeń analizowanych zanieczyszczeń (Tabela 6), jakie zostały zamodelowane w poszczególnych wariantach w strefach oceny jakości powietrza. Ze względu na brak wskaźników emisji NO_x dla kotłów spełniających wymagania klasy 4 nie analizowano rozkładu stężeń NO_2 dla wariantu 5.

Tabela 6. Maksymalne wartości stężeń analizowanych zanieczyszczeń generowanych przez wszystkie źródła emisji w poszczególnych wariantach, wyszczególnione dla stref oceny jakości powietrza

kod strefy	wariant	maksymalne stężenia w strefie (sumaryczne) *				
		PM10 średnioroczne	PM10 36-te stężenie 24h	PM2,5 średnioroczne	B(a)P średnioroczne	NO ₂ średnioroczne
		[$\mu\text{g/m}^3$]	[$\mu\text{g/m}^3$]	[$\mu\text{g/m}^3$]	[ng/m^3]	[$\mu\text{g/m}^3$]
PL2401	bazowy	70,5	138,7	48,5	10,9	58,8
	wariant 1	64,1	123,4	41,4	9,7	58,8
	wariant 2	51,2	95,5	23,9	3,4	59,1
	wariant 3	52,8	100,5	27,6	5,7	58,1
	wariant 4	49,9	93,0	22,9	2,2	57,7
	wariant 5	51,3	95,7	24,1	4,1	**
PL2402	bazowy	56,1	121,2	42,2	10,3	33,0
	wariant 1	47,2	100,0	34,7	9,2	33,0
	wariant 2	29,5	53,5	16,1	3,0	33,2
	wariant 3	35,6	69,9	24,0	5,8	32,8
	wariant 4	29,1	52,6	15,1	1,6	32,4
	wariant 5	29,6	53,6	16,3	3,7	**
PL2403	bazowy	42,4	78,2	28,7	5,8	35,8
	wariant 1	38,6	69,4	25,0	5,2	35,8

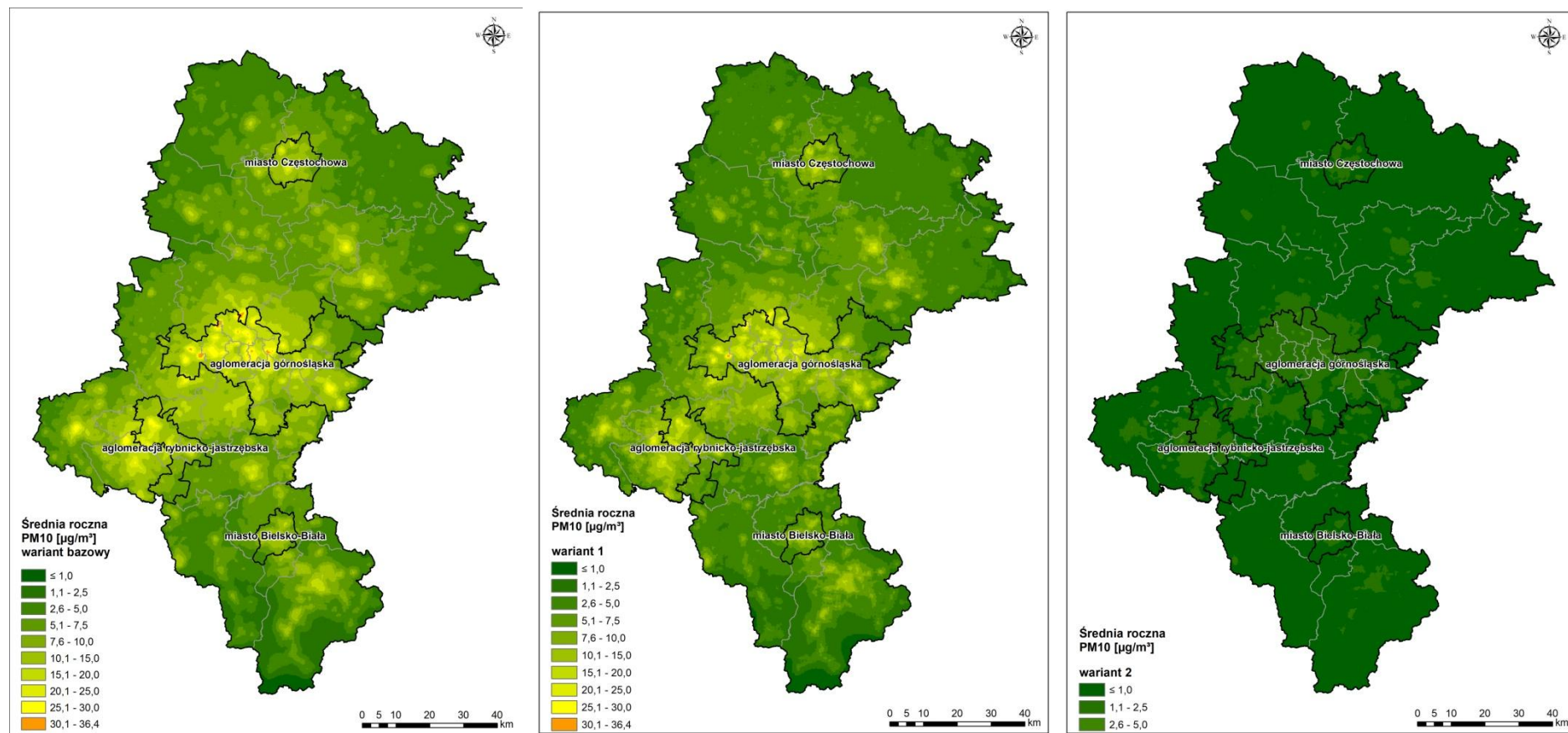
⁶ Wytyczne GIOŚ

kod strefy	wariant	maksymalne stężenia w strefie (sumaryczne) *				
		PM10 średnioroczne	PM10 36-te stężenie 24h	PM2,5 średnioroczne	B(a)P średnioroczne	NO ₂ średnioroczne
		[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[ng/m ³]	[µg/m ³]
	wariant 2	29,4	51,5	16,2	1,9	35,9
	wariant 3	31,0	54,6	17,5	2,2	35,6
	wariant 4	28,8	49,6	15,8	1,1	35,7
	wariant 5	29,5	51,6	16,4	2,3	**
PL2404	bazowy	46,0	96,3	32,8	6,5	32,5
	wariant 1	40,6	85,1	28,4	5,8	32,5
	wariant 2	24,3	44,1	14,7	2,1	32,6
	wariant 3	27,1	51,7	17,5	2,8	32,1
	wariant 4	23,5	41,7	14,1	1,3	31,8
	wariant 5	24,4	44,2	14,9	2,5	**
PL2405	bazowy	58,5	126,2	43,2	9,4	39,8
	wariant 1	50,2	106,2	36,3	8,3	39,8
	wariant 2	35,1	59,9	24,5	5,2	40,0
	wariant 3	40,2	73,0	26,2	6,5	39,4
	wariant 4	34,5	59,5	24,3	5,1	39,6
	wariant 5	35,2	59,9	24,6	5,5	**

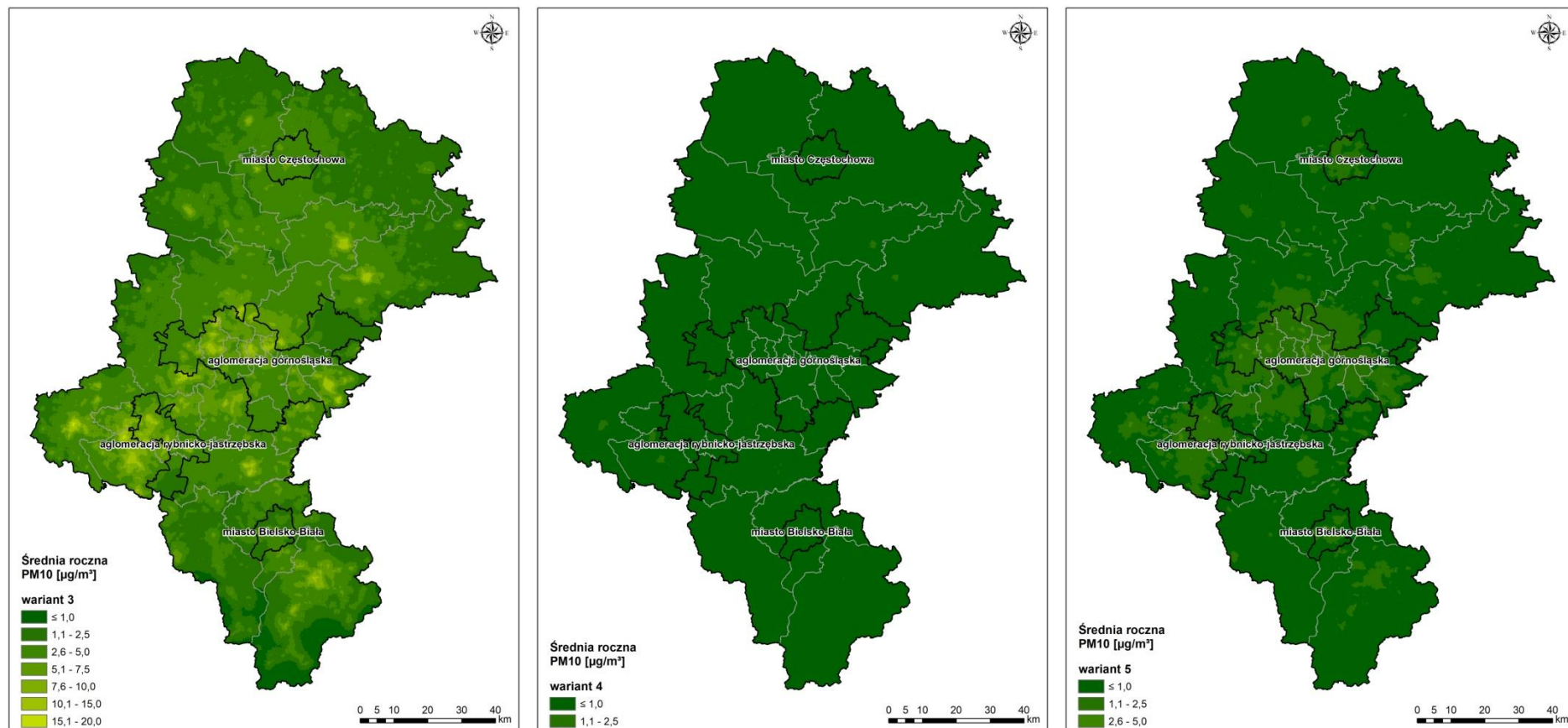
* - pogrubioną czcionką oznaczono wartości przekraczające poziomy dopuszczalne lub docelowe, a w przypadku pyłu PM_{2,5} pogrubioną czcionką oznaczono wartości przekraczające poziom dopuszczalny w 2020 roku (20 µg/m³), a czerwoną przekroczenie obecnie obowiązującego poziomu dopuszczalnego (25 µg/m³)

** - ze względu na brak wskaźników emisji NO_x dla kotłów spełniających wymagania klasy 4 nie analizowano rozkładu stężeń NO₂ dla wariantu 5

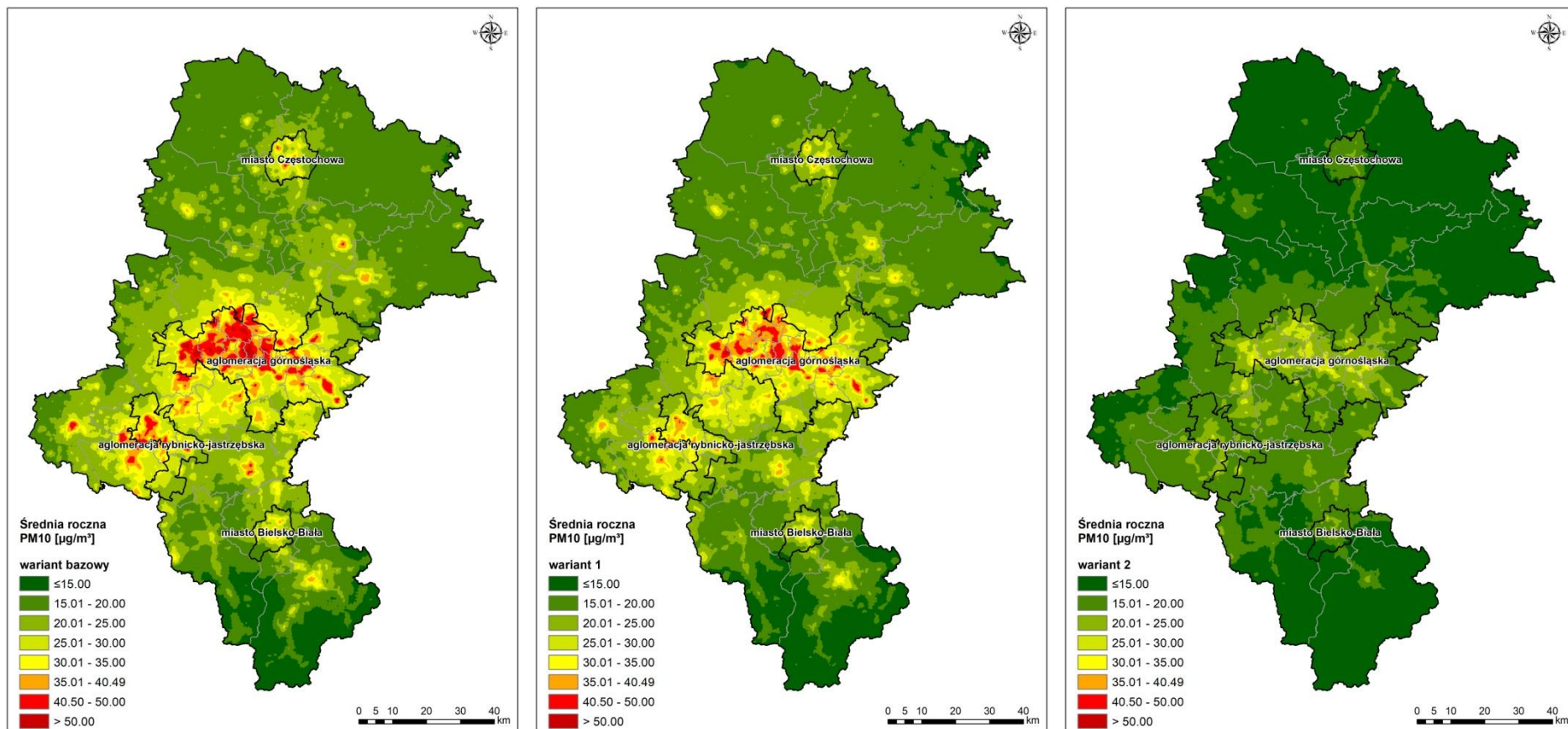
Efektem przeprowadzonego modelowania w pięciu wariantach są rozkłady stężeń średniorocznych analizowanych zanieczyszczeń generowanych przez źródła powierzchniowe oraz sumaryczne wielkości stężeń uwzględniające wszystkie źródła emisji zanieczyszczeń do powietrza. Mapy obrazujące rozkład stężeń na terenie województwa śląskiego przedstawiono na kolejnych rysunkach (Rysunek 3 do Rysunek 20).



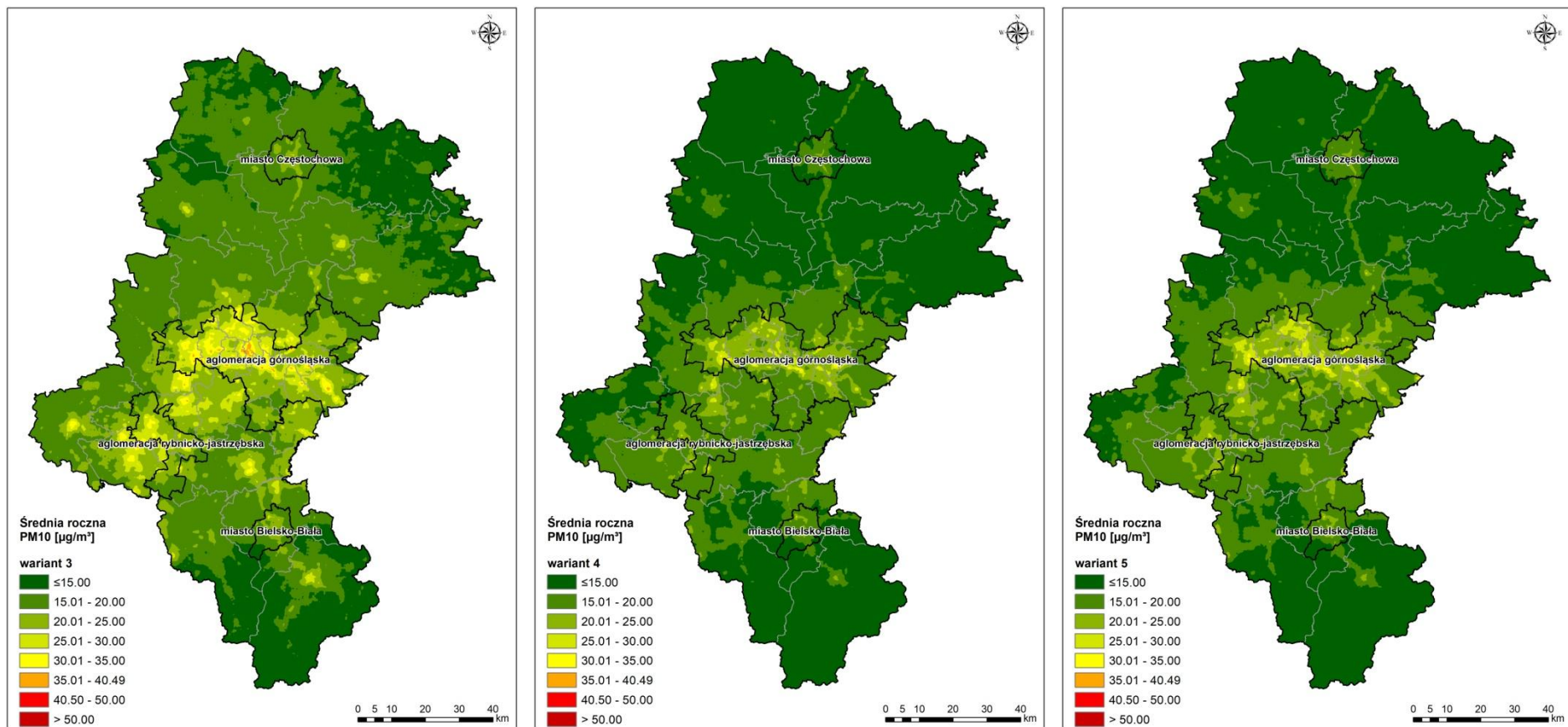
Rysunek 3. Rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych PM10 generowanych przez źródła powierzchniowe w roku bazowym 2015 oraz w wariantach 1-2



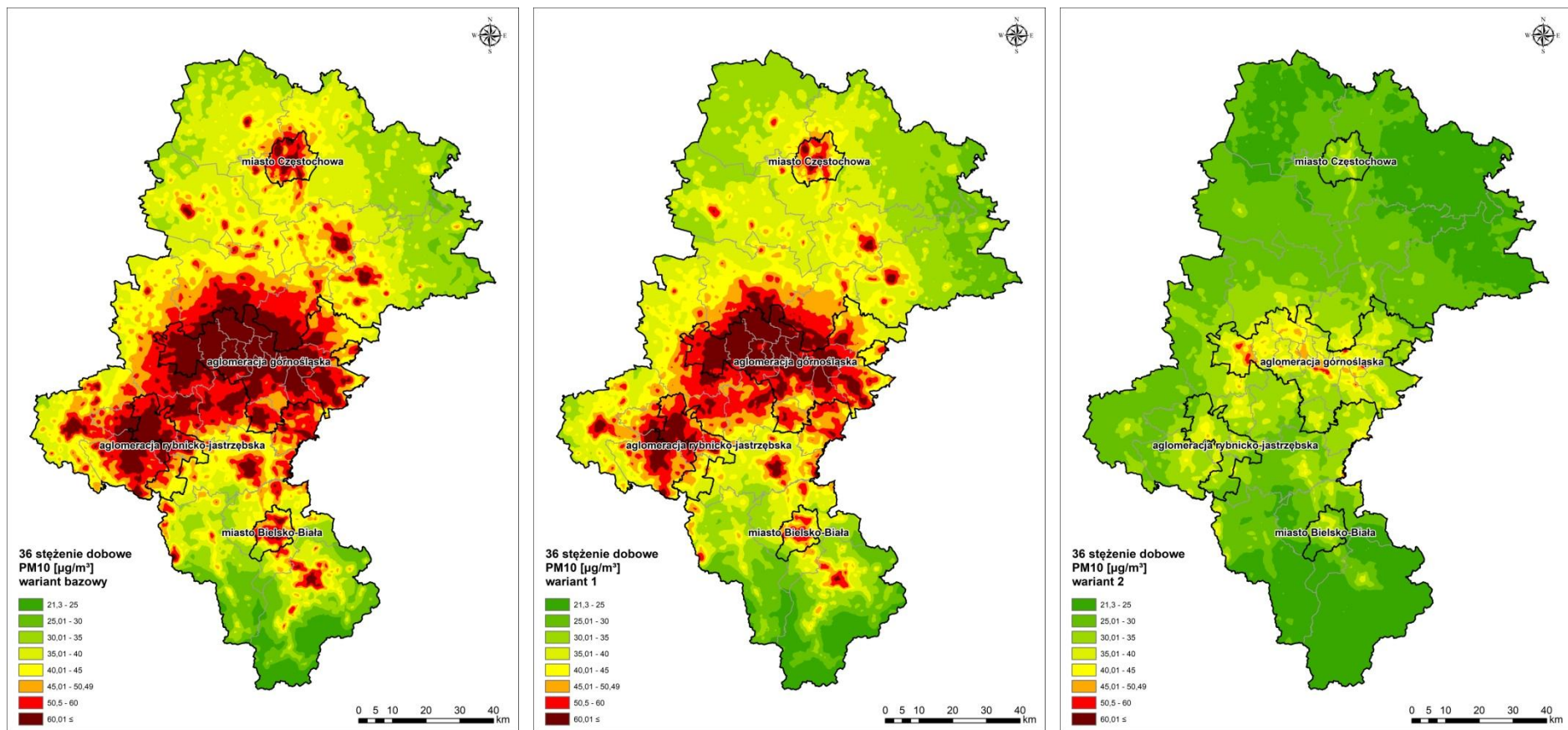
Rysunek 4. Rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych PM10 generowanych przez źródła powierzchniowe w wariantach 3-5



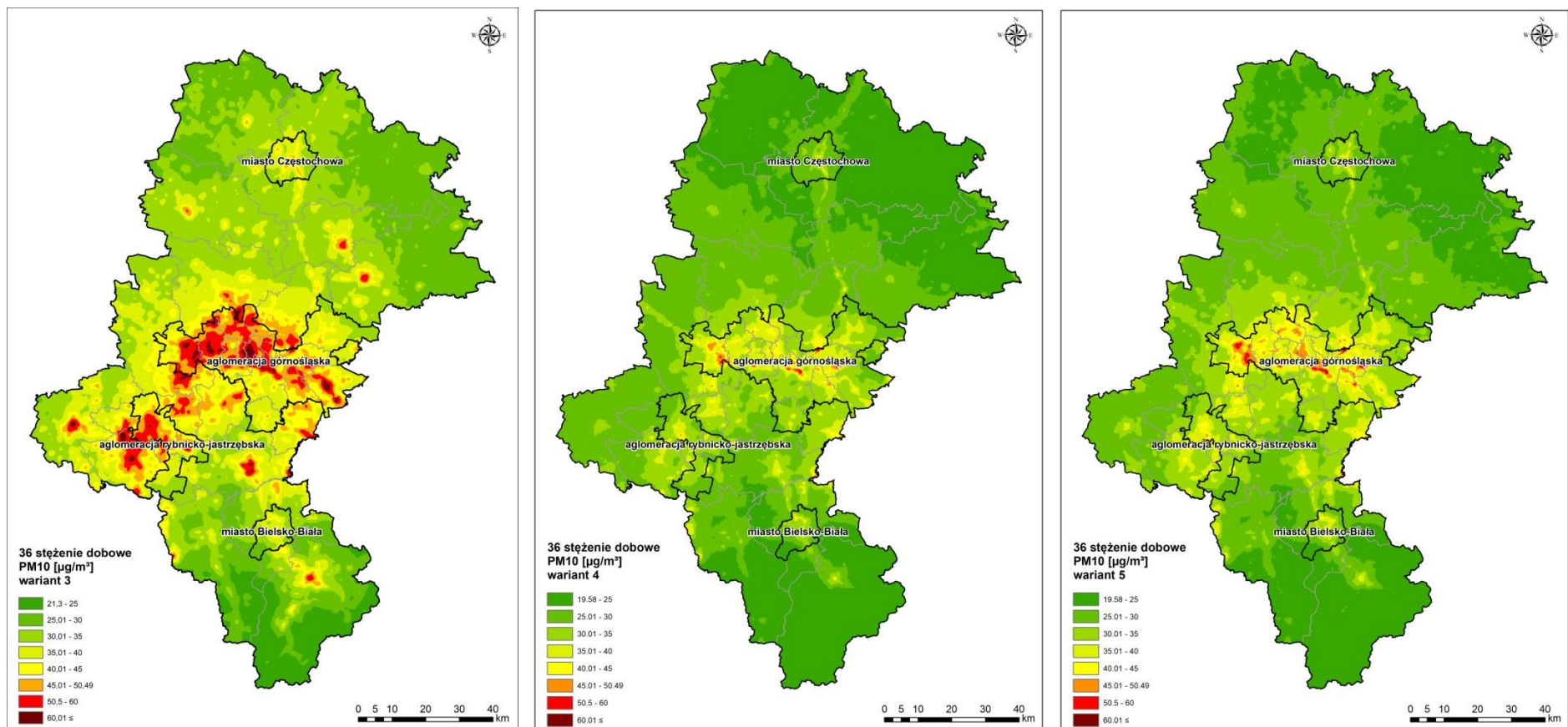
Rysunek 5. Rozkład przestrzenny całkowitych stężeń średniorocznych PM10 na terenie województwa śląskiego generowanych przez wszystkie źródła w roku bazowym 2015 oraz w wariantach 1-2



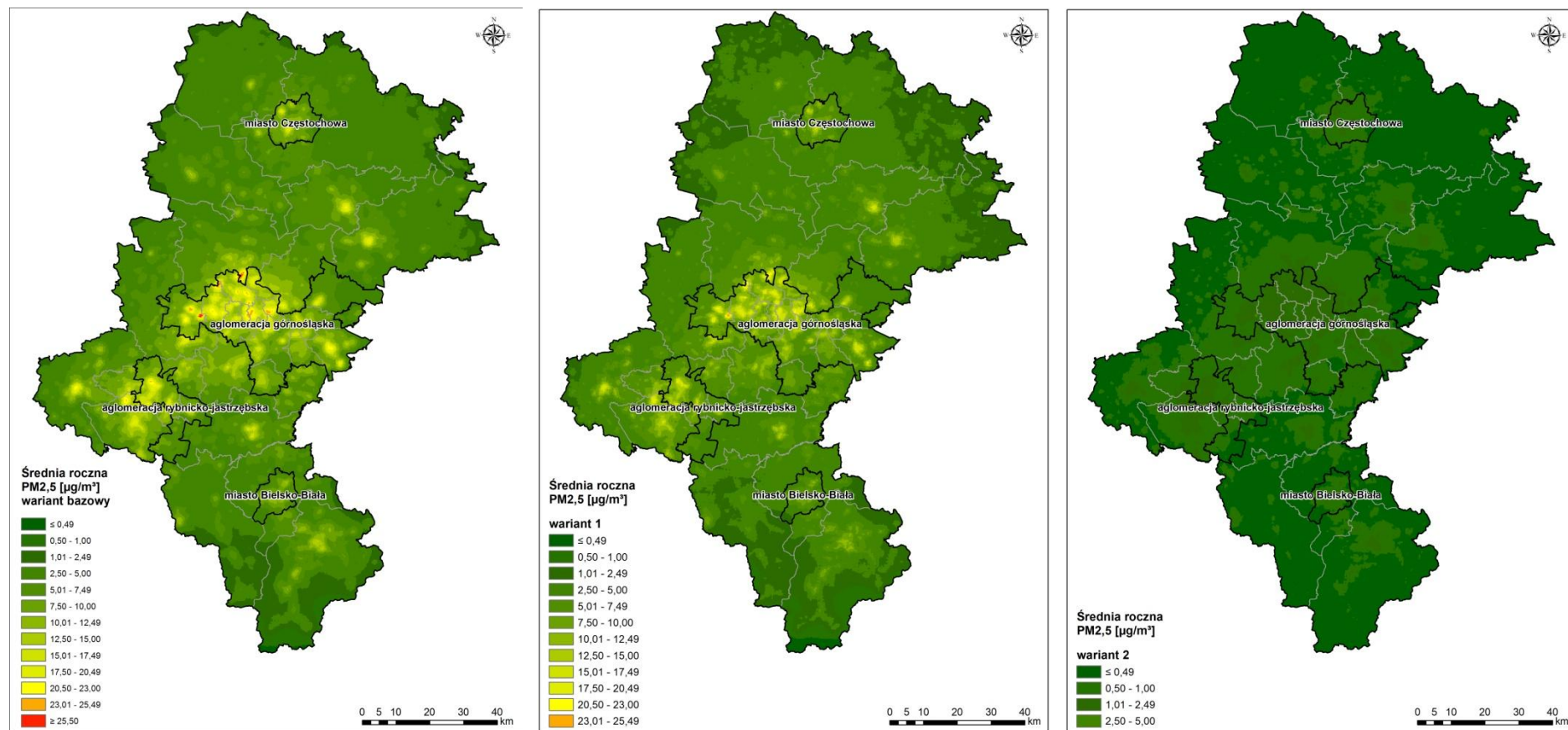
Rysunek 6. Rozkład przestrzenny całkowitych stężeń średniorocznych PM10 na terenie województwa śląskiego generowanych przez wszystkie źródła w wariantach 3-5



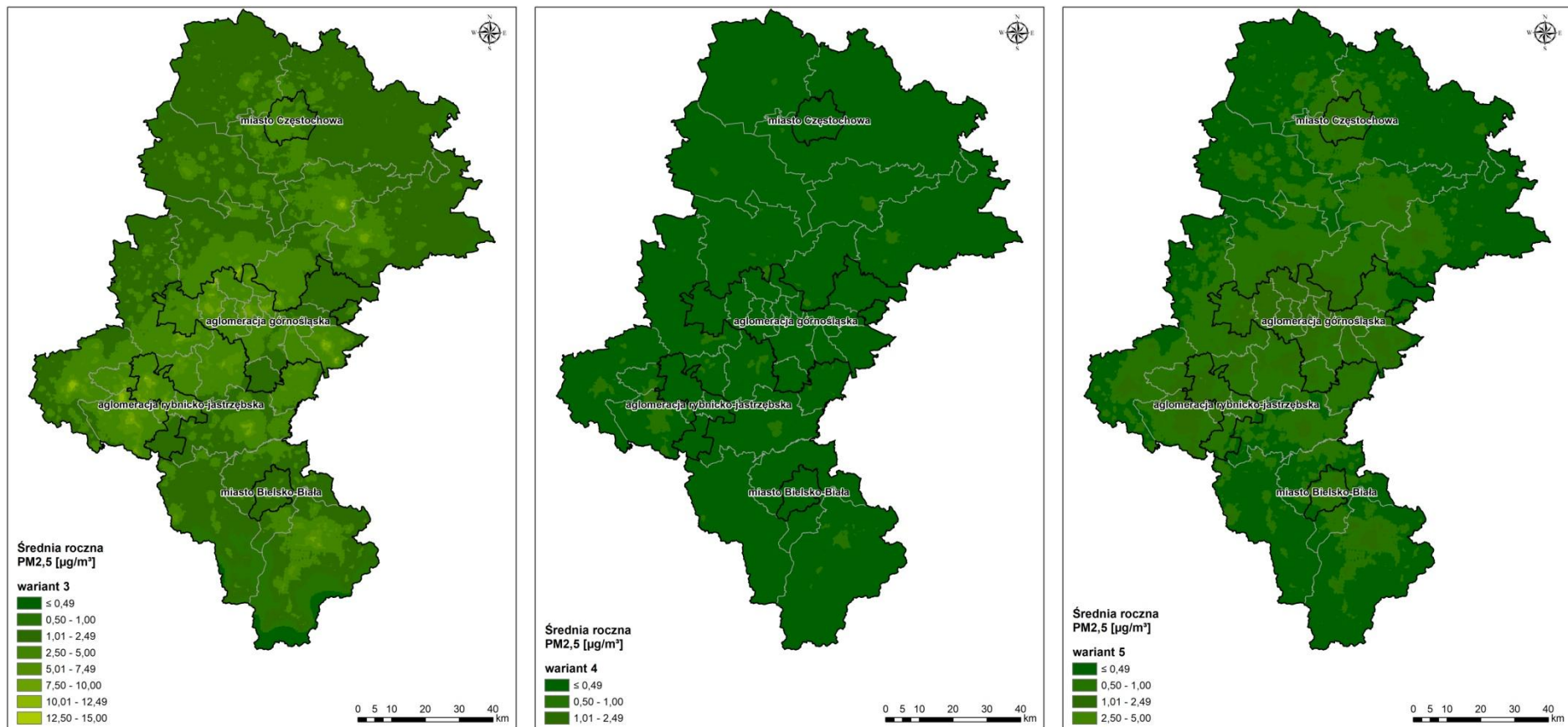
Rysunek 7. Rozkład przestrzenny całkowitych wartości 36-tego stężenia dobowego PM10 na terenie województwa śląskiego generowanego przez wszystkie źródła w roku bazowym 2015 oraz w wariantach 1-2



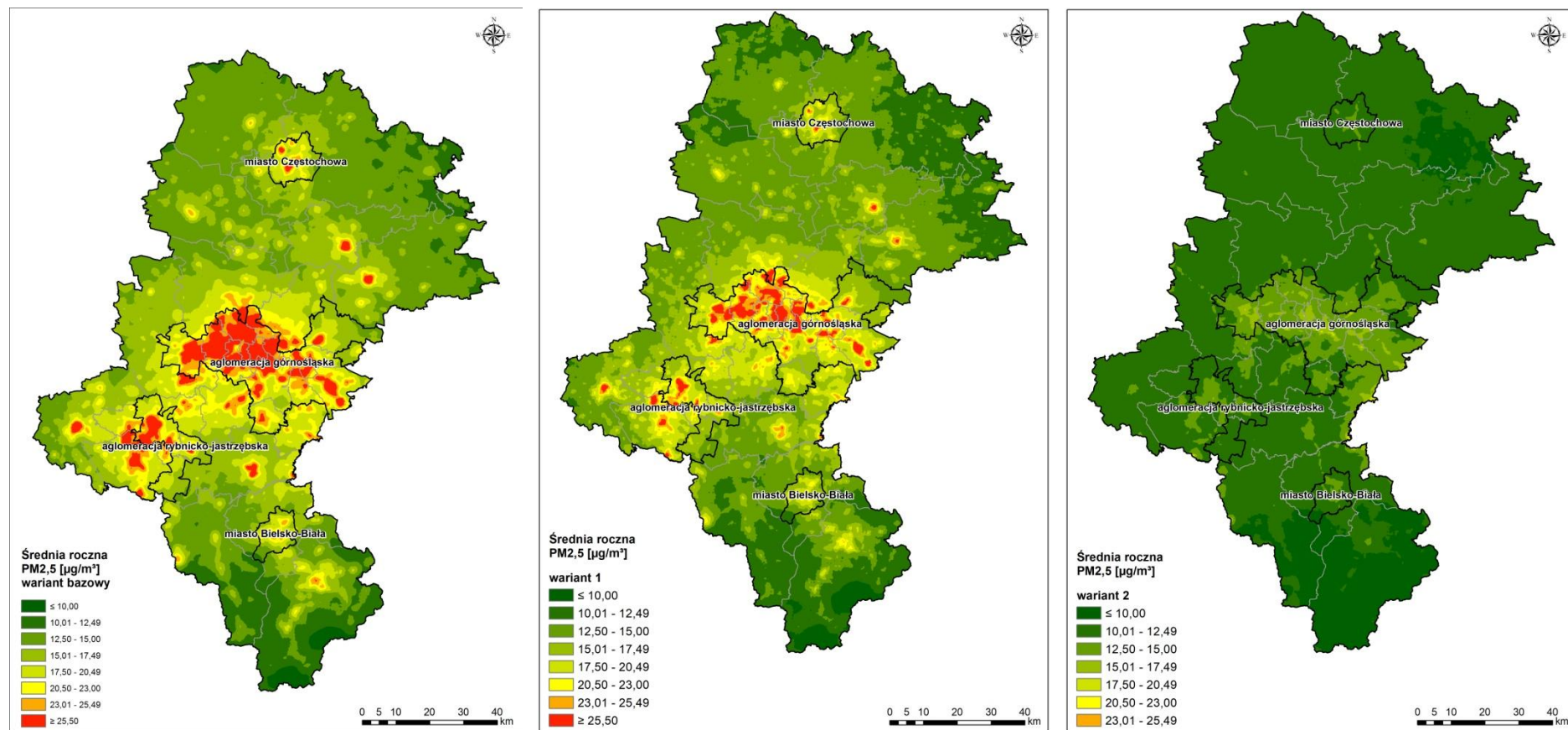
Rysunek 8. Rozkład przestrzenny całkowitych wartości 36-tego stężenia dobowego PM10 na terenie województwa śląskiego generowanego przez wszystkie źródła w wariantach 3-5



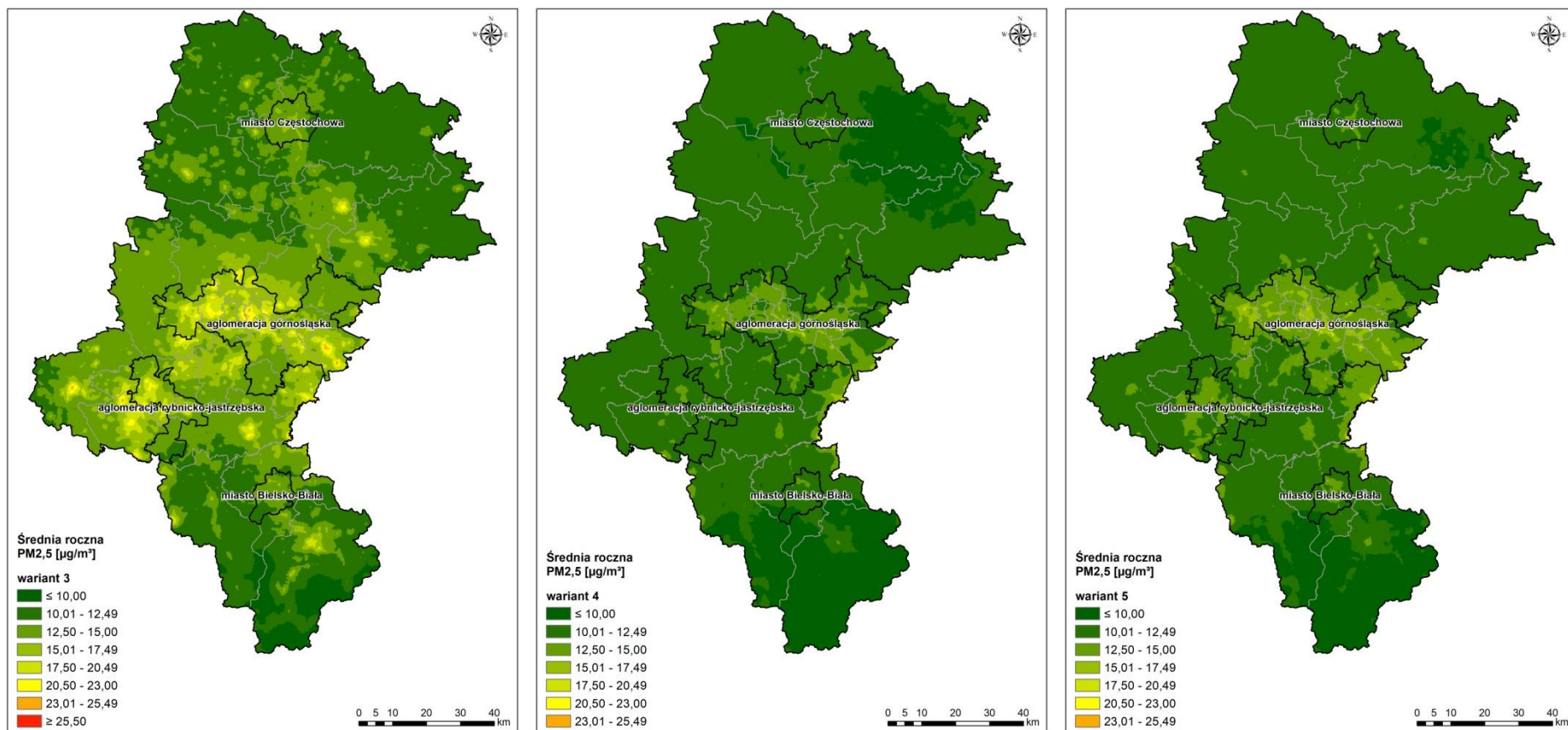
Rysunek 9. Rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych PM_{2.5} generowanych przez źródła powierzchniowe w roku bazowym 2015 oraz w wariantach 1-2



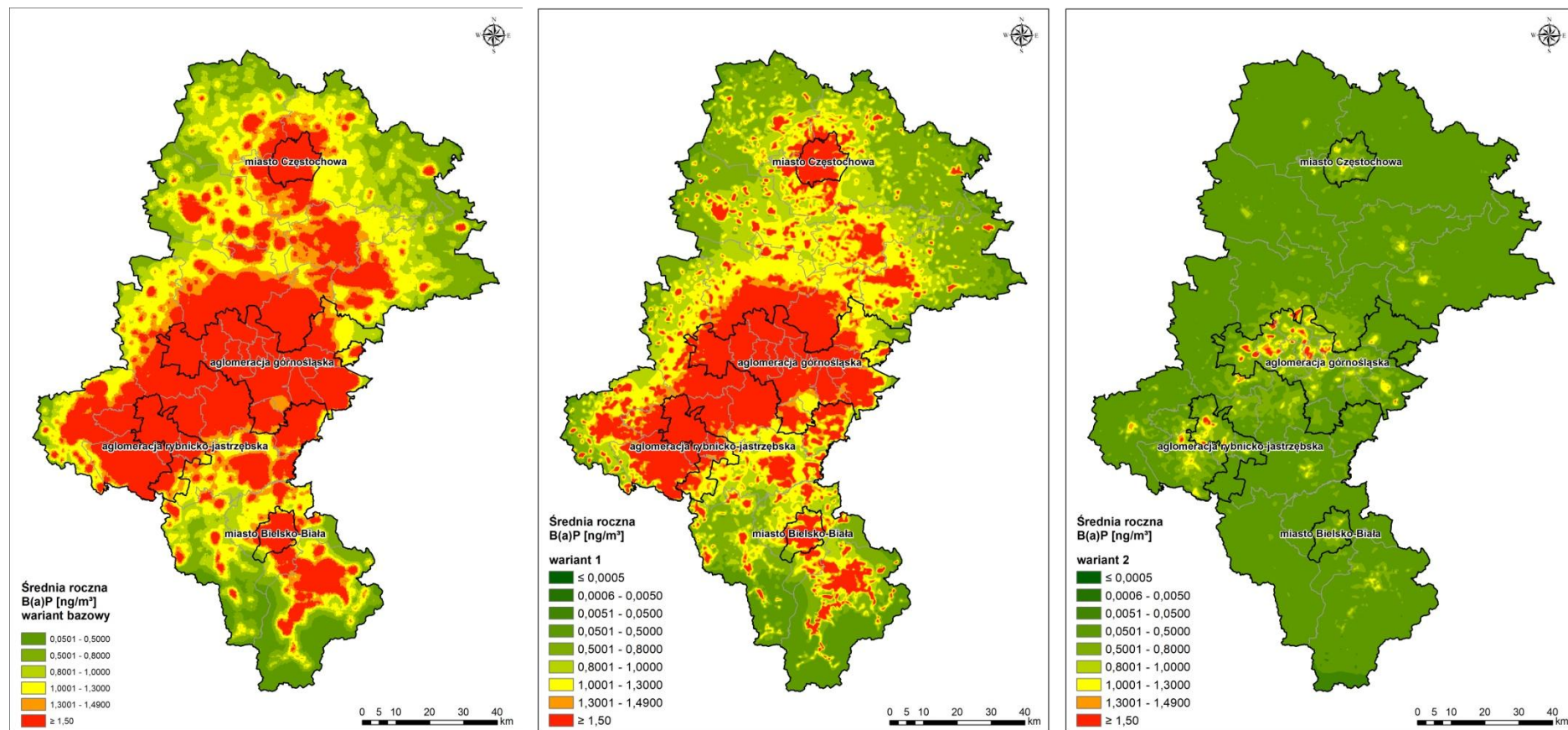
Rysunek 10. Rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych PM2,5 generowanych przez źródła powierzchniowe w wariantach 3-5



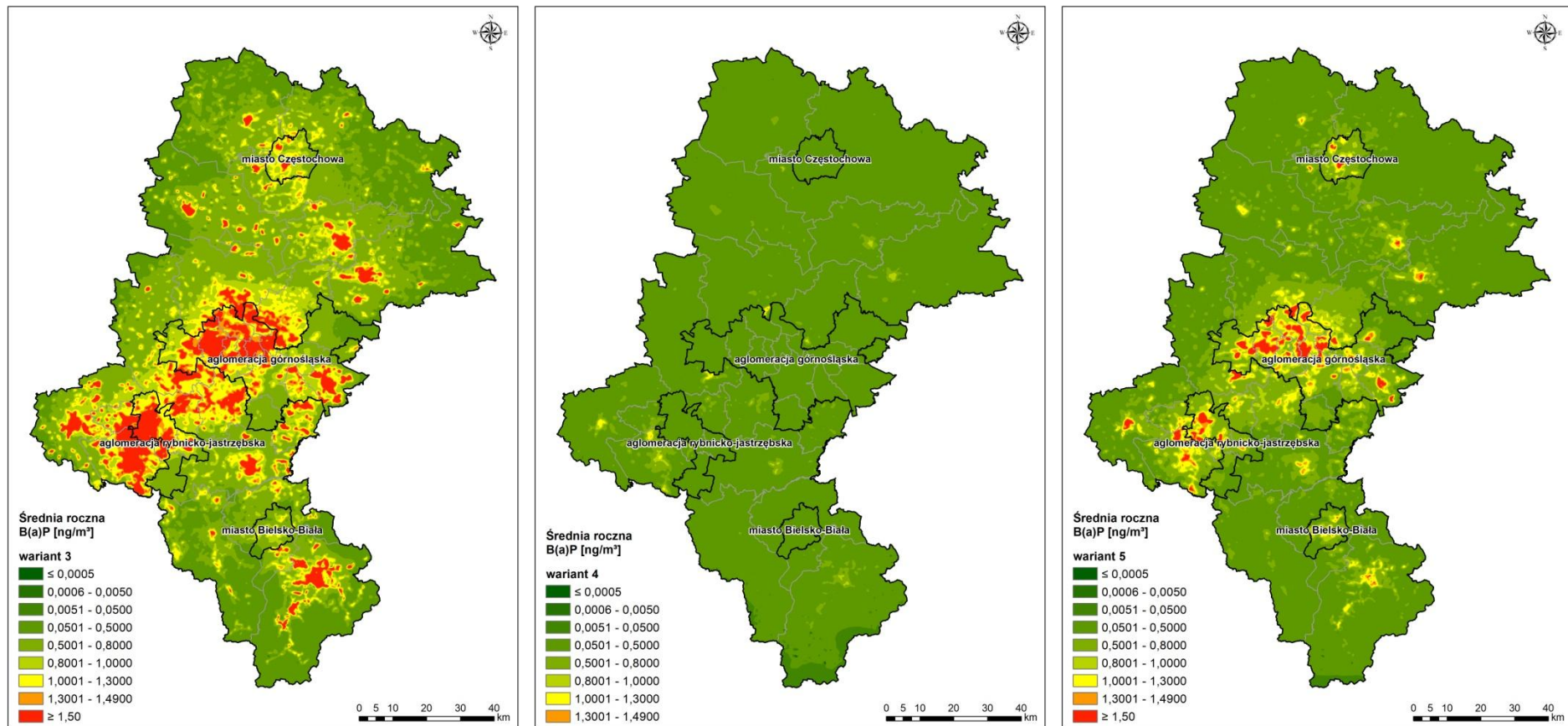
Rysunek 11. Rozkład przestrzenny całkowitych stężeń średniorocznych PM_{2.5} na terenie województwa śląskiego generowanych przez wszystkie źródła w roku bazowym 2015 oraz w wariantach 1-2



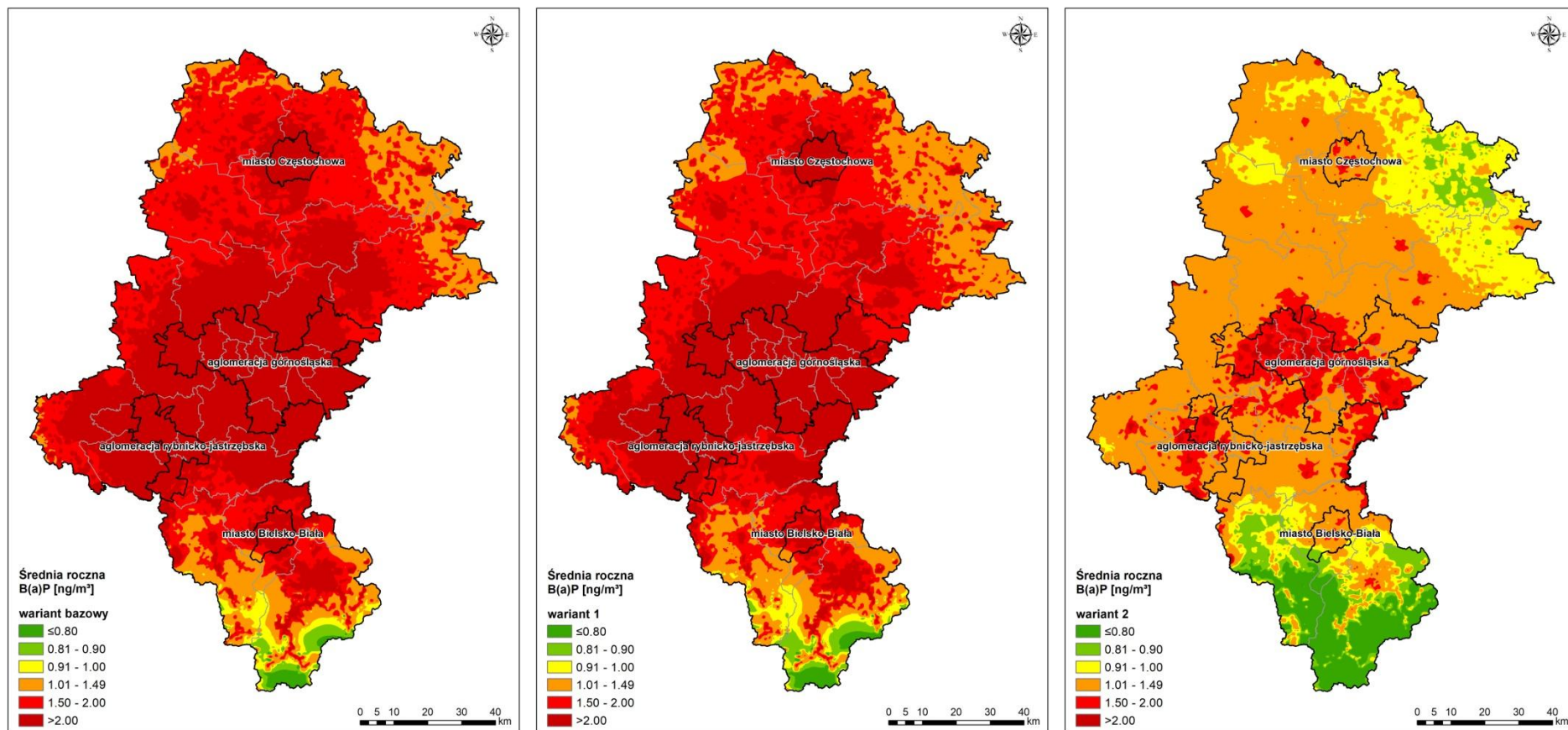
Rysunek 12. Rozkład przestrzenny całkowitych stężeń średniorocznych PM_{2,5} na terenie województwa śląskiego generowanych przez wszystkie źródła w wariantach 3-5



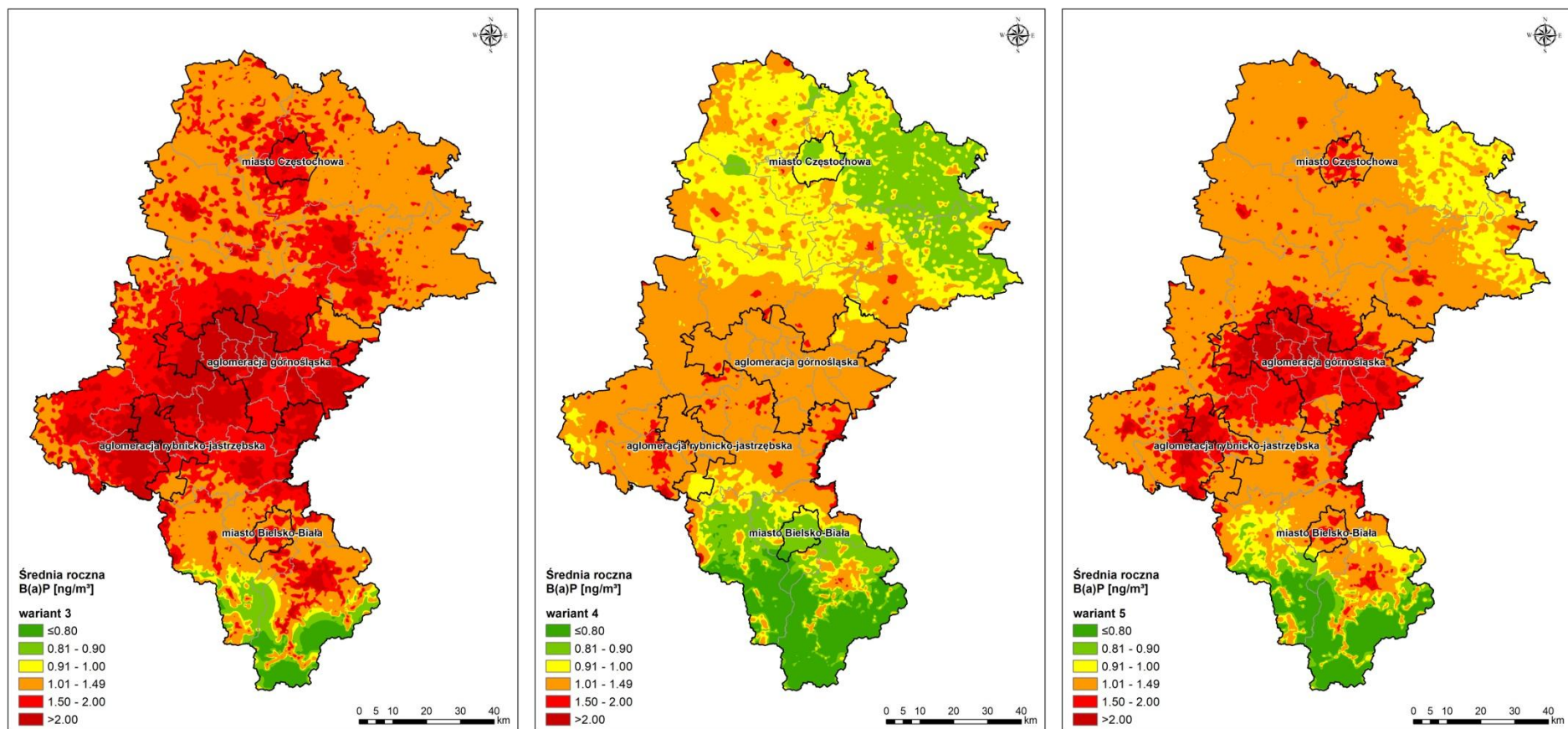
Rysunek 13. Rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu generowanych przez źródła powierzchniowe w roku bazowym 2015 oraz w wariantach 1-2



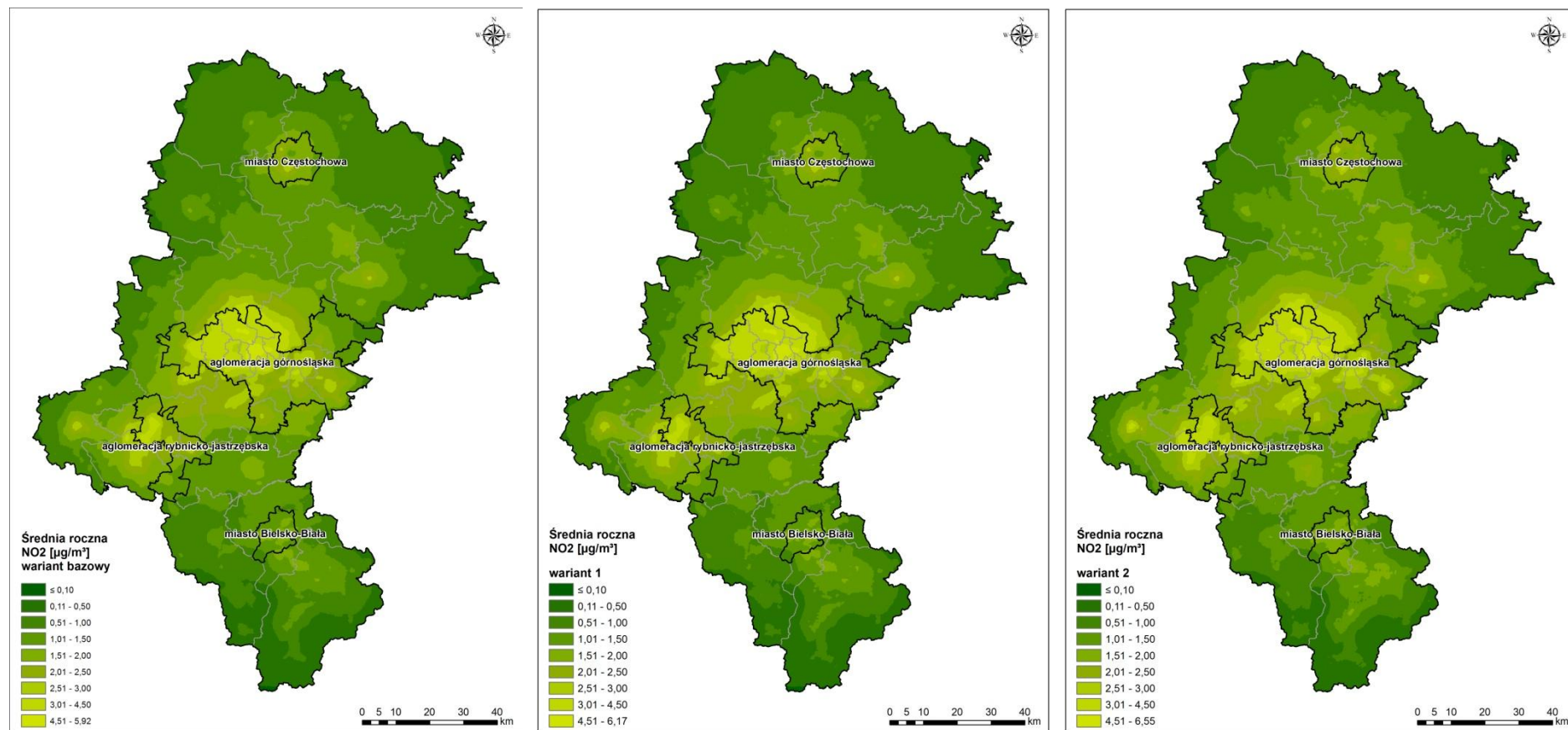
Rysunek 14. Rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu generowanych przez źródła powierzchniowe w wariantach 3-5



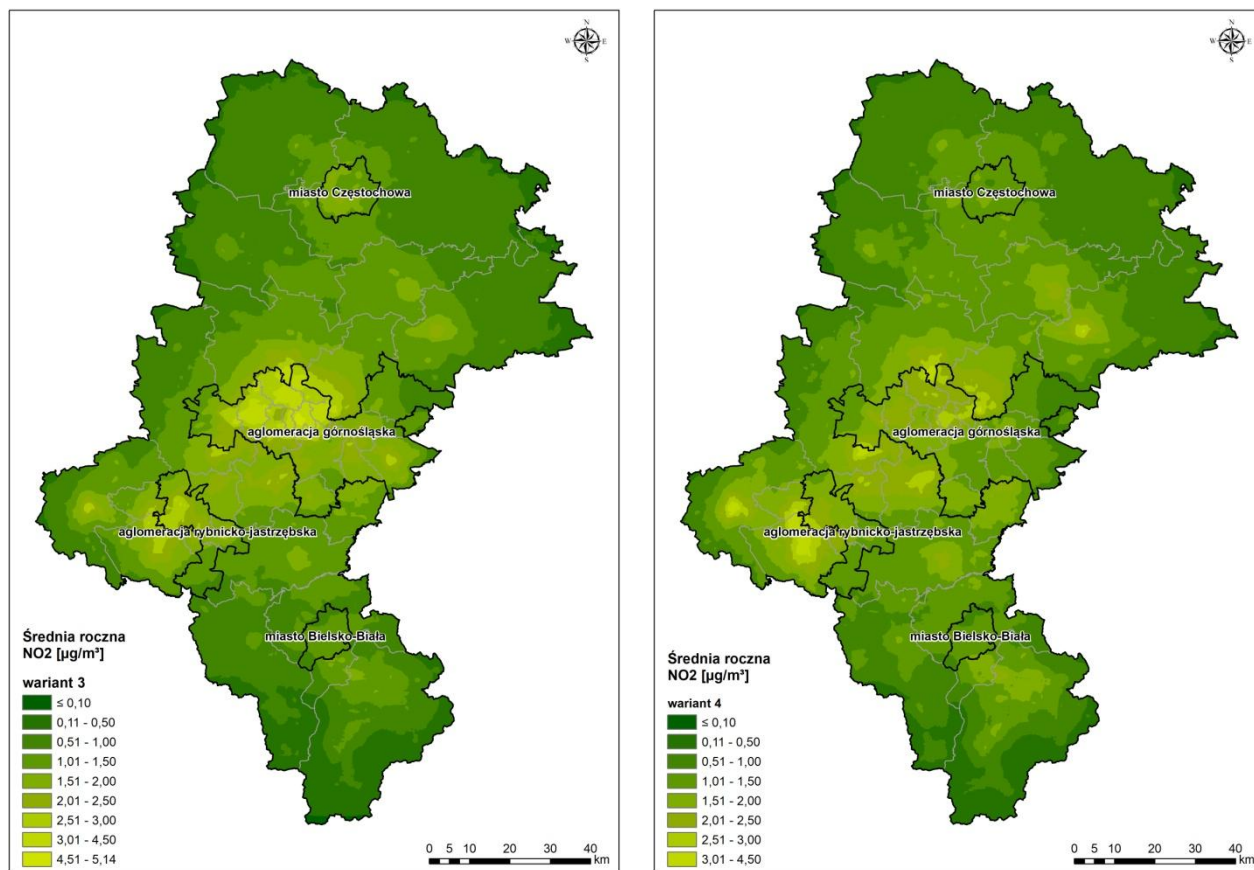
Rysunek 15. Rozkład przestrzenny całkowitych stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu na terenie województwa śląskiego generowanych przez wszystkie źródła w roku bazowym 2015 oraz w wariantach 1-2



Rysunek 16. Rozkład przestrzenny całkowitych stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu na terenie województwa śląskiego generowanych przez wszystkie źródła w wariantach 3-5

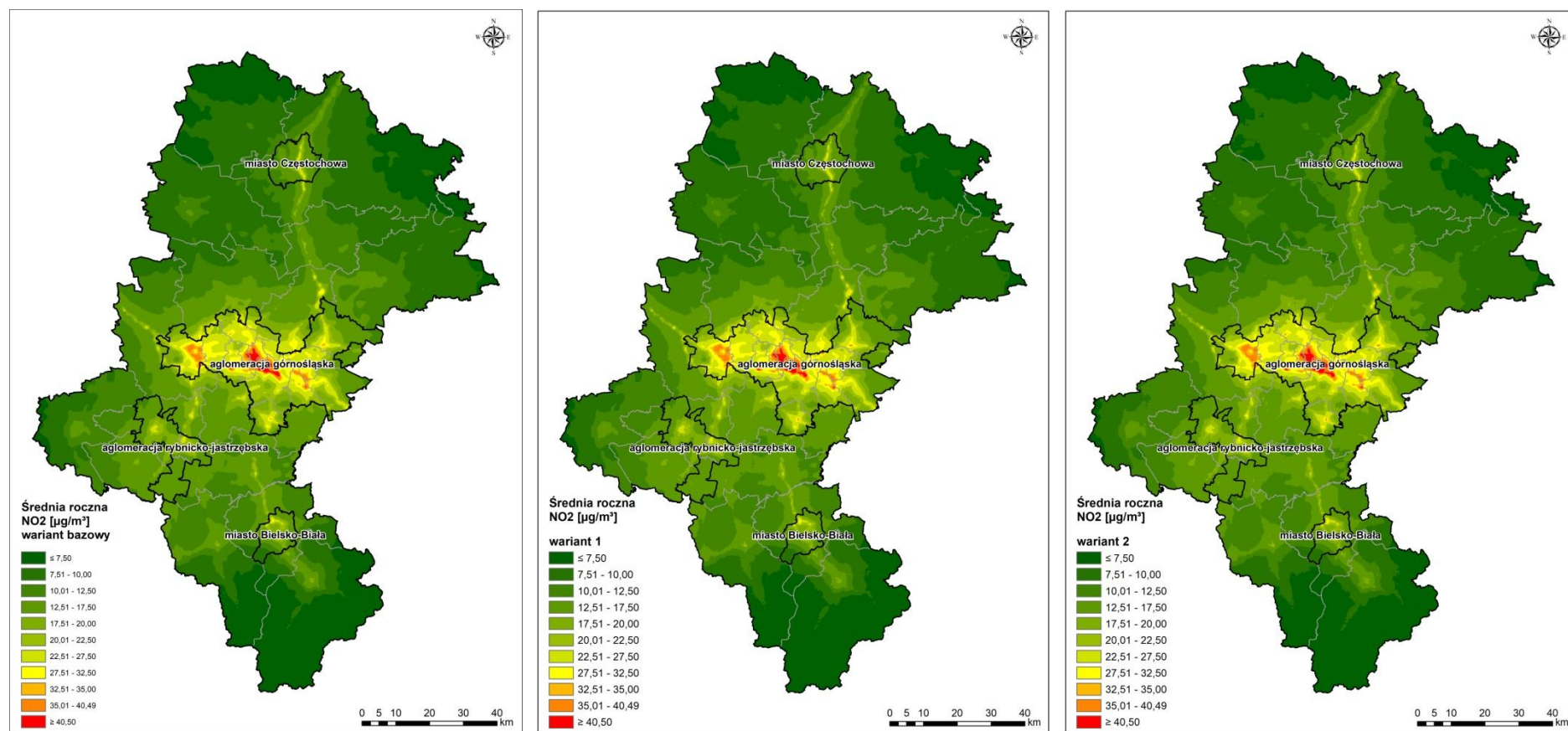


Rysunek 17. Rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych NO₂ generowanych przez źródła powierzchniowe w roku bazowym 2015 oraz w wariantach 1-2

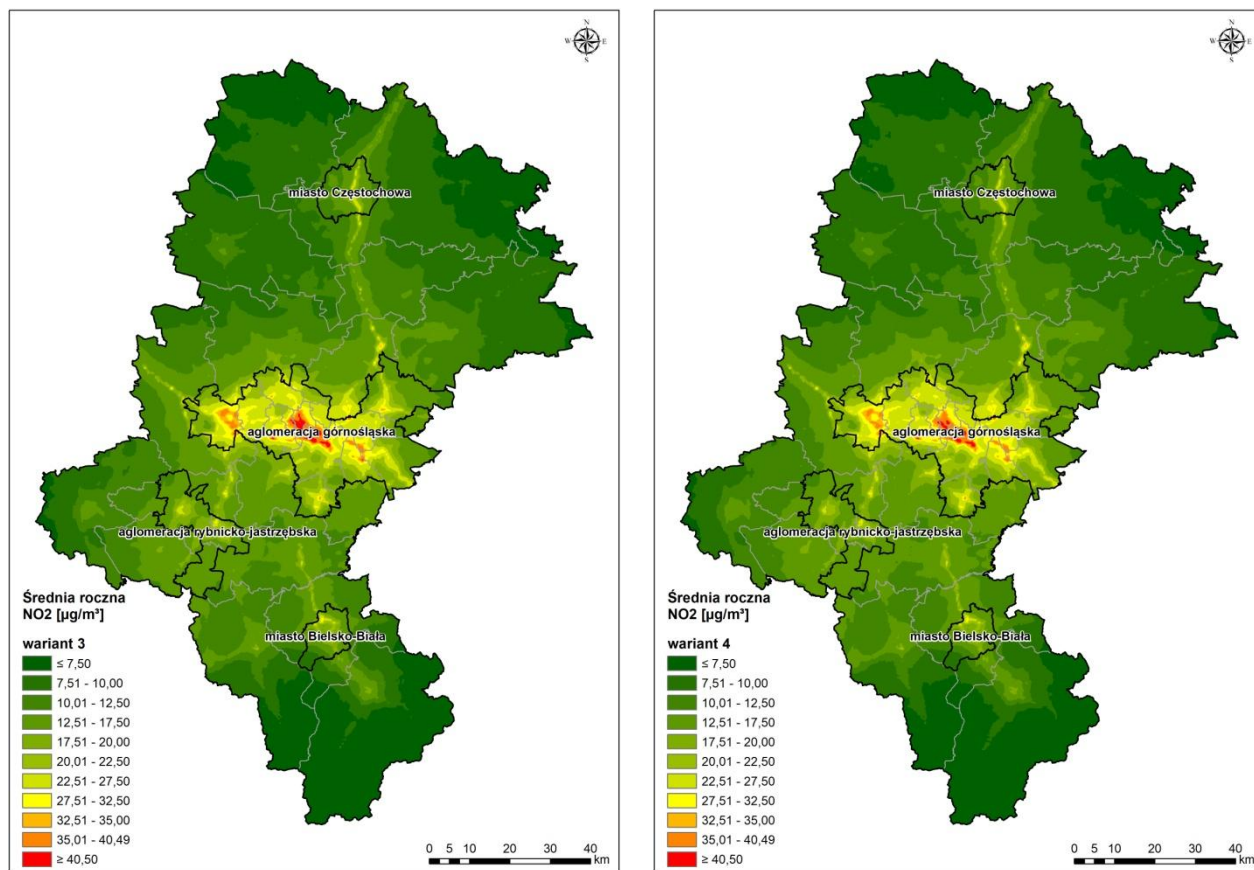


Ze względu na brak wskaźników emisji NO_x dla kotłów spełniających wymagania klasy 4 nie analizowano rozkładu stężeń NO₂ dla wariantu 5.

Rysunek 18. Rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych NO₂ generowanych przez źródła powierzchniowe w wariantach 3-4



Rysunek 19. Rozkład przestrzenny całkowitych stężeń średniorocznych NO₂ na terenie województwa śląskiego generowanych przez wszystkie źródła w roku bazowym 2015 oraz w wariantach 1-2



Ze względu na brak wskaźników emisji NO_x dla kotłów spełniających wymagania klasy 4 nie analizowano rozkładu stężeń NO₂ dla wariantu 5.

Rysunek 20. Rozkład przestrzenny całkowitych stężeń średniorocznych NO₂ na terenie województwa śląskiego generowanych przez wszystkie źródła w wariantach 3-4

Szczegółowe porównanie wielkości emisji powierzchniowej dla roku bazowego 2015 oraz dla analizowanych wariantów w podziale na powiaty województwa śląskiego zestawiono poniżej (Tabela 7, Tabela 8).

Tabela 7. Wielkość emisji powierzchniowej dla roku bazowego i analizowanych wariantów 1-2 w podziale na poszczególne powiaty województwa śląskiego

powiat	rok bazowy 2015				wariant 1				wariant 2			
	PM10	PM2,5	B(a)P	NOx	PM10	PM2,5	B(a)P	NOx	PM10	PM2,5	B(a)P	NOx
	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]
będziński	835,189	654,109	0,303	338,227	666,952	517,831	0,265	338,367	74,413	57,800	0,071	364,115
bielski	721,823	571,935	0,255	323,217	558,168	434,974	0,225	322,417	63,504	49,363	0,060	345,102
cieszyński	1 089,145	868,752	0,378	436,056	825,688	644,728	0,337	437,187	93,110	72,210	0,089	469,649
częstochoowski	1 205,742	948,157	0,433	423,271	951,460	739,478	0,381	426,274	107,726	83,467	0,104	480,589
gliwicki	922,439	726,480	0,330	318,738	724,780	563,551	0,291	321,291	80,939	62,699	0,078	355,629
kłobucki	875,422	687,482	0,316	295,334	693,357	538,638	0,277	297,944	79,338	61,442	0,078	344,549
lubliniecki	715,622	565,541	0,254	245,408	556,826	433,412	0,224	247,554	62,766	48,598	0,061	276,854
mikołowski	681,470	532,744	0,248	252,279	546,643	424,143	0,217	253,304	60,312	46,793	0,057	273,724
myszkowski	642,264	504,118	0,232	225,662	509,496	395,761	0,203	227,198	56,808	44,024	0,055	250,933
pszczyński	642,546	505,260	0,231	243,356	507,314	394,320	0,203	244,227	57,086	44,281	0,055	268,522
raciborski	1 117,888	877,489	0,403	397,859	886,574	688,687	0,354	400,349	99,101	76,814	0,095	442,770
rybnicki	727,641	579,049	0,254	238,437	554,809	432,773	0,226	241,269	62,354	48,225	0,060	269,490
tarnogórski	876,868	690,260	0,314	305,785	689,910	536,364	0,276	308,091	77,002	59,655	0,074	340,580
bieruńsko-lędziński	497,608	390,364	0,180	179,196	395,329	307,041	0,158	180,208	43,712	33,892	0,042	195,578
wodzisławski	1 280,625	999,627	0,468	444,389	1 031,262	799,748	0,408	447,425	114,308	88,612	0,110	493,913
zawierciański	1 035,441	814,821	0,372	362,893	815,498	633,944	0,327	365,514	91,287	70,729	0,088	405,003
żywiecki	1 283,700	1 006,186	0,465	464,111	1 022,344	793,835	0,407	466,605	116,876	90,615	0,114	530,779
m. Bielsko-Biała	429,737	337,927	0,154	206,310	339,800	264,238	0,136	205,142	37,855	29,504	0,035	211,872
m. Bytom	528,696	414,618	0,191	207,570	420,670	326,743	0,168	207,942	46,247	35,911	0,044	219,872
m. Chorzów	609,483	475,940	0,223	226,837	490,473	380,453	0,194	227,674	53,753	41,715	0,051	242,930
m. Częstochowa	751,840	589,484	0,272	294,872	598,557	464,879	0,238	295,411	65,794	51,089	0,062	312,434
m. Dąbrowa Górnicza	229,706	181,264	0,082	93,512	179,671	139,825	0,072	93,596	19,790	15,369	0,019	98,202

Warianty wprowadzenia ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji spalania paliw stałych

powiat	rok bazowy 2015				wariant 1				wariant 2			
	PM10	PM2,5	B(a)P	NOx	PM10	PM2,5	B(a)P	NOx	PM10	PM2,5	B(a)P	NOx
	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]
m. Gliwice	607,344	476,087	0,220	249,437	483,933	375,857	0,193	249,416	53,331	41,445	0,050	262,395
m. Jastrzębie-Zdrój	205,673	166,932	0,068	76,480	147,901	116,202	0,062	77,069	16,303	12,624	0,015	80,308
m. Jaworzno	662,284	521,515	0,237	227,901	520,650	404,831	0,209	229,771	56,902	44,087	0,054	246,361
m. Katowice	1 174,569	909,614	0,437	449,343	966,488	747,937	0,379	450,100	105,854	82,209	0,101	480,943
m. Mysłowice	314,839	244,822	0,116	128,264	256,349	198,628	0,101	128,200	28,189	21,909	0,027	135,602
m. Piekary Śląskie	236,540	183,206	0,088	98,812	194,654	150,660	0,076	98,630	21,411	16,649	0,020	104,238
m. Ruda Śląska	447,396	351,135	0,161	166,017	355,110	275,866	0,142	166,735	38,949	30,219	0,037	177,434
m. Rybnik	703,763	559,851	0,246	257,854	537,698	419,487	0,219	259,476	59,108	45,826	0,056	274,268
m. Siemianowice Śląskie	265,220	205,418	0,099	110,385	218,236	168,911	0,085	110,200	24,002	18,663	0,023	116,515
m. Sosnowiec	468,992	363,331	0,174	218,788	385,989	298,834	0,151	217,506	42,803	33,359	0,040	226,961
m. Świętochłowice	225,114	190,532	0,066	81,073	140,175	112,164	0,064	82,190	15,194	11,714	0,014	83,654
m. Tychy	204,222	171,743	0,061	116,452	130,561	104,223	0,058	115,692	14,882	11,596	0,013	114,201
m. Zabrze	811,414	634,075	0,296	325,552	651,972	505,880	0,258	325,736	71,704	55,706	0,068	344,229
m. Żory	313,079	244,359	0,114	115,502	252,287	195,665	0,100	115,964	27,640	21,448	0,026	123,912

Tabela 8. Wielkość emisji powierzchniowej dla analizowanych wariantów 3-5 w podziale na poszczególne powiaty województwa śląskiego

powiat	wariant 3				wariant 4				wariant 5		
	PM10	PM2,5	B(a)P	NOx	PM10	PM2,5	B(a)P	NOx	PM10	PM2,5	B(a)P
	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]
będziński	400,664	310,978	0,172	308,316	42,134	32,915	0,062	414,304	81,153	68,458	0,095
bielski	382,329	297,670	0,164	307,476	36,045	28,251	0,052	382,107	69,490	58,802	0,081
cieszyński	554,478	432,644	0,241	417,166	53,158	41,547	0,077	527,729	101,903	86,044	0,119
częstochowski	681,354	529,486	0,289	418,556	59,655	46,444	0,088	538,408	118,178	99,975	0,142
gliwicki	488,091	379,483	0,209	307,313	45,471	35,392	0,067	406,823	88,515	74,660	0,105

Warianty wprowadzenia ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji spalania paliw stałych

powiat	wariant 3				wariant 4				wariant 5		
	PM10	PM2,5	B(a)P	NOx	PM10	PM2,5	B(a)P	NOx	PM10	PM2,5	B(a)P
	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]
kłobucki	495,779	385,098	0,210	292,817	43,285	33,668	0,064	380,744	87,305	74,025	0,106
lubliniecki	386,846	301,072	0,166	239,953	35,032	27,264	0,052	312,954	68,827	58,153	0,082
mikołowski	361,318	280,344	0,153	239,908	34,212	26,663	0,051	317,508	65,678	55,282	0,077
myszkowski	354,577	275,411	0,151	220,164	31,871	24,810	0,047	287,454	62,090	52,369	0,073
pszczyński	348,203	270,626	0,148	234,826	31,997	24,957	0,047	302,730	62,458	52,767	0,074
raciborski	636,909	494,688	0,269	393,285	55,531	43,242	0,082	504,814	108,358	91,437	0,128
rybnicki	385,607	300,717	0,167	233,616	35,059	27,265	0,052	306,299	68,381	57,715	0,081
tarnogórski	400,615	311,701	0,175	277,720	43,264	33,676	0,064	389,378	84,199	71,020	0,100
bieruńsko-lędziński	276,138	214,449	0,117	174,517	24,780	19,303	0,037	226,690	47,650	40,116	0,056
wodzisławski	679,994	527,398	0,289	424,738	64,113	49,887	0,095	571,068	124,733	105,108	0,148
zawierciański	553,794	430,369	0,236	350,288	51,160	39,830	0,076	461,534	99,874	84,289	0,118
żywiecki	726,074	563,786	0,307	456,041	64,077	49,922	0,095	586,863	128,434	108,881	0,155
m. Bielsko-Biała	64,063	49,918	0,036	146,101	1,488	1,472	0,000	104,018	41,138	34,688	0,047
m. Bytom	79,358	61,666	0,045	138,434	1,139	1,135	0,000	85,915	50,303	42,323	0,058
m. Chorzów	256,068	198,646	0,112	195,285	1,131	1,128	0,000	86,265	58,458	49,159	0,068
m. Częstochowa	166,385	129,260	0,083	212,052	1,609	1,603	0,000	121,795	71,565	60,211	0,083
m. Dąbrowa Górnicza	15,322	11,893	0,012	58,497	0,536	0,535	0,000	41,231	21,537	18,127	0,025
m. Gliwice	118,771	92,300	0,061	176,665	1,456	1,448	0,000	108,285	57,993	48,815	0,067
m. Jastrzębie-Zdrój	12,548	9,705	0,010	47,667	0,475	0,471	0,000	34,386	17,808	14,981	0,020
m. Jaworzno	325,378	252,968	0,141	211,625	1,038	1,038	0,000	80,885	61,959	52,070	0,072
m. Katowice	275,035	212,983	0,136	318,939	2,173	2,173	0,000	170,701	115,020	96,742	0,135
m. Mysłowice	118,793	92,090	0,053	110,424	0,694	0,693	0,000	53,540	30,631	25,778	0,036
m. Piekary Śląskie	90,822	70,333	0,040	83,641	0,532	0,532	0,000	41,782	23,255	19,574	0,027
m. Ruda Śląska	90,418	70,240	0,046	115,499	0,859	0,855	0,000	64,375	42,379	35,639	0,049
m. Rybnik	281,192	219,313	0,126	222,848	1,487	1,472	0,000	104,679	64,406	54,167	0,074
m. Siemianowice Śląskie	97,017	75,127	0,043	89,919	0,592	0,592	0,000	46,485	26,071	21,943	0,030

Warianty wprowadzenia ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji spalania paliw stałych

powiat	wariant 3				wariant 4				wariant 5		
	PM10	PM2,5	B(a)P	NOx	PM10	PM2,5	B(a)P	NOx	PM10	PM2,5	B(a)P
	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]
m. Sosnowiec	33,295	25,951	0,026	139,053	1,442	1,430	0,000	103,248	46,457	39,152	0,054
m. Świętochłowice	71,404	56,999	0,035	71,341	0,548	0,547	0,000	42,115	16,752	14,121	0,019
m. Tychy	11,462	8,939	0,009	84,622	1,000	0,996	0,000	75,189	16,296	13,786	0,017
m. Zabrze	352,136	273,277	0,154	284,325	1,789	1,784	0,000	136,159	77,959	65,602	0,090
m. Żory	146,821	113,877	0,063	103,771	0,569	0,568	0,000	43,305	30,058	25,275	0,035

3. KOSZTY INWESTYCYJNE I KOSZTY ZEWNĘTRZNE DLA ANALIZOWANYCH WARIANTÓW

3.1. Koszty inwestycyjne

Do oszacowania kosztów inwestycyjnych wykorzystano średnie koszty inwestycyjne dla różnych działań, które obejmują analizowane warianty, a zatem:

- koszty zakupu kotłów klasy 4 i 5,
- koszty zakupu kotłów gazowych,
- koszty podłączenia do sieci ciepłowniczej.

Następnie w oparciu o wyliczone efekty ekologiczne poszczególnych działań (np. wymiana kotła węglowego na kocioł gazowy) określono koszty redukcji tony PM10 dla poszczególnych wariantów w postaci zł/Mg PM10/rok. W oparciu o tak wyznaczone wskaźniki oszacowano koszty inwestycyjne poszczególnych wariantów. Zestawiono je w tabeli poniżej w podziale na warianty oraz na strefy (Tabela 9).

Tabela 9. Szacunkowe koszty inwestycyjne realizacji analizowanych wariantów ograniczeń eksploatacji urządzeń i stosowania paliw stałych

jednostka administracyjna	koszty inwestycyjne w poszczególnych wariantach [mln zł]				
	wariant 1	wariant 2	wariant 3	wariant 4	wariant 5
województwo śląskie	0,0	3 740,5	2 791,9	4 830,7	3 399,5
aglomeracja górnośląska	0,0	1 043,4	994,1	1 387,7	948,7
aglomeracja rybnicko-jastrzębska	0,0	188,6	160,3	250,0	171,5
miasto Bielsko-Biała	0,0	66,0	74,9	87,8	60,0
miasto Częstochowa	0,0	115,6	120,0	153,8	105,1
strefa śląska	0,0	2 326,9	1 442,6	2 951,4	2 114,2

Wariant 1 jest związany jedynie z poprawą jakości paliw, więc nie wyznaczono dla niego kosztów inwestycyjnych.

3.2. Koszty zewnętrzne złej jakości powietrza

Koszty zewnętrzne złej jakości powietrza związane są ze skutkami narażenia na zanieczyszczenie powietrza, czyli:

- zwiększona śmiertelność,
- wizyty szpitalne z powodu chorób układu krążenia i układu oddechowego,
- interwencje pogotowia ratunkowego z powodu ataków chorób układu oddechowego lub krążenia,
- nieobecność w pracy czy w szkole,
- ostre symptomy (kaszel, infekcje dróg oddechowych)
- koszty leczenia chorób układu oddechowego i krwionośnego.

W 2013 r. Komisja Europejska szacowała, że w 2010 r. koszty związane z wpływem zanieczyszczeń na zdrowie wahały się w całej UE między 330 mld euro, a 940 mld euro.

Dla Polski koszty oszacowane przez OECD określane są na poziomie 405 mld zł, jako koszty przedwczesnych zgonów spowodowanych zanieczyszczeniem powietrza.

W skali kraju koszty zewnętrzne wszystkich spowodowanych przez naruszenia norm jakości powietrza chorób i zgonów szacuje się na 8 mld złotych. Połowa to środki przeznaczane na leczenie chorób płuc (np. astmy) i nowotworów. Druga połowa na pomoc osobom cierpiącym na choroby układu krążenia, które również znajdują się na liście schorzeń powodowanych przez zanieczyszczenia w powietrzu takie jak pyły i benzo(a)piren.

Bezpośrednie określenie ceny szkód zdrowotnych (wzrost zachorowalności oraz umieralności), spowodowanych zanieczyszczeniem powietrza jest kwestią subiektywnej oceny, ponieważ statystyczna wartość ludzkiego życia i zdrowia (rozumiana, jako wskaźnik VSL, ang. *Value of statistical life*⁷) waha się od 1 do 2 mln euro. Koszty zewnętrzne określa się na podstawie liczby przypadków zachorowań oraz szacunkowej wartości kosztów na jeden przypadek. Zgodnie z metodyką stosowaną w Unii Europejskiej w Programie Czystego Powietrza dla Europy określono wielkość kosztów zewnętrznych ponoszonych przez każdy kraj w związku z emisją określonych zanieczyszczeń takich jak: pył PM_{2,5}, NO_x, SO₂, nieorganiczne związki lotne, a także amoniak. Analizy według metodyki CAFE-CBA uwzględniają wielkość emisji każdej z substancji, wielkość obszaru i ilość narażonej ludności. Emisja każdego kilograma zanieczyszczeń takich jak pył PM_{2,5}, dwutlenek azotu, dwutlenek siarki lub innych powoduje powstawanie kosztów zewnętrznych wynikających z negatywnego oddziaływania tych zanieczyszczeń na zdrowie ludzkie i ekosystemy. Wycena tych kosztów wykonana w ramach Programu CAFE-CBA dla roku 2015 pozwala na wyliczenie szacunkowych kosztów zewnętrznych. Dla różnych zanieczyszczeń koszty są różne. W prowadzonych analizach oparto się na kosztach zewnętrznych związanych z emisją pyłu zawieszonego PM_{2,5}, ponieważ dla tego zanieczyszczenia wartość jest najwyższa. Wycena ta obejmuje koszty związane z przewlekłymi skutkami narażenia na wysokie stężenia, śmiertelność, zachorowalność na choroby układu oddechania, układu krążenia, konsultacje z lekarzami, ograniczone dni aktywności ruchowej mieszkańców - absencje w pracy, stosowanie leków, czy ilość dni hospitalizacji i występowania objawów chorobowych. Wyznaczone tak jednostkowe koszty zewnętrzne to 228 000 zł/Mg PM_{2,5}/rok.

Gdyby w kosztach zewnętrznych uwzględnić również inne skutki ekonomiczne (np. związane ze stratami w rolnictwie – zmniejszenie plonów), społeczne oraz wpływ na dziedzictwo kulturowe (np. niszczenie zabytków przez zanieczyszczone powietrze) koszty byłyby znacznie większe.

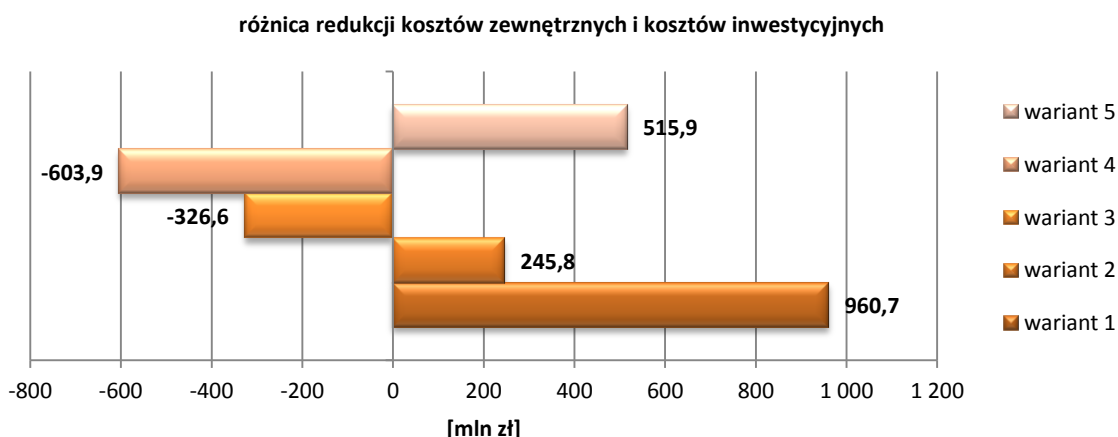
W oparciu o przytoczony wyżej wskaźnik jednostkowy kosztów zewnętrznych oraz stopień redukcji emisji pyłu PM_{2,5}, wyznaczono wielkość redukcji kosztów zewnętrznych dla poszczególnych wariantów. Jest to iloczyn wskaźnika kosztów zewnętrznych i różnicy emisji pyłu PM_{2,5} w wariantcie bazowym i badanym. Wyliczone tak redukcje kosztów zewnętrznych zestawiono poniżej (Tabela 10). Porównywalne wielkości redukcji kosztów zewnętrznych dają warianty 2, 4 i 5. Najniższą redukcję daje wariant 1.

Tabela 10. Redukcja kosztów zewnętrznych (obliczonych na podstawie redukcji emisji pyłu PM_{2,5}) w wyniku realizacji analizowanych wariantów ograniczeń eksploatacji urządzeń i stosowania paliw stałych

jednostka administracyjna	redukcja kosztów zewnętrznych w poszczególnych wariantach [mln zł]				
	wariant 1	wariant 2	wariant 3	wariant 4	wariant 5
województwo śląskie	960,7	3 986,3	2 465,3	4 226,8	3 915,4
aglomeracja górnośląska	258,2	1 108,7	870,9	1 210,3	1 089,9
aglomeracja rybnicko-jastrzębska	54,7	203,2	143,2	220,8	199,9
miasto Bielsko-Biała	16,8	70,3	65,7	76,7	69,1
miasto Częstochowa	28,4	122,8	104,9	134,0	120,7
strefa śląska	602,6	2 481,4	1 280,6	2 584,9	2 435,8

⁷ źródło: Methodology for the Cost-Benefit analysis for CAFE: Volume 2: Health Impact Assessment, luty 2005

W celu oceny opłacalności realizacji poszczególnych wariantów porównano redukcję kosztów zewnętrznych z koniecznymi do poniesienia kosztami inwestycyjnymi. Różnice te zestawiono na rysunku poniżej (Rysunek 21). Wartości ujemne świadczą o przewadze kosztów inwestycyjnych nad redukcją kosztów zewnętrznych, a zatem o braku opłacalności takiego rozwiązania. Natomiast wartości dodatnie wskazują na przewagę korzyści (redukcji kosztów zewnętrznych) nad kosztami inwestycyjnymi. Pamiętać należy, że w wariantcie pierwszym nie wyznaczono kosztów inwestycyjnych, gdyż związany jest on ze stosowaniem lepszej jakości paliw.



Rysunek 21. Różnica pomiędzy redukcją kosztów zewnętrznych złej jakości powietrza a kosztami inwestycyjnymi dla analizowanych wariantów

Przedstawiona analiza oraz modelowanie jakości powietrza wskazują, że najkorzystniejsze są warianty 2 oraz 5.

4. ANALIZA SWOT DLA WARIANTÓW

Analiza SWOT dla analizowanych wariantów (Tabela 11 do Tabela 15) przeprowadzono dla czterech kategorii czynników strategicznych:

- S (Strengths) – mocne strony: wszystko co stanowi atut, przewagę, zaletę,
- W (Weaknesses) – słabe strony: wszystko co stanowi słabość, barierę, wadę,
- O (Opportunities) – szanse: wszystko co stwarza szansę korzystnej zmiany,
- T (Threats) – zagrożenia: wszystko co stwarza niebezpieczeństwo zmiany niekorzystnej.

Tabela 11. Analiza SWOT dla wariantu 1 ograniczeń eksploatacji urządzeń i stosowania paliw stałych

W1	pozytywne	negatywne
wewnętrzne	Mocne strony: - brak kosztów inwestycyjnych, - eliminacja złej jakości paliw.	Słabe strony: - do czasu wprowadzenia norm dla paliw dopuszczonych do obrotu, znacząco utrudniona kontrola przestrzegania zakazu stosowania złej jakości paliw, - utrudnione prowadzenie kontroli w gminach, gdzie nie ma straży gminnych, - niewielki efekt ekologiczny działań w postaci obniżenia emisji oraz stężeń w powietrzu, - wariant niewystarczający do osiągnięcia standardów jakości powietrza w województwie śląskim.
zewnętrzne	Szanse: - wydanie rozporządzenia regulującego jakość paliw wprowadzanych do obrotu dla indywidualnych odbiorców.	Zagrożenia: - wzrost cen dobrej jakości paliw, - brak rozporządzenia regulującego jakość paliw wprowadzanych do obrotu dla indywidualnych odbiorców.

Tabela 12. Analiza SWOT dla wariantu 2 ograniczeń eksploatacji urządzeń i stosowania paliw stałych

W2	pozytywne	negatywne
wewnętrzne	<p>Mocne strony:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jednolite wymagania dla instalowanych w województwie kotłów na paliwa stałe, - ograniczenie procederu spalania odpadów ze względu na automatyzację procesów spalania, - wyraźna poprawa jakości powietrza - obniżenie stężeń zanieczyszczeń i możliwość dotrzymania dzięki temu standardów jakości powietrza dla pyłu PM2,5 w większości stref, - w Częstochowie wystarczający do osiągnięcia dopuszczalnych poziomów stężeń dobowych pyłu PM10, - redukcja kosztów zewnętrznych przeważa nad kosztami inwestycyjnymi. 	<p>Słabe strony:</p> <ul style="list-style-type: none"> - konieczność zaangażowania znacznych środków finansowych, - konieczność zaangażowania środków poza obszarami występowania przekroczeń, - niewystarczający do osiągnięcia dopuszczalnej częstości przekraczania poziomu dopuszczalnego stężeń dobowych pyłu PM10 w większości stref.
zewnętrzne	<p>Szanse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zainteresowanie mieszkańców stanem jakości powietrza, - naturalny trend wprowadzania na rynek kotłów wyższej klasy, - od 2020 roku kotły wprowadzane do obrotu muszą spełniać wymagania ekoprojektu. 	<p>Zagrożenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wzrost popytu na urządzenia spełniające wymagania klasy 5 w stosunku do możliwej podaży, - nieskuteczna kontrola wymiany i instalacji nowych urządzeń, przez co nie wszystkie zostaną wymienione, - możliwy brak środków finansowych na wymianę wszystkich kotłów na paliwa stałe.

Tabela 13. Analiza SWOT dla wariantu 3 ograniczeń eksploatacji urządzeń i stosowania paliw stałych

W3	pozytywne	negatywne
wewnętrzne	<p>Mocne strony:</p> <ul style="list-style-type: none"> - redukcja emisji w centrach miast, - stosunkowo mniejsze koszty inwestycyjne, - najwyższa redukcja emisji z pojedynczych źródeł w przypadku zmiany kotła węglowego na gazowy lub jego eliminacja w celu podłączenia do sieci ciepłowniczej. 	<p>Słabe strony:</p> <ul style="list-style-type: none"> - niewystarczające obniżenie stężeń zanieczyszczeń w powietrzu, - wariant niewystarczający do osiągnięcia standardów jakości powietrza w województwie śląskim, - przewaga kosztów inwestycyjnych nad redukcją kosztów zewnętrznych złej jakości powietrza.
zewnętrzne	<p>Szanse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - efektywna współpraca przedsiębiorstw energetycznych oraz dostawców gazu ziemnego. 	<p>Zagrożenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - brak możliwości podłączenia do sieci ciepłowniczych lub gazowych, - brak możliwości egzekwowania podłączenia do sieci ciepłowniczej czy gazowej, jeżeli nawet istnieją możliwości techniczne.

Tabela 14. Analiza SWOT dla wariantu 4 ograniczeń eksploatacji urządzeń i stosowania paliw stałych

W4	pozytywne	negatywne
wewnętrzne	<p>Mocne strony:</p> <ul style="list-style-type: none"> - bardzo duża redukcja emisji zanieczyszczeń do powietrza, - wyraźna poprawa jakości powietrza i dotrzymanie standardów dla pyłu PM2,5 w większości stref, - w Bielsku-Białej i w Częstochowie wystarczający do osiągnięcia dopuszczalnych poziomów stężeń dobowych pyłu PM10 oraz poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu. 	<p>Słabe strony:</p> <ul style="list-style-type: none"> - negatywny odbiór społeczny zakazu stosowania paliw stałych w województwie śląskim, - wysokie koszty inwestycyjne, znacząco przekraczające uzyskaną redukcję kosztów zewnętrznych, - niewystarczający do osiągnięcia dopuszczalnej częstości przekraczania poziomu dopuszczalnego stężeń dobowych pyłu PM10 w większości stref.
zewnętrzne	<p>Szanse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - obniżenie cen paliw niskoemisyjnych, np. gazu ziemnego, - efektywna współpraca dostawców mediów (ciepło, gaz). 	<p>Zagrożenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - brak woli decydentów do wprowadzania tak radykalnych ograniczeń, - ograniczone możliwości kontroli przestrzegania zakazu stosowania paliw stałych wyznaczonych obszarach aglomeracji i miast stref (Bielsko-Biała i Częstochowa), - brak środków finansowych na rozbudowę sieci ciepłowniczych oraz gazowej.

Tabela 15. Analiza SWOT dla wariantu 5 ograniczeń eksploatacji urządzeń i stosowania paliw stałych

W5	pozytywne	negatywne
wewnętrzne	<p>Mocne strony:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jednolite wymagania dla instalowanych w województwie kotłów na paliwa stałe, - ograniczenie procederu spalania odpadów ze względu na automatyzację procesów spalania, - wyraźna poprawa jakości powietrza - obniżenie stężeń zanieczyszczeń, - możliwość dotrzymania dopuszczalnych stężeń średniorocznych pyłu PM10 i PM2,5 oraz NO₂ w większości stref, - w Częstochowie wystarczający do osiągnięcia dopuszczalnych poziomów stężeń dobowych pyłu PM10, - redukcja kosztów zewnętrznych przeważa nad kosztami inwestycyjnymi, - mniejsze koszty inwestycyjne niż w przypadku wariantu 2 ze względu na zastosowanie kotłów klasy 4. 	<p>Słabe strony:</p> <ul style="list-style-type: none"> - konieczność zaangażowania środków finansowych również poza obszarami występowania przekroczeń, - obciążenie kosztami inwestycyjnymi mieszkańców województwa, niezależnie od tego czy mieszkają na obszarach przekroczeń czy poza nimi, - konieczność zaangażowania środków poza obszarami występowania przekroczeń, - niewystarczający do osiągnięcia dopuszczalnej częstości przekraczania poziomu dopuszczalnego stężeń dobowych pyłu PM10 w większości stref.
zewnętrzne	<p>Szanse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zainteresowanie mieszkańców stanem jakości powietrza, - redukcja kosztów zewnętrznych przewyższa koszty inwestycyjne, - pozytywny odbiór społeczny. 	<p>Zagrożenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - duży popyt na urządzenia spełniające wymagania klasy 4 w stosunku do możliwej podaży, - nieskuteczna kontrola wymiany i instalacji nowych urządzeń, przez co nie wszystkie zostaną wymienione, - możliwy brak środków finansowych na wymianę wszystkich kotłów na paliwa stałe.

5. PROPONOWANY SPOSÓB WDRAŻANIA I KONTROLI OBOWIĄZKÓW PRZY AKTUALNYM PORZĄDKU PRAWNYM

5.1. Wdrażanie

Dla zaproponowanych wariantów wprowadzenia regulacji na terenie województwa przeprowadzona została analiza możliwości ich wdrożenia oraz kontroli realizacji.

Wariant 1 - wyeliminowanie stosowania paliw złej jakości (muły, floty itp.)

Eliminacja stosowania paliw złej jakości jest możliwa do wdrożenia zgodnie z zapisami (§6) podjętej uchwały w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw⁸. Ograniczenie dotyczy instalacji, w których następuje spalanie węgla brunatnego, mułów, flotokoncentratów węglowych, miałów oraz zawilgoconej biomasy. Zgodnie z podjętą uchwałą, ograniczenie obowiązuje od 1 września 2017 roku.

Wariant 2 - jednolity klasa 5

Wariant 2 dla którego wprowadza się ograniczenie stosowania urządzeń grzewczych zasilanych paliwami stałymi poprzez dopuszczenie do użytkowania wyłącznie urządzeń spełniających wymagania 5 klasy zgodnie z normą PN -EN 303-5:2012 jest możliwy do wdrożenia od 1 stycznia 2028 roku zgodnie z zapisami podjętej uchwały w sprawie wprowadzenia na obszarze

⁸ Uchwała nr V/36/1/2017 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 7 kwietnia 2017 r.

województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw⁹.

Wariant 3 - zwiększenie wykorzystania sieci ciepłowniczych i gazu ziemnego do celów grzewczych

Zastosowanie wariantu zakładającego zwiększenie wykorzystania sieci ciepłowniczych i gazu ziemnego do celów grzewczych do określonych poziomów 20% zwiększenia udziału wykorzystania sieci ciepłowniczej oraz wykorzystania gazu do 20% na terenach wiejskich i 30% w miastach nie ma obecnie podstaw prawnych dla jego zastosowania. Stworzenie możliwości podłączenia do sieci ciepłowniczej lub gazowej leży w gestii przedsiębiorstwa, a finansowanie przedsięwzięcia odbywa się głównie przy współpracy z odbiorcą.

Wariant 4 – eliminacja paliw stałych na terenie aglomeracji oraz miast

Zastosowanie wariantu, w którym zakłada się rezygnację ze stosowania paliw stałych do celów grzewczych w indywidualnych systemach grzewczych na terenie powiatów grodzkich jest rozwiązaniem bardzo radykalnym. Obecnie nie ma powszechnej gotowości społeczeństwa do zaakceptowania tego typu ograniczeń. W niektórych miastach brak również możliwości technicznych, gdyż nie wszyscy mieszkańcy objęci są zasięgiem sieci ciepłowniczych, czy gazowej. W takich przypadkach mieszkańcy byłiby zmuszeni do stosowania znacznie droższych w eksploatacji rozwiązań, jak np. ogrzewanie elektryczne czy olejowe. Uchwalone w województwie śląskim ograniczenia w stosowaniu paliw i urządzeń nie przewidują zakazu stosowania paliw stałych, dlatego nie ma podstaw prawnych do wdrożenia tak radykalnych zmian.

Wariant 5 – jednolity klasa 4

Wariant 5, dla którego wprowadza się ograniczenie stosowania urządzeń grzewczych zasilanych paliwami stałymi poprzez dopuszczenie do użytkowania wyłącznie urządzeń spełniających wymagania klasy 4 jest wariantem porównawczym. Ma pokazywać różnicę osiągniętego efektu ekologicznego w postaci obniżenia wielkości stężeń zanieczyszczeń w powietrzu w przypadku zastosowania klasy 4 oraz klasy 5 kotłów. Jego wdrożenie wymagałoby zmiany podjętej uchwały w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw¹⁰. Taki wariant nie jest możliwy w całości do realizacji ze względu na przepisy prawa, które stanowią, że od 2020 roku urządzenia grzewcze wprowadzane do obrotu będą musiały spełniać wymagania ekoprojektu.

5.2. Kontrola

Kontrola wdrażania ograniczeń w zakresie stosowanych urządzeń na paliwa stałe (wariant 2) oparta powinna być o zapisy §5 uchwały antysmogowej¹¹. Zgodnie z jej zapisami eksploatujący instalację zobowiązany jest do wykazania spełniania wymagań dla tych instalacji poprzez przedstawienie instrukcji dla instalatorów i użytkowników urządzenia podczas kontroli przestrzegania i stosowania przepisów o ochronie środowiska zgodnie z art. 379 Ustawy POŚ¹². Kontrola wdrożenia ograniczenia stosowania paliw złej jakości (wariant 1) możliwa jest również w oparciu o art. 379 Ustawy POŚ jako przestrzeganie zapisów Uchwały¹³ zgodnie, z którą obowiązuje zakaz stosowania paliw określonych w §6 wymienionej Uchwały. Należy jednak podkreślić iż brak jest podstaw prawnych do zakazu obrotu paliw złej jakości paliw. Obecnie trwają prace legislacyjne, które regulować będą na terenie całego kraju jakość paliw dopuszczonych do stosowania w indywidualnych systemach grzewczych.

⁹ Uchwała nr V/36/1/2017 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 7 kwietnia 2017 r.

¹⁰ Uchwała nr V/36/1/2017 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 7 kwietnia 2017 r.

¹¹ Uchwała nr V/36/1/2017 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 7 kwietnia 2017 r.

¹² Dz. U. z 2017 r. poz. 519 i 785

¹³ Uchwała nr V/36/1/2017 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 7 kwietnia 2017 r.

Kontrola przestrzegania i stosowania przepisów o ochronie środowiska odbywa się w oparciu o art. 379 ust. 1 i 2 Ustawy POŚ¹⁴ i sprawowana jest przez marszałka województwa, starostę oraz wójta, burmistrza lub prezydenta miasta. Organy te mogą upoważnić do sprawowania funkcji kontrolnych pracowników podległych im urzędów marszałkowskiego, urzędów powiatowych, miejskich lub gminnych oraz straży miejską lub gminną. W przypadku naruszenia przepisów, osoba fizyczna może być ukarana grzywną, zgodnie z art. 334 ustawy POŚ. Straż gminna nie ma uprawnień do nakładania grzywny w drodze mandatu karnego za nieprzestrzeganie uchwały antysmogowej. Aby ukarać osobę fizyczną, musi zostać złożony wniosek do sądu o ukaranie. Mandat karny może nałożyć Policja lub Inspektor Ochrony Środowiska. Udaremnienie kontroli zgodnie z art. 225 §1 Kodeksu karnego¹⁵ grozi karą pozbawienia wolności do lat 3.

W przypadku zastosowania założenia, że do 2027 roku znacząco zwiększy się udział wykorzystania sieci ciepłowniczych oraz gazu ziemnego na cele grzewcze (wariant 3), nie ma podstaw prawnych do wdrożenia takiego celu, a zatem i egzekwowania osiągnięcia wyniku.

¹⁴ Dz. U. z 2017 r. poz. 519 i 785

¹⁵ Dz.U. 1997 nr 88 poz. 553 z późn. zm.

Spis tabel

Tabela 1. Zestawienie wskaźników emisji zastosowanych do modelowania wielkości emisji w analizowanych wariantach ograniczeń eksploatacji urządzeń i stosowania paliw stałych	7
Tabela 2. Wielkość emisji pyłu PM10 ze źródeł powierzchniowych w roku bazowym 2015 oraz w pięciu analizowanych wariantach ograniczeń eksploatacji urządzeń i stosowania paliw stałych.....	8
Tabela 3. Wielkość emisji pyłu PM2,5 ze źródeł powierzchniowych w roku bazowym 2015 oraz w pięciu analizowanych wariantach ograniczeń eksploatacji urządzeń i stosowania paliw stałych.....	8
Tabela 4. Wielkość emisji benzo(a)pirenu ze źródeł powierzchniowych w roku bazowym 2015 oraz w pięciu analizowanych wariantach ograniczeń eksploatacji urządzeń i stosowania paliw stałych.....	8
Tabela 5. Wielkość emisji tlenków azotu ze źródeł powierzchniowych w roku bazowym 2015 oraz w pięciu analizowanych wariantach ograniczeń eksploatacji urządzeń i stosowania paliw stałych.....	8
Tabela 6. Maksymalne wartości stężeń analizowanych zanieczyszczeń generowanych przez wszystkie źródła emisji w poszczególnych wariantach, wyszczególnione dla stref oceny jakości powietrza	11
Tabela 7. Wielkość emisji powierzchniowej dla roku bazowego i analizowanych wariantów 1-2 w podziale na poszczególne powiaty województwa śląskiego.....	31
Tabela 8. Wielkość emisji powierzchniowej dla analizowanych wariantów 3-5 w podziale na poszczególne powiaty województwa śląskiego.....	32
Tabela 9. Szacunkowe koszty inwestycyjne realizacji analizowanych wariantów ograniczeń eksploatacji urządzeń i stosowania paliw stałych	35
Tabela 10. Redukcja kosztów zewnętrznych (obliczonych na podstawie redukcji emisji pyłu PM2,5) w wyniku realizacji analizowanych wariantów ograniczeń eksploatacji urządzeń i stosowania paliw stałych.....	36
Tabela 11. Analiza SWOT dla wariantu 1 ograniczeń eksploatacji urządzeń i stosowania paliw stałych.....	37
Tabela 12. Analiza SWOT dla wariantu 2 ograniczeń eksploatacji urządzeń i stosowania paliw stałych.....	38
Tabela 13. Analiza SWOT dla wariantu 3 ograniczeń eksploatacji urządzeń i stosowania paliw stałych.....	38
Tabela 14. Analiza SWOT dla wariantu 4 ograniczeń eksploatacji urządzeń i stosowania paliw stałych.....	38
Tabela 15. Analiza SWOT dla wariantu 5 ograniczeń eksploatacji urządzeń i stosowania paliw stałych.....	39

Spis rysunków

Rysunek 1. Porównanie wielkości emisji pyłu i tlenków azotu pochodzącej ze źródeł powierzchniowych na terenie województwa śląskiego w roku bazowym 2015 oraz w pięciu analizowanych wariantach ograniczeń eksploatacji urządzeń i stosowania paliw stałych.....	9
Rysunek 2. Porównanie wielkości emisji benzo(a)pirenu pochodzącej ze źródeł powierzchniowych na terenie województwa śląskiego w roku bazowym 2015 oraz w pięciu analizowanych wariantach ograniczeń eksploatacji urządzeń i stosowania paliw stałych.....	9
Rysunek 3. Rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych PM10 generowanych przez źródła powierzchniowe w roku bazowym 2015 oraz w wariantach 1-2.....	13
Rysunek 4. Rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych PM10 generowanych przez źródła powierzchniowe w wariantach 3-5	14
Rysunek 5. Rozkład przestrzenny całkowitych stężeń średniorocznych PM10 na terenie województwa śląskiego generowanych przez wszystkie źródła w roku bazowym 2015 oraz w wariantach 1-2.....	15
Rysunek 6. Rozkład przestrzenny całkowitych stężeń średniorocznych PM10 na terenie województwa śląskiego generowanych przez wszystkie źródła w wariantach 3-5	16
Rysunek 7. Rozkład przestrzenny całkowitych wartości 36-tego stężenia dobowego PM10 na terenie województwa śląskiego generowanego przez wszystkie źródła w roku bazowym 2015 oraz w wariantach 1-2	17
Rysunek 8. Rozkład przestrzenny całkowitych wartości 36-tego stężenia dobowego PM10 na terenie województwa śląskiego generowanego przez wszystkie źródła w wariantach 3-5	18
Rysunek 9. Rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych PM2,5 generowanych przez źródła powierzchniowe w roku bazowym 2015 oraz w wariantach 1-2.....	19
Rysunek 10. Rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych PM2,5 generowanych przez źródła powierzchniowe w wariantach 3-5	20
Rysunek 11. Rozkład przestrzenny całkowitych stężeń średniorocznych PM2,5 na terenie województwa śląskiego generowanych przez wszystkie źródła w roku bazowym 2015 oraz w wariantach 1-2.....	21
Rysunek 12. Rozkład przestrzenny całkowitych stężeń średniorocznych PM2,5 na terenie województwa śląskiego generowanych przez wszystkie źródła w wariantach 3-5	22
Rysunek 13. Rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu generowanych przez źródła powierzchniowe w roku bazowym 2015 oraz w wariantach 1-2.....	23
Rysunek 14. Rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu generowanych przez źródła powierzchniowe w wariantach 3-5	24
Rysunek 15. Rozkład przestrzenny całkowitych stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu na terenie województwa śląskiego generowanych przez wszystkie źródła w roku bazowym 2015 oraz w wariantach 1-2	25
Rysunek 16. Rozkład przestrzenny całkowitych stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu na terenie województwa śląskiego generowanych przez wszystkie źródła w wariantach 3-5.....	26
Rysunek 17. Rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych NO ₂ generowanych przez źródła powierzchniowe w roku bazowym 2015 oraz w wariantach 1-2.....	27
Rysunek 18. Rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych NO ₂ generowanych przez źródła powierzchniowe w wariantach 3-4	28
Rysunek 19. Rozkład przestrzenny całkowitych stężeń średniorocznych NO ₂ na terenie województwa śląskiego generowanych przez wszystkie źródła w roku bazowym 2015 oraz w wariantach 1-2.....	29
Rysunek 20. Rozkład przestrzenny całkowitych stężeń średniorocznych NO ₂ na terenie województwa śląskiego generowanych przez wszystkie źródła w wariantach 3-4.....	30
Rysunek 21. Różnica pomiędzy redukcją kosztów zewnętrznych złej jakości powietrza a kosztami inwestycyjnymi dla analizowanych wariantów.....	37