

Załącznik nr 1 do uchwały nr .....  
Sejmiku Województwa Podlaskiego z dnia.....2013 r.



**ZARZĄD WOJEWÓDZTWA  
PODLASKIEGO**

# Program ochrony powietrza dla aglomeracji białostockiej PROJEKT

**TOM II – pył zawieszony PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> oraz B(a)P**



**Dofinansowano ze środków  
Narodowego Funduszu Ochrony  
Środowiska i Gospodarki Wodnej**

**2013 rok**



**OPRACOWANIE WYKONANE PRZEZ:**



***Biuro Studiów i Pomiarów Proekologicznych  
„EKOMETRIA” Sp. z o.o.  
80-299 Gdańsk, ul. Orfeusza 2  
tel. (058) 301-42-53, fax (058) 301-42-52***

**Zespół autorski Biura Studiów i Pomiarów Proekologicznych „Ekometria”  
Sp. z o.o.**

**Główny Projektant:** Mariola Fijołek  
  
Małgorzata Paciorek  
Magdalena Balun  
Agnieszka Bemka  
Daniel Kałdonek  
Łukasz Knapik  
Aneta Pulikowska  
Wojciech Trapp

**Prezes Zarządu:** Wojciech Trapp





## Spis skrótów i pojęć

AAU, jednostka AAU - *Assigned Amount Unit*, jednostka przyznana emisji w systemie ONZ;  
1 AAU = ekwiwalent 1 tony CO<sub>2</sub>.  
BAT – Najlepsza dostępna technika/technologia, z ang. *Best Available Technique*  
B(a)P – benzo(a)piren – przedstawiciel wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA)  
CALMET – model meteorologiczny  
CALPUFF – Model symulacji atmosferycznej dyspersji cząstek na danym obszarze  
CALPOST – Program do odczytywania wyników z programu CALPUFF  
CO – Tlenek węgla  
c.o. – Centralne ogrzewanie  
CTDM – Model do oceny jakości powietrza w złożonym terenie geograficznym, z ang. *Complex Terrain Dispersion Model*  
c.w.u. – Ciepła woda użytkowa  
Dyrektywa CAFÉ - Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy  
Działanie długoterminowe – działanie realizowane w czasie powyżej 1 roku  
Działanie krótkoterminowe - działanie realizowane w czasie do 1 roku  
Działanie średnioterminowe - działanie realizowane w czasie około 1 roku  
Earth Tech Inc. – Earth Tech Incorporated (nazwa własna firmy)  
EC – Elektrociepłownia  
EMEP – Model meteorologiczny transportu zanieczyszczeń w powietrzu, z ang. *European Monitoring and Evaluation Program*  
EMISJA substancji do powietrza – wprowadzanie w sposób zorganizowany (poprzez emitory) lub niezorganizowany (z dróg, z hałd, składowisk, w wyniku pożarów lasów) substancji gazowych lub pyłowych do powietrza na skutek działalności człowieka lub ze źródeł naturalnych  
EMISJA WTÓRNA – zanieczyszczenia pyłowe powstające w wyniku reakcji i procesów zachodzących podczas transportu na duże odległości gazów (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>, oraz lotnych związków organicznych) oraz reemisja tj. unoszenie pyłu z podłoża (szczególnie na terenie miast)  
GDDKiA – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad  
Gg – Giga gram, 10<sup>9</sup> g  
GIS – System Informacji Geograficznej, z ang. *Geographic Information System*  
GUS – Główny Urząd Statystyczny  
HNO<sub>3</sub> – Kwas azotowy (V)  
IMGW – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej  
ISC3 – Model służący do oszacowywania stężeń zanieczyszczeń pochodzących głównie z przemysłu, z ang. *Industrial Source Complex*  
LPG – Gaz naturalny, z ang. *Liquified Petroleum Gas*  
Mg – Megagram (1 Mg = 1 tona), 10<sup>6</sup> g  
MS – Ministerstwo Środowiska  
MT – Margines tolerancji  
MW – Mega watt  
NFOŚiGW w Warszawie – Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej; od 1.01.2010 r. - państwowa osoba prawna w rozumieniu art. 9 pkt. 14 Ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych (Dz. U. Nr 157, poz. 1240)  
ng – Nanogram, 10<sup>-9</sup> g  
NH<sub>3</sub> – Amoniak  
NH<sub>4</sub><sup>+</sup> – Jon amonowy  
NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> – Azotan amonu  
NO<sub>2</sub> – Dwutlenek azotu  
NO<sub>3</sub> – Jon azotowy (V)  
NO<sub>x</sub> – Tlenki azotu

O<sub>3</sub> – Ozon

Pb – Ołów

PD – Poziom dopuszczalny

PDK – Plan Działań Krótkoterminowych

PJ – Peta dżul

PM – Pył drobny, z ang. *Particulate Matter*

POP – Program Ochrony Powietrza

POŚ – Prawo Ochrony Środowiska

PONE – Program Ograniczania Niskiej Emisji, polegający na wymianie starych kotłów, pieców węglowych na nowoczesne kotły węglowe, retortowe, gazowe, ogrzewanie elektryczne, zastosowanie alternatywnych źródeł energii lub podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej

POZIOM CELÓW DŁUGOTERMINOWYCH - poziom substancji, poniżej którego, zgodnie ze stanem współczesnej wiedzy, bezpośredni szkodliwy wpływ na zdrowie ludzi lub środowisko jako całość jest mało prawdopodobny; poziom ten ma być osiągnięty w długim okresie czasu, z wyjątkiem sytuacji, gdy nie może być osiągnięty za pomocą ekonomicznie uzasadnionych działań technicznych i technologicznych

POZIOM DOPUSZCZALNY – poziom substancji, który ma być osiągnięty w określonym terminie i po tym terminie nie powinien być przekraczany. Poziom dopuszczalny jest standardem jakości powietrza.

POZIOM DOCELOWY – poziom substancji w powietrzu ustalony w celu unikania, zapobiegania lub ograniczania szkodliwego oddziaływania na zdrowie ludzkie i środowisko jako całość, który ma być osiągnięty tam, gdzie to możliwe w określonym czasie, za pomocą ekonomicznie uzasadnionych działań technicznych i technologicznych

POZIOM SUBSTANCJI W POWIETRZU (imisja zanieczyszczeń) – ilość zanieczyszczeń pyłowych lub gazowych w środowisku; jest miarą stopnia jego zanieczyszczenia definiowaną jako stężenie zanieczyszczeń w powietrzu (wyrażane w jednostkach masy danego zanieczyszczenia, np. dwutlenku siarki, na jednostkę objętości powietrza lub w ppm, ppb) oraz jako opad (depozycja) zanieczyszczeń - ilość danego zanieczyszczenia osiadającego na powierzchni ziemi

RPO – Regionalny Program Operacyjny

SDR – Średni Dobowy Ruch

SO<sub>2</sub> – Dwutlenek siarki

SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> – Jon siarczanowy (VI)

Środek o charakterze regulacyjnym – środek wynikający z powszechnie obowiązujących aktów prawnych (ustawa, rozporządzenie) lub aktów prawa miejscowego

TERMOMODERNIZACJA – przedsięwzięcie mające na celu zmniejszenie zapotrzebowania i zużycia energii cieplnej w danym obiekcie budowlanym

WCZK – Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego

WFOŚiGW – Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

WIOŚ – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska

Władza lokalna – instytucja polityczna, która dysponuje możliwością wpływania na tworzenie reguł obowiązujących w danej społeczności, ograniczonej terytorialnie (powiat, gmina, miasto)

WRF – mezoskalowy model meteorologiczny, z ang. *Weather Research & Forecasting Model*

WSSE – Wojewódzka Stacja Sanitarno – Epidemiologiczna

Zadanie realizowane ciągle – zadanie, dla którego nie określa się czasu trwania

µg – Mikrogram, 10<sup>-6</sup> g

(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> – Siarczan amonu

## Spis treści

1.	Pył zawieszony PM10 .....	8
1.1.	Emisja pyłu zawieszonego PM10 dla strefy aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	8
1.1.1.	Emisja napływowa pyłu zawieszonego PM10.....	8
1.1.2.	Emisja pyłu zawieszonego PM10 z terenu strefy aglomeracja białostocka. ....	9
1.2.	Stężenia pyłu zawieszonego PM10 w powietrzu wyznaczone na podstawie modelowania .....	13
1.2.1.	Stężenia pyłu zawieszonego PM10 w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	13
1.2.2.	Ocena wiarygodności przeprowadzonych obliczeń modelowych .....	20
1.2.3.	Obszary zagrożeń .....	21
2.	Pył zawieszony PM2,5 .....	28
2.1.	Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 dla strefy aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	28
2.1.1.	Emisja napływowa pyłu zawieszonego PM2,5.....	28
2.1.2.	Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 z terenu strefy aglomeracja białostocka. ....	29
2.2.	Stężenia pyłu zawieszonego PM2,5 w powietrzu wyznaczone na podstawie modelowania .....	32
2.2.1.	Stężenia pyłu zawieszonego PM2,5 w strefie aglomeracja białostocka w 2012r. ....	32
2.2.2.	Ocena wiarygodności przeprowadzonych obliczeń modelowych .....	36
2.2.3.	Obszary zagrożeń .....	38
3.	Benzo(a)piren .....	45
3.1.	Emisja B(a)P dla strefy aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	45
3.1.1.	Emisja napływowa B(a)P.....	45
3.1.2.	Emisja B(a)P z terenu strefy aglomeracja białostocka .....	45
3.2.	Stężenia B(a)P w powietrzu wyznaczone na podstawie modelowania .....	49
3.2.1.	Stężenia B(a)P w strefie aglomeracja białostocka w 2012r. ....	49
3.2.2.	Ocena wiarygodności przeprowadzonych obliczeń modelowych .....	52
3.2.3.	Obszary zagrożeń .....	54
3.2.4.	Scenariusze naprawcze dla strefy aglomeracja białostocka w zakresie zanieczyszczenia pyłem zawieszonym PM10, PM2,5 oraz B(a)P .....	56

## 1. Pył zawieszony PM10

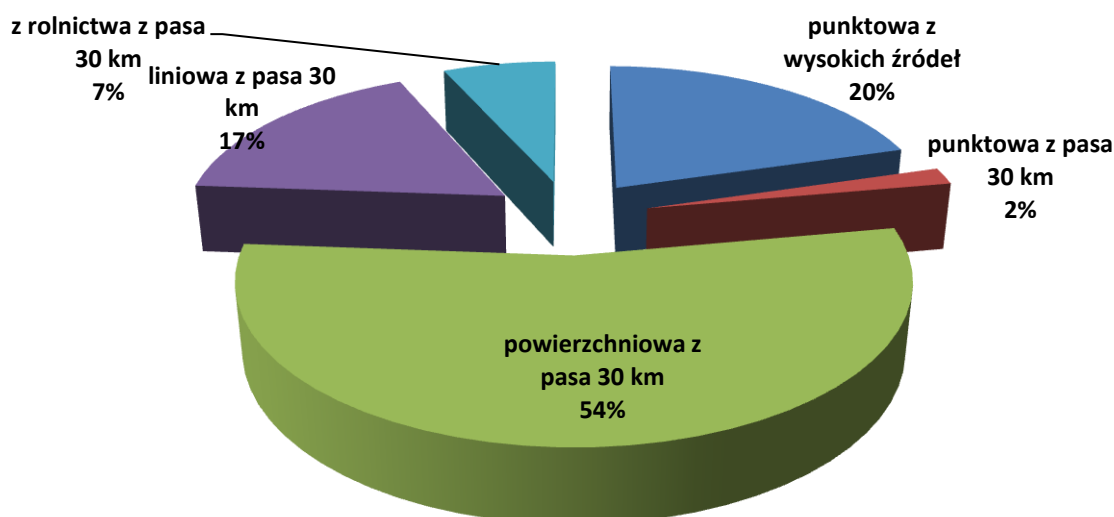
### 1.1. Emisja pyłu zawieszonego PM10 dla strefy aglomeracja białostocka w 2012 r.

#### 1.1.1. Emisja napływowa pyłu zawieszonego PM10

Emisja napływowa pyłu zawieszonego PM10 dla strefy aglomeracja białostocka wynosi prawie 8,3 tys. Mg, z czego zdecydowanie największy udział ma tzw. „emisja niska” związana z indywidualnym sposobem ogrzewania w miejscowościach leżących w pasie 30 km wokół strefy – 54%. Udział emisji punktowej z wysokich źródeł punktowych z województwa podlaskiego poza pasem 30 km oraz z województw sąsiednich wynosi 20%, podobny jest również udział emisji liniowej z pasa 30 km wokół strefy wynoszący 17%. Natomiast udział emisji z działalności rolniczej z pasa stanowi 7%, a udział emisji punktowej z pasa jest najniższy i stanowi 2% całkowitej emisji napływowej.

Tabela 1 Bilans emisji napływowej pyłu zawieszonego PM10 dla strefy aglomeracja białostocka w 2011 r.

Typ emisji	Pył zawieszony PM10 [Mg/rok]
punktowa z wysokich źródeł	1 694.0
punktowa z pasa 30 km	147.9
powierzchniowa z pasa 30 km	4 476.9
liniowa z pasa 30 km	1 422.3
z rolnictwa z pasa 30 km	555.5
<b>SUMA</b>	<b>8 296.6</b>



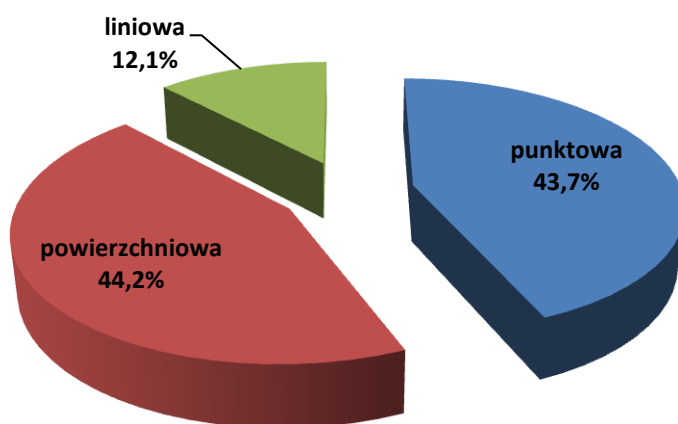
Rysunek 1 Udział procentowy emisji pyłu zawieszonego PM10 poszczególnych typów poza strefą aglomeracja białostocka w 2012 r.

### 1.1.2. Emisja pyłu zawieszonego PM10 z terenu strefy aglomeracja białostocka.

Emisja pyłu zawieszonego PM10 z obszaru strefy aglomeracja białostocka została zinwentaryzowana na poziomie prawie 2,5 tys. Mg, z czego 44,2% stanowi emisja powierzchniowa związana z ogrzewaniem indywidualnym lokali mieszkalnych, 43,7% emisja punktowa, a najmniejszy jest udział emisji liniowej stanowiącej 12,1% emisji całkowitej pyłu zawieszonego PM10.

Tabela 2 Bilans emisji pyłu zawieszonego PM10 z obszaru strefy aglomeracja białostocka w 2012 r.

Typ emisji	Pył zawieszony PM10 [Mg/rok]
punktowa	1 076.5
powierzchniowa	1 090.4
liniowa	299.3
<b>SUMA</b>	<b>2 466.2</b>



Rysunek 2 Udział procentowy emisji pyłu zawieszonego PM10 poszczególnych typów ze strefy aglomeracja białostocka w 2012 r.

#### Emisja punktowa pyłu zawieszonego PM10

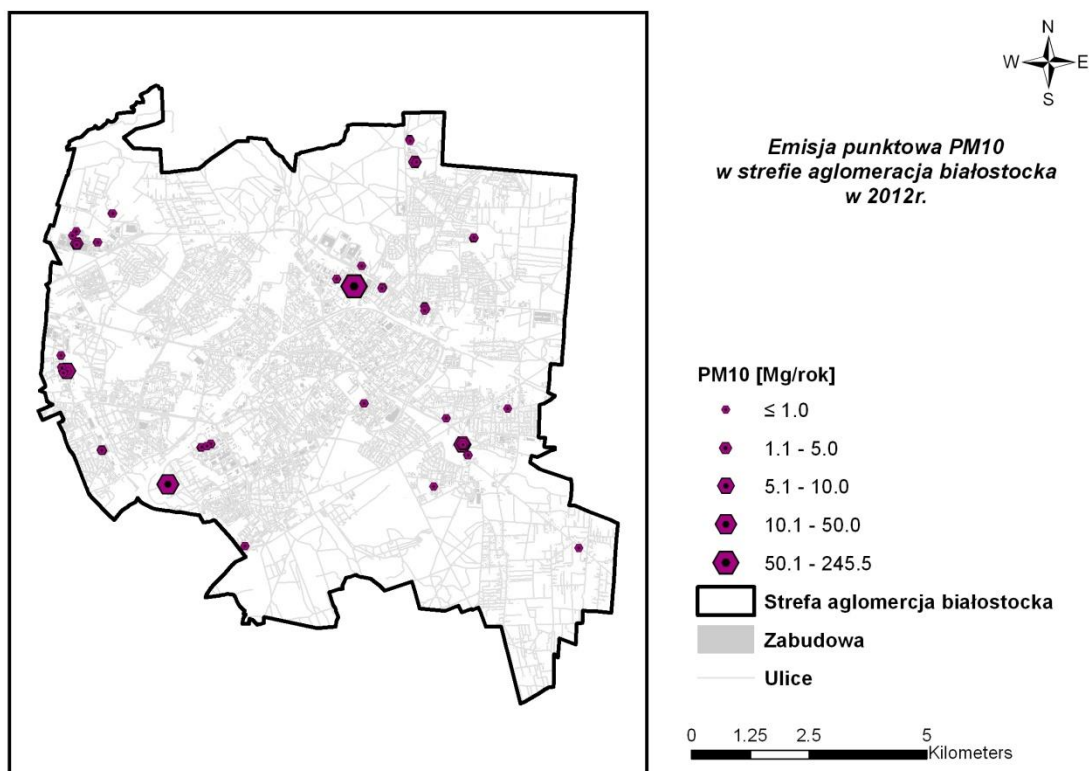
Wielkość emisji punktowej pyłu zawieszonego PM10 z obszaru strefy aglomeracja białostocka oszacowano na 1 076,5 Mg, co stanowi 43,7% emisji ze strefy.

Obecnie wszystkie instalacje posiadające pozwolenia zintegrowane lub pozwolenia na emisję gazów i pyłów podlegają rygorystycznym, prawnym ograniczeniom ilości emitowanego pyłu całkowitego, co również w znacznej mierze redukuje emisję pyłu PM10.

Poniżej zamieszczono głównych emitentów pyłu zawieszonego PM10 w strefie:

Tabela 3 Najwięksi emitenci pyłu zawieszonego PM10 w strefie aglomeracja białostocka

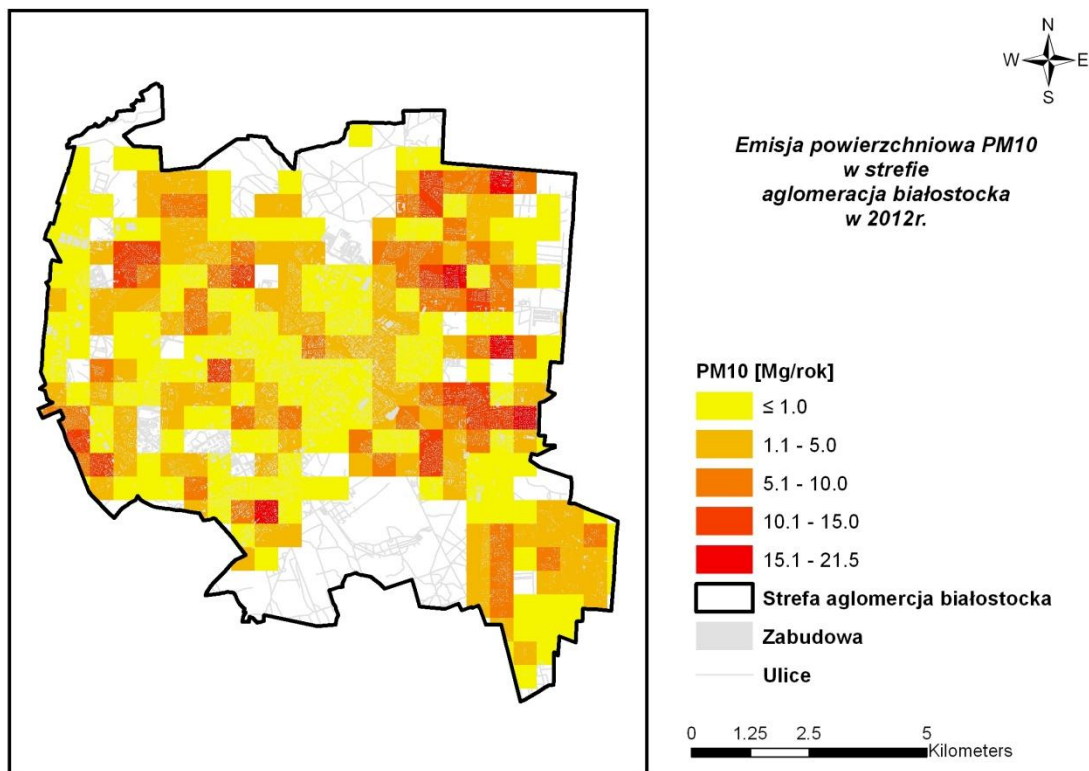
Lp	Nazwa	Pył zawieszony PM10 [Mg]
1	Elektrociepłownia Białystok S.A.	447.0
2	Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o., Ciepłownia Zachód	62.7
3	Zakład Przemysłu Sklejek "BIAFORM" SA.	22.5
4	Provimi Polska Sp. z o.o. Wytwórnia Pasz w Białymstoku	11.4
5	PPH „SILIKATY – BIAŁYSTOK” Sp. z o.o.	3.6
6	Energo-Tech Sp. z o.o.	3.4
7	GRUPA OŻARÓW S.A., Skład Producenta Grupy Ożarów S.A.	1.7
8	SaMASZ Sp. z o.o.	1.6
9	Browar Dojlidy	1.5
10	Biaglass Huta Szkła Sp. z o.o.	1.5



Rysunek 3 Emisja punktowa pyłu zawieszonego PM10 z terenu strefy aglomeracja białostocka w 2012 r.

## Emisja powierzchniowa pyłu zawieszonego PM10

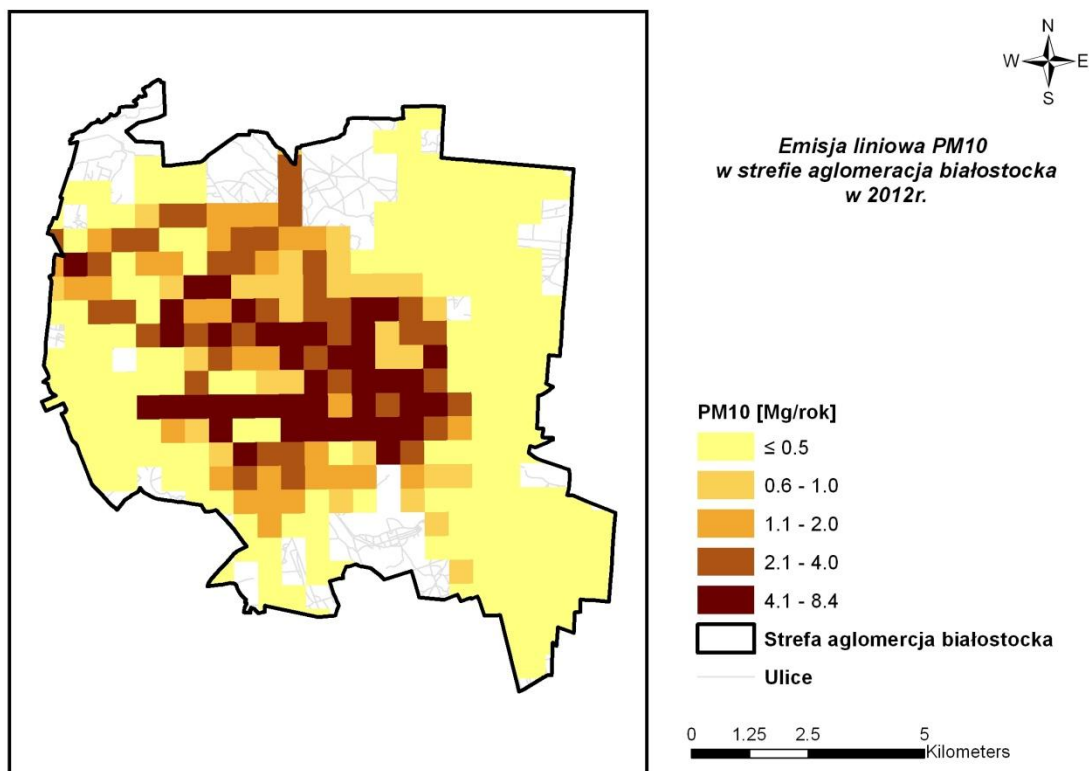
Udział emisji powierzchniowej w całkowitej emisji z terenu strefy aglomeracja białostocka wynosi 44,2% i jest porównywalny z udziałem emisji punktowej. Ładunek pyłu zawieszonego PM10 z emisji powierzchniowej oszacowano na poziomie prawie 1,1 tys. Mg.



Rysunek 4 Emisja powierzchniowa pyłu zawieszonego PM10 z terenu strefy aglomeracja białostocka w 2012 r.

## Emisja liniowa pyłu zawieszonego PM10

Emisja liniowa pyłu zawieszonego PM10 kształtuje się na poziomie 12,1%.  
Emisja została oszacowana na 299,3 Mg.



Rysunek 5 Emisja liniowa pyłu zawieszonego PM10 z terenu strefy aglomeracja białostocka w 2012 r.



## **1.2. Stężenia pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> w powietrzu wyznaczone na podstawie modelowania**

### **1.2.1. Stężenia pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r.**

#### **1.2.1.1. Stężenia pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> w strefie pochodzące z napływu**

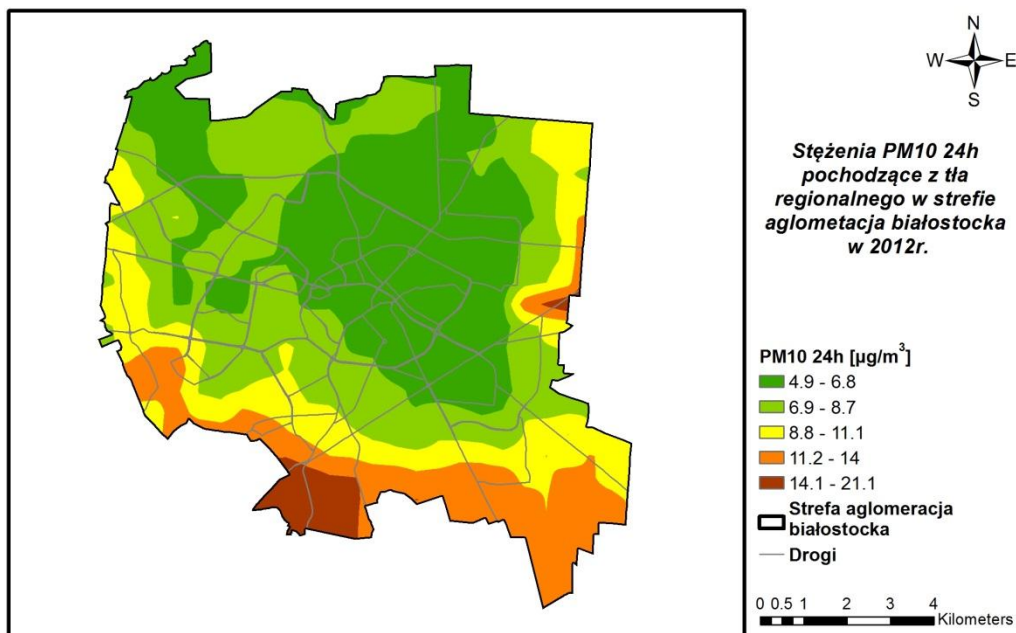
Jakość powietrza na danym obszarze kształtowana jest nie tylko poprzez emisję tam występującą, ale również duże znaczenie mają zanieczyszczenia napływowe. Ważną rolę w rozprzestrzenianiu się zanieczyszczeń spoza granic strefy odgrywają czynniki meteorologiczne oraz fizycznogeograficzne. Czynniki te zostały ujęte w procesie obliczeń rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń dla emisji spoza strefy. Obliczenia wykonano dla emisji punktowej dla źródeł o wysokości co najmniej 30 m zlokalizowanej poza aglomeracją białostocką i poza pasem 30 km od strefy (w obszarze w obliczeniach siatki meteorologicznej) oraz dla emisji ze wszystkich typów źródeł zlokalizowanych w pasie 30 km wokół strefy. Podział taki wynika z ograniczonego zasięgu oddziaływania emisji niskiej. Uwzględniono również wpływ emisji spoza aglomeracji w postaci warunków brzegowych, wyznaczonych na podstawie wyników modelu EMEP, obejmującej źródła w obrębie siatki meteorologicznej.

W stężeniach pochodzących z napływu wyróżniono stężenia stanowiące tło regionalne oraz tło całkowite.

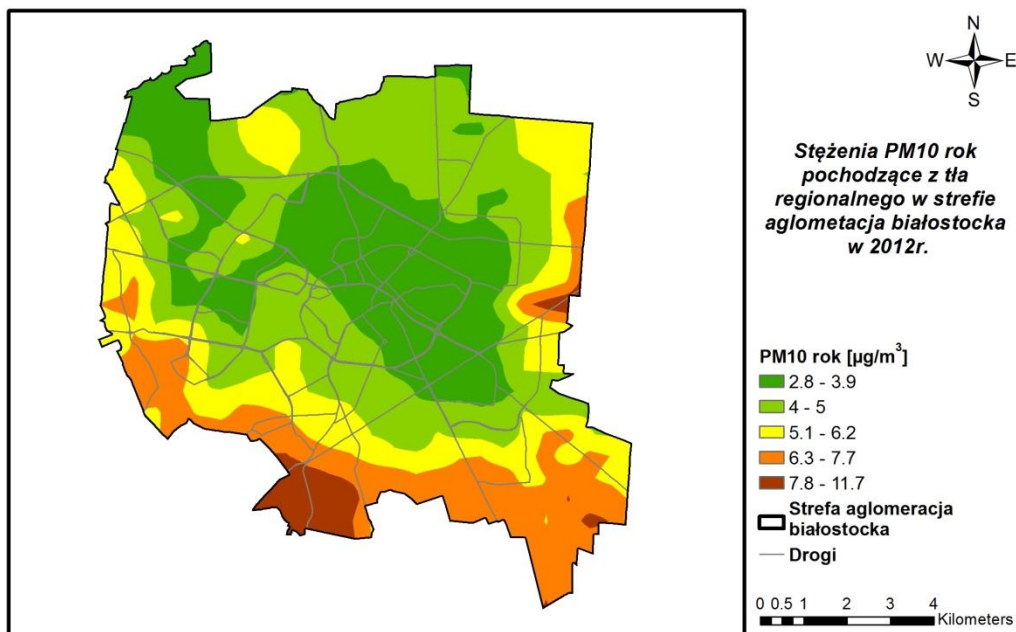
#### **Tło regionalne**

Tło regionalne obejmuje emisję ze wszystkich typów źródeł położonych w pasie 30 km wokół strefy aglomeracja białostocka.

Tło regionalne pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> o okresie uśredniania 24h mieści się w zakresie od 4,9 do 21,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , przy czym najwyższe wartości występują w południowej i wschodniej części strefy. Tło regionalne pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> o okresie uśredniania rok mieści się natomiast w zakresie od 4 do 11,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , a najwyższe wartości występują na tym samym obszarze, co w przypadku stężeń pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> o okresie uśredniania wyników 24h.



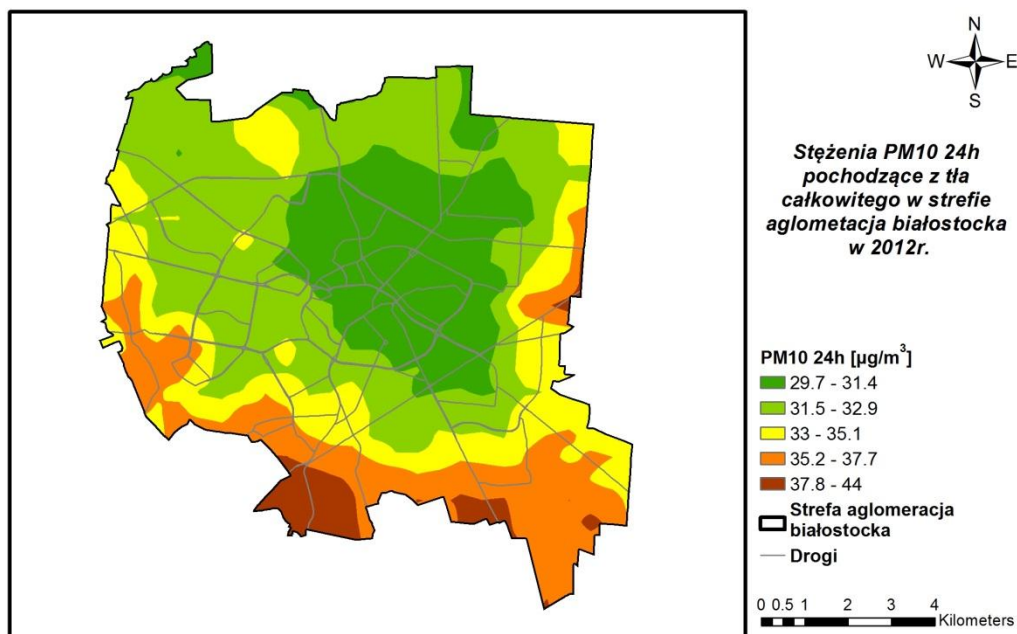
Rysunek 6 Stężenia pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> o okresie uśredniania wyników 24h w strefie aglomeracja białostocka pochodzące z tła regionalnego w 2012 r.



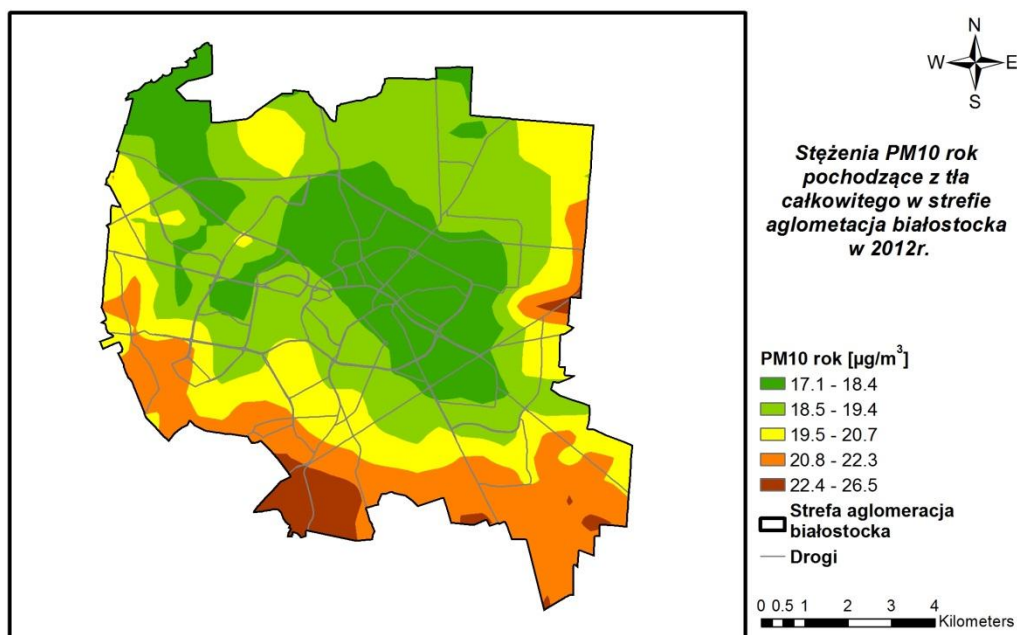
Rysunek 7 Stężenia pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> o okresie uśredniania wyników rok w strefie aglomeracja białostocka pochodzące z tła regionalnego w 2012 r.

## Tło całkowite

Tło całkowite, czyli łączne stężenia wszystkich typów źródeł spoza strefy aglomeracja białostocka, wynosi od 29,7 do 44  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  dla pyłu zawieszonego PM10 o okresie uśredniania wyników 24h oraz od 17,1 do 26,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  dla pyłu zawieszonego PM10 o okresie uśredniania wyników rok. Jak widać wpływ tła pochodzącego spoza strefy aglomeracja białostocka jest bardzo duży, gdyż maksymalnie osiąga aż 88% poziomu dopuszczalnego PM10 24h oraz 66,2% poziomu dopuszczalnego PM10 rok.



Rysunek 8 Stężenia pyłu zawieszonego PM10 o okresie uśredniania wyników 24h w strefie aglomeracji białostocka pochodzące z tła całkowitego w 2012 r.

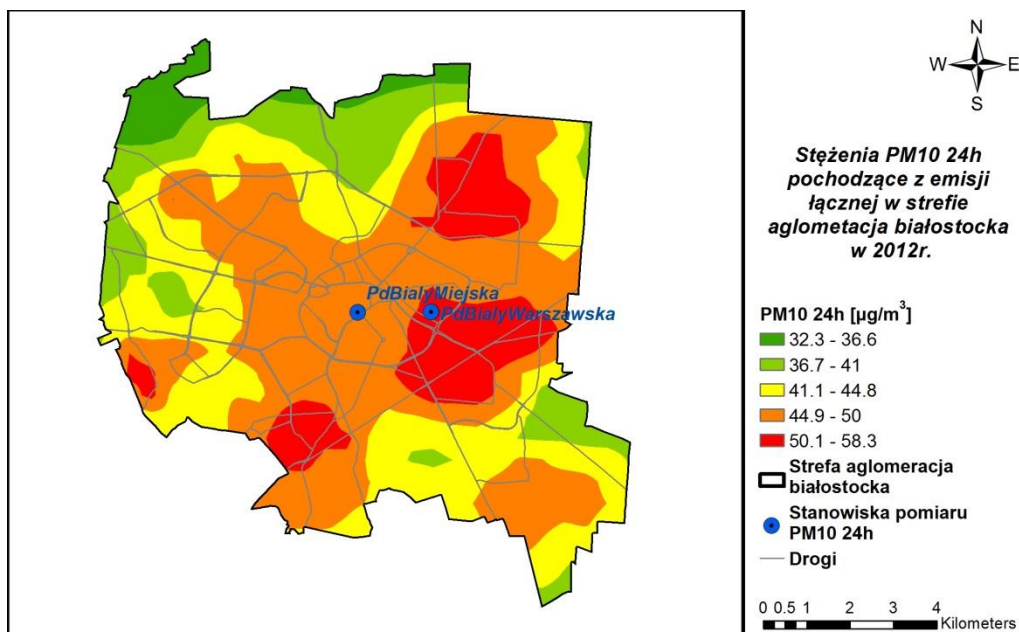


Rysunek 9 Stężenia pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> o okresie uśredniania wyników rok w strefie aglomeracja białostocka pochodzące z tła całkowitego w 2012 r.

#### 1.2.1.2. Stężenia całkowite pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> w strefie aglomeracja białostocka

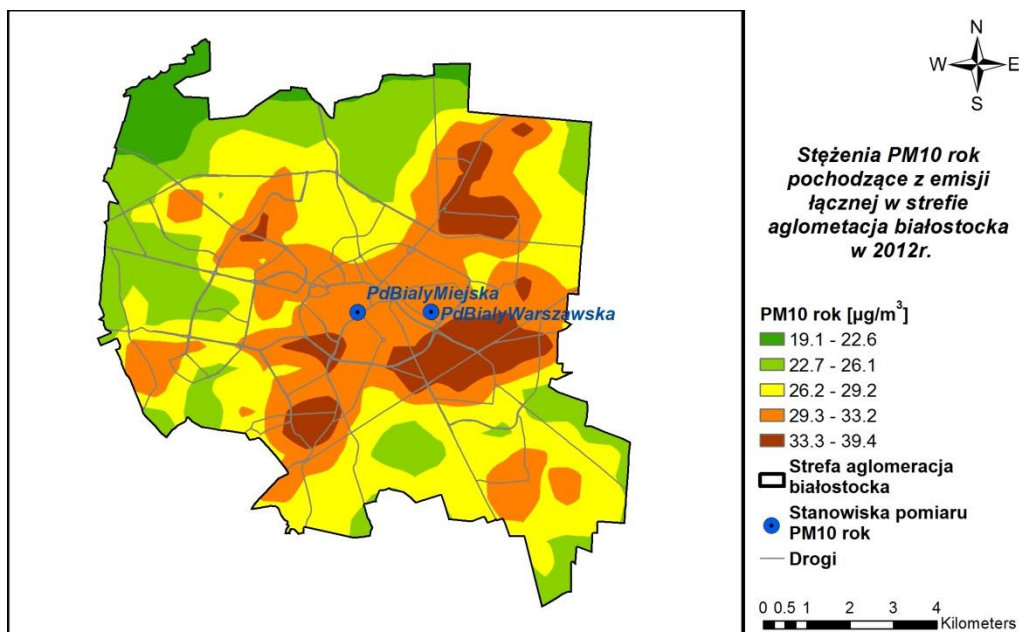
Stężenia pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> o okresie uśredniania wyników 24h pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów wskazują na występowanie czterech obszarów przekroczeń obejmujących wschodnią i południowo-zachodnią część aglomeracji.

Najwyższe stężenia osiągają  $58,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , przekraczając poziom dopuszczalny o 16,6%.



Rysunek 10 Stężenia pyłu zawieszonego PM10 o okresie uśredniania wyników 24h w strefie aglomeracja białostocka pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów w 2012 r.

Stężenia średnie roczne pyłu zawieszonego PM10 pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów, na terenie strefy aglomeracja białostocka, osiągają wartości w przedziale od  $19,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  do  $39,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  – maksymalnie dochodząc do 98,5% poziomu dopuszczalnego.

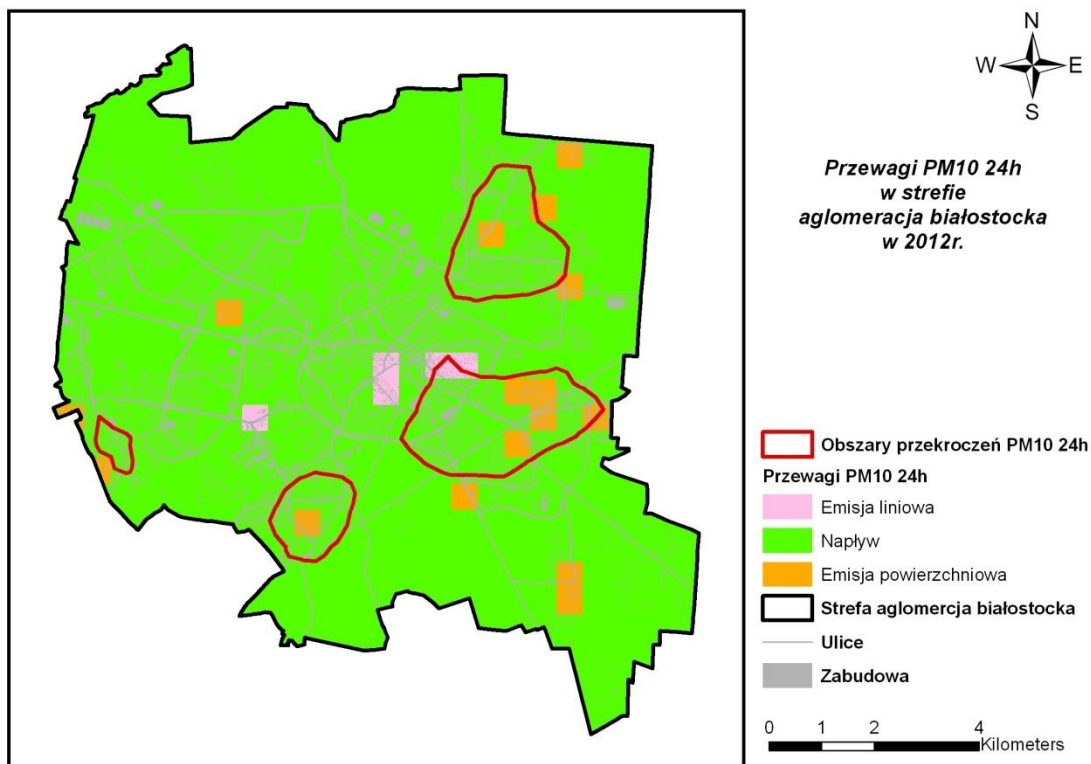


Rysunek 11 Stężenia pyłu zawieszonego PM10 o okresie uśredniania wyników rok w strefie aglomeracja białostocka pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów w 2012 r.

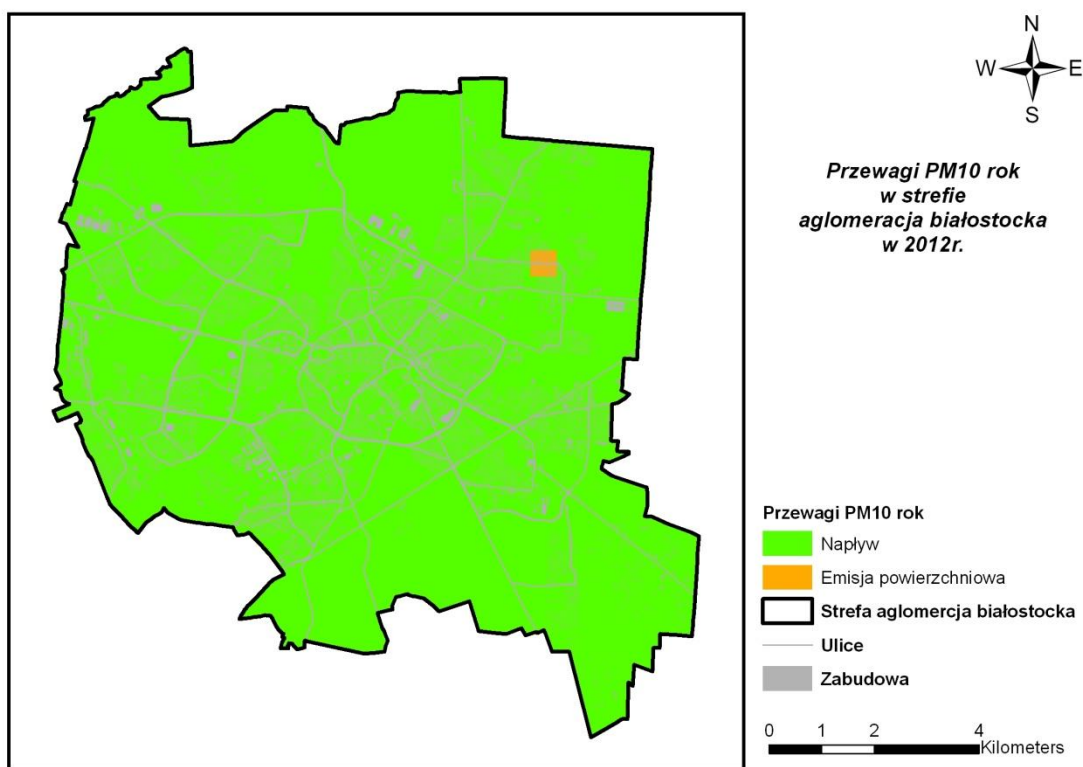
W stężeniach całkowitych pyłu zawieszonego PM10 o okresie uśredniania 24h przeważa udział emisji napływowej, miejscami emisji powierzchniowej i liniowej. Taka sama sytuacja dotyczy obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego.

W przypadku stężeń pyłu zawieszonego PM10 o okresie uśredniania wyników rok, na przeważającym obszarze strefy aglomeracja białostocka przeważa udział emisji napływowej, tylko w jednym receptorze pojawia się przewaga emisji powierzchniowej.





Rysunek 12 Przewagi poszczególnych typów emisji w stężeniach całkowitych pyłu zawieszonego PM10 o okresie uśredniania wyników 24h w strefie aglomeracja białostocka w 2012r.



Rysunek 13 Przewagi poszczególnych typów emisji w stężeniach całkowitych pyłu zawieszonego PM10 o okresie uśredniania wyników rok w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r.

### 1.2.2. Ocena wiarygodności przeprowadzonych obliczeń modelowych

Zgodnie z prawem polskim i Unii Europejskiej podstawą do oceny jakości powietrza w strefach jest pomiar stężeń zanieczyszczeń gazowych i pyłowych na terenie strefy.

Modelowanie, będące metodą uzupełniającą w ramach systemu oceny, jest wykorzystywane przede wszystkim do oceny w „czystych” strefach klasy A. W trakcie realizacji Programów Ochrony Powietrza modelowanie staje się natomiast podstawowym narzędziem analitycznym. Dotyczy to zarówno etapu diagnozy stanu w całym obszarze strefy, ale przede wszystkim etapu wskazania źródeł odpowiedzialnych za przekroczenia i konstruowania wariantów działań naprawczych oraz oceny ich skuteczności.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z 13 września 2012 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z dnia 18 września 2012 r., poz. 1032) określa wymagania, jakie spełnić mają wyniki modelowania:

Tabela 4. Dopuszczalna niepewność modelowania

Niepewność	SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub>	NO <sub>2</sub>	Pył zawieszony PM10, PM2,5 i Pb	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	O <sub>3</sub>	B(a)P	As, Cd, Ni, WWA, Hg, całkowita depozycja
Stężenie średnie godzinowe	50%	-	-	-	50%	50%	-	-
Stężenie średnie ośmiogodzinne	50%	-	-	-	50%	50%	-	-
Stężenie średnie dobowe	50%	-	-	-	50%	-	-	-
Stężenie średnie roczne	30%	50%	50%	50%	30%	-	60%	60%

Stosowana w powyższym Rozporządzeniu miara niepewności modelowania jest wyrażana poprzez błąd względny (B<sub>w</sub>):

$$B_w = (S_{pa} - S_{ma}) / S_{pa}$$

gdzie:

S<sub>pa</sub> – wartość pyłu zawieszonego PM10 wyznaczona pomiarowo,

S<sub>ma</sub> – wartość pyłu zawieszonego PM10 wyznaczona modelowo.

Tabela 5 Niepewność modelowania pyłu zawieszonego PM10 w strefie aglomeracja białostocka w 2011 r.

Stanowisko	Kod stacji	Pył zawieszony PM10 24h			Pył zawieszony PM10 rok		
		pomiar [µg/m <sup>3</sup> ]	model [µg/m <sup>3</sup> ]	Błąd względny (B <sub>w</sub> ) [%]	pomiar [µg/m <sup>3</sup> ]	model [µg/m <sup>3</sup> ]	Błąd względny (B <sub>w</sub> ) [%]
Białystok, ul. Miejska	PdBiałyMiejska	43,8	45,5	3,9	27,8	30,5	9,7
Białystok, ul. Warszawska	PdBiałyWarszawska	51,9	51,2	1,3	31,0	30,5	1,6



Analiza błędu względnego wskazuje na bardzo dobrą zgodność wyników modelowania z pomiarami. Błąd względny jest zdecydowanie niższy od dopuszczalnej wartości 50% dla stężeń średnich dla roku i waha się w granicach od 1,6 do 9,7%. Dla stężeń średniodobowych błąd nie jest określany w rozporządzeniu, na terenie aglomeracji przyjmuje jednak również niskie wartości (1,3 – 3,9%).

### 1.2.3. Obszary zagrożeń

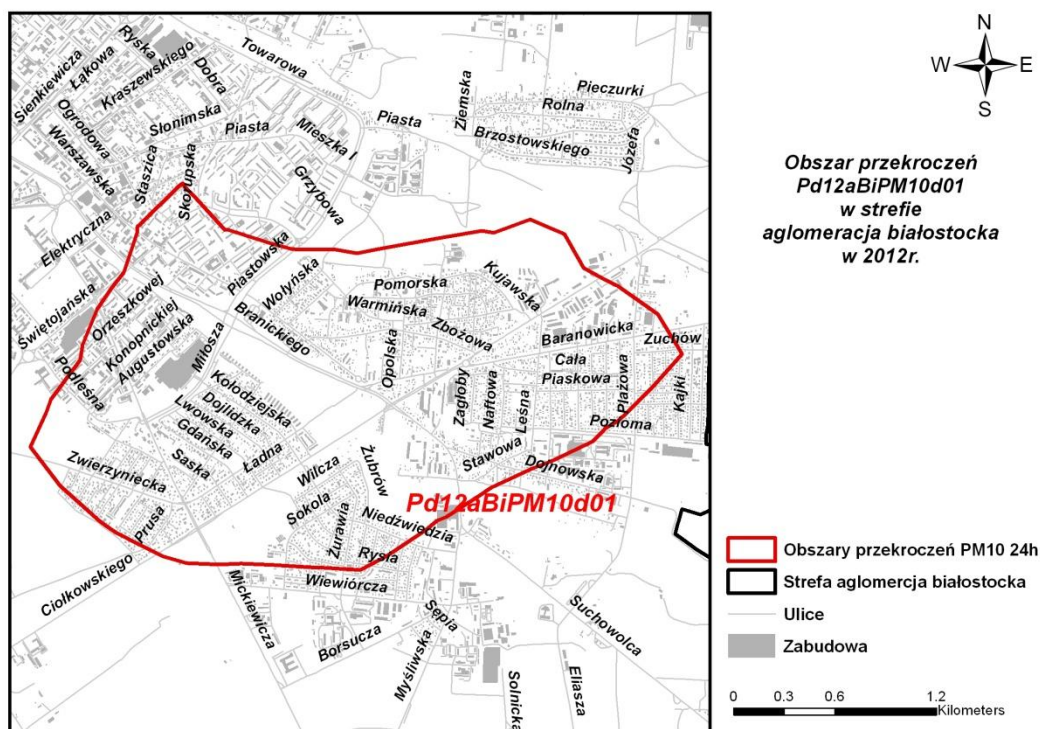
Każdemu obszarowi przekroczeń nadano unikatowy kod, który skonstruowano zgodnie z wytycznymi tabeli nr 2 załącznika nr 5 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 10 września 2012 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. z dnia 18 września 2012 r., poz. 1034):

- kod województwa (dwa znaki);
- rok referencyjny (dwie cyfry);
- skrót nazwy strefy (trzy znaki);
- symbol zanieczyszczenia;
- symbol czasu uśredniania;
- numer kolejny obszaru przekroczeń w strefie.

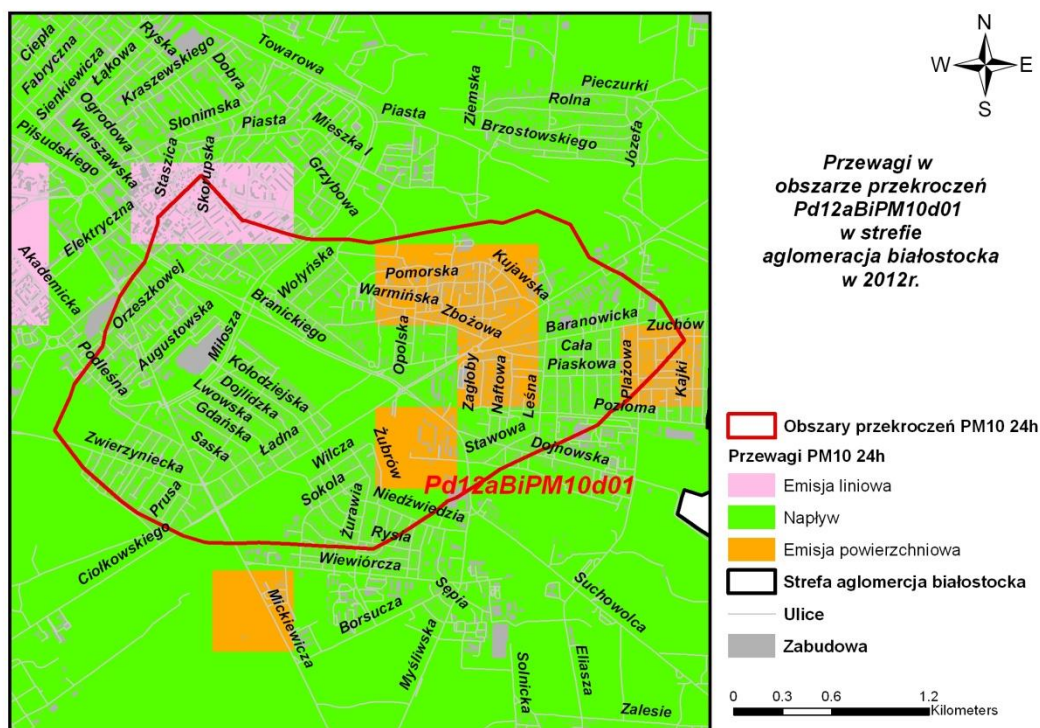
#### 1.2.3.1. Obszary z przekroczonym poziomem dopuszczalnym pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> o okresie uśredniania wyników 24 godziny

Przedstawiona w poprzednich rozdziałach diagnoza stanu aerosanitarnego wskazuje, iż na terenie strefy aglomeracja białostocka występują cztery obszary z przekroczonym poziomem dopuszczalnym pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> o okresie uśredniania wyników 24 godziny.

1. Obszar przekroczeń **Pd12aBiPM10d01** obejmuje osiedla: Piasta II, Skorupy, Mickiewicza, Dojlidy; zajmuje powierzchnię 5,7 km<sup>2</sup>, zamieszkiwany jest przez ok. 38,5 tys. osób; jest to obszar o charakterze miejskim; emitowany ładunek pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> ze wszystkich typów źródeł wynosi 263,4 Mg; stężenia o okresie uśredniania wyników 24 godziny z modelowania osiągają 58,3 µg/m<sup>3</sup>, liczba dni z przekroczeniami poziomu dopuszczalnego wynosi 53, stężenia o okresie uśredniania wyników rok kalendarzowy osiągają 39,4 µg/m<sup>3</sup>; w stężeniach przeważa napływ, miejscami emisja powierzchniowa i liniowa; skala przestrzenna położenia źródeł emisji poddanych działaniu naprawczemu: 2 km; szacunkowa długość drogi, na której stężenie przekroczyło poziom dopuszczalny: 79,8 km.

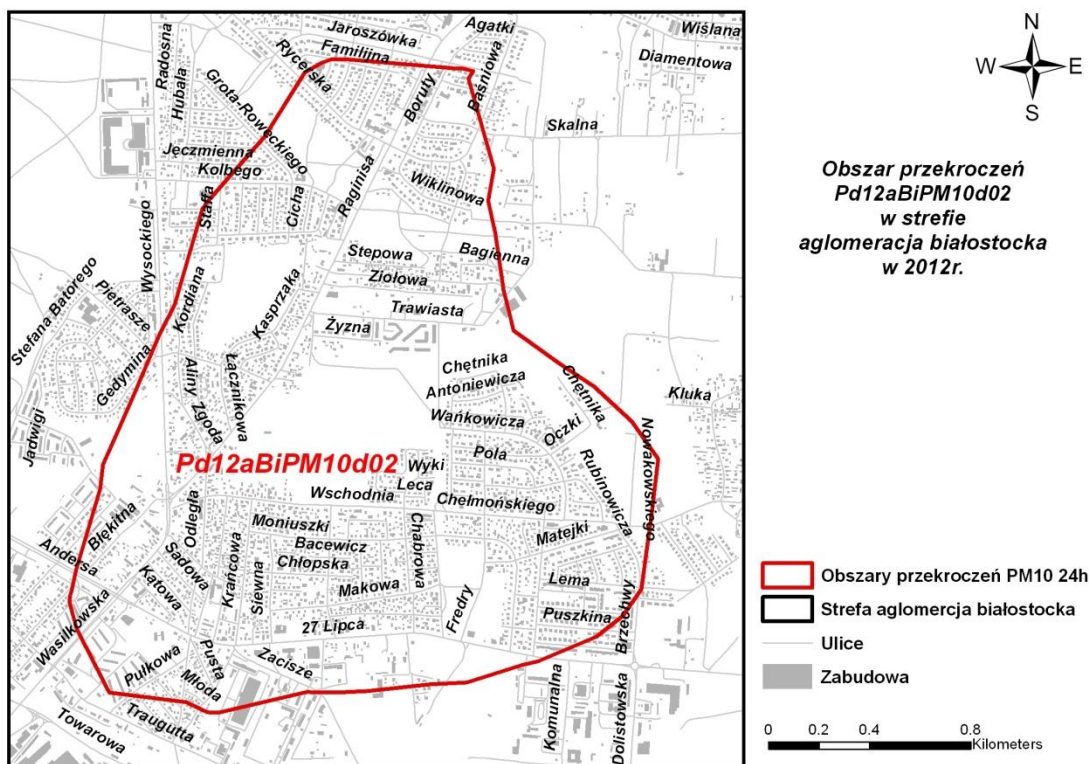


Rysunek 14 Obszar przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 24h Pd12aBiPM10d01 w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r.



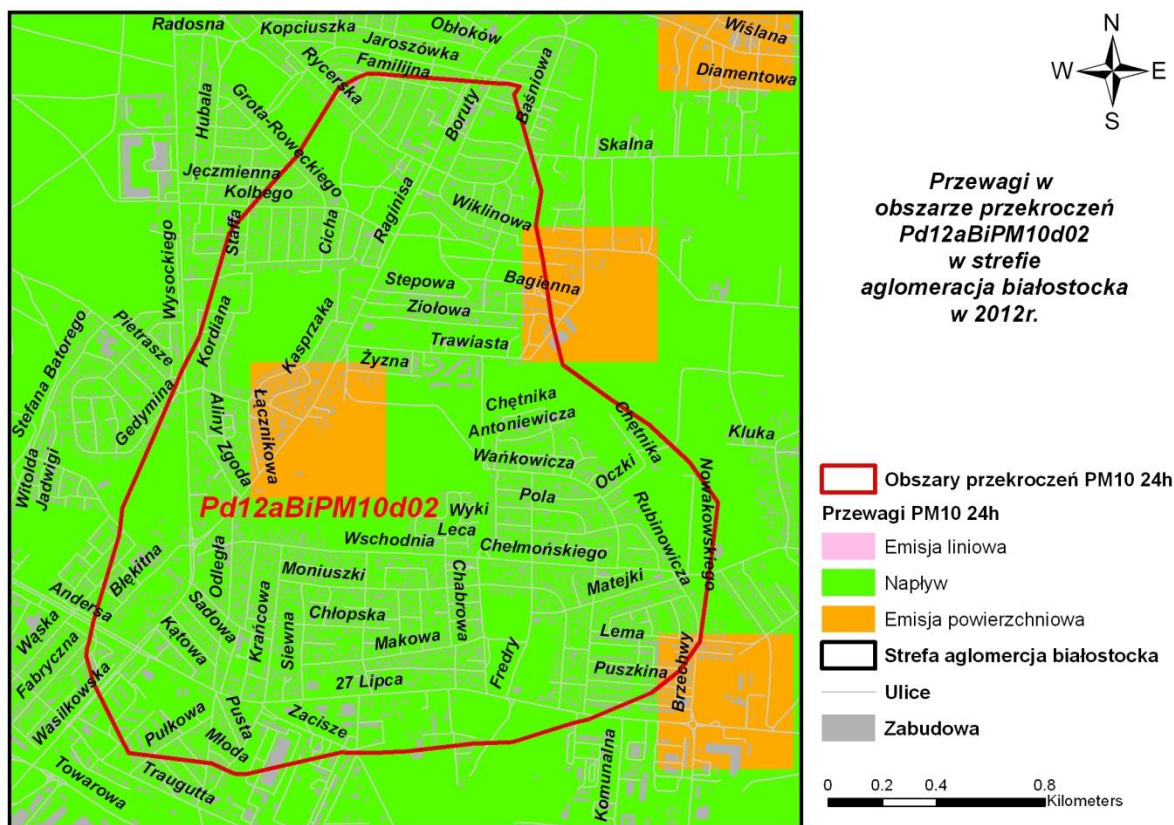
Rysunek 15 Przeważający typ emisji w stężeniach pyłu zawieszonego PM10 24h w obszarze Pd12aBiPM10d01 w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r.

2. Obszar przekroczeń **Pd12aBiPM10d02** obejmuje osiedla: Jaroszkówka i Wygoda; zajmuje powierzchnię 4 km<sup>2</sup>, zamieszkiwany jest przez ok. 39,5 tys. osób; jest to obszar o charakterze miejskim; emitowany ładunek pyłu zawieszonego PM10 ze wszystkich typów źródeł wynosi 166,9 Mg; stężenia o okresie uśredniania wyników 24 godziny z modelowania osiągają 58,3 µg/m<sup>3</sup>, liczba dni z przekroczeniami poziomu dopuszczalnego wynosi 64, stężenia o okresie uśredniania wyników rok kalendarzowy osiągają 39,4 µg/m<sup>3</sup>; w stężeniach przeważa napływ i miejscami emisja powierzchniowa; skala przestrzenna położenia źródeł emisji poddanych działaniu naprawczemu: 1,5 km.



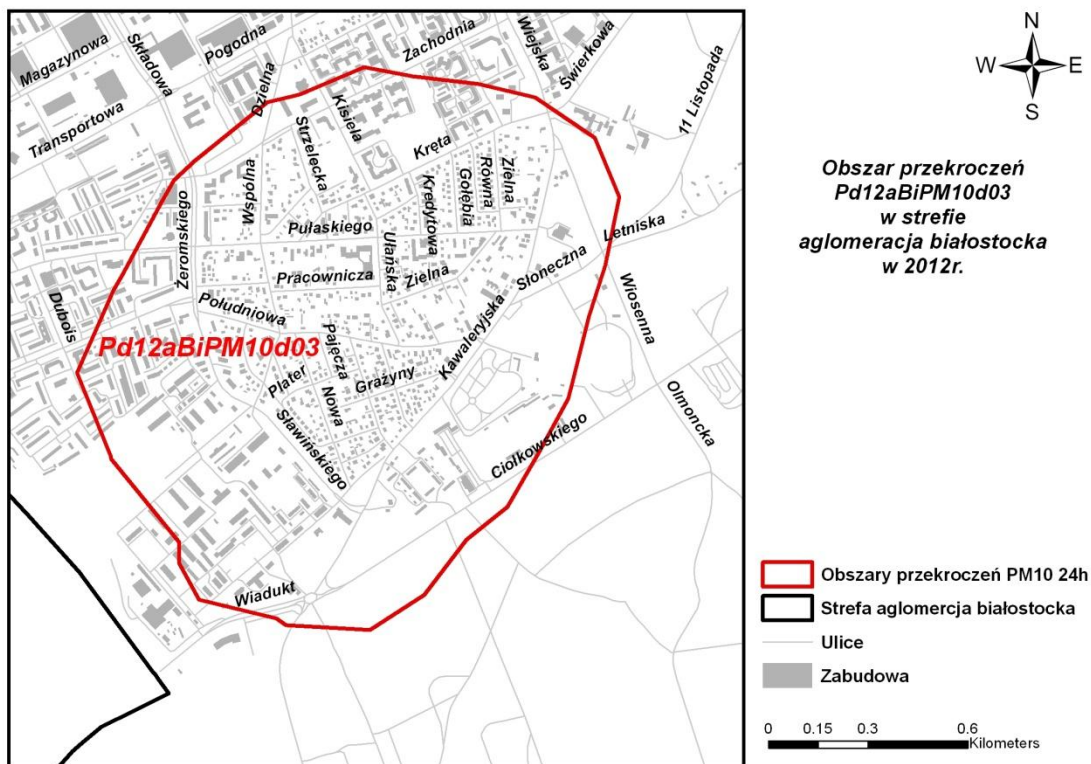
Rysunek 16 Obszar przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 24h Pd12aBiPM10d02 w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r.



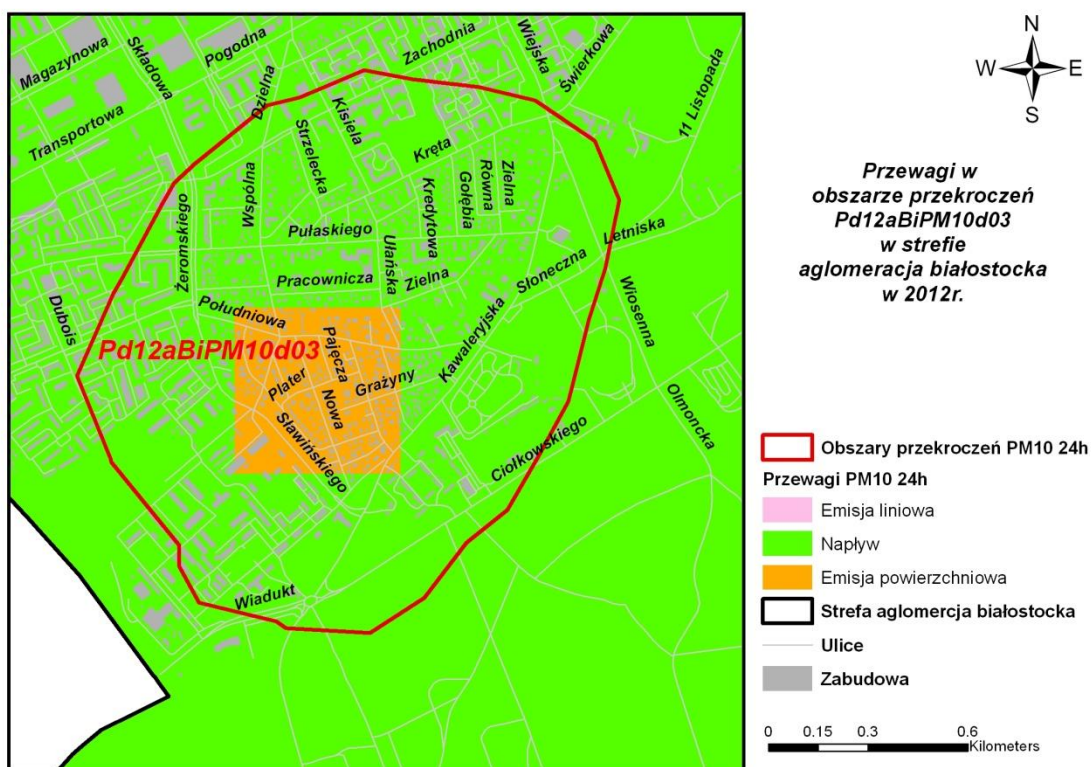


Rysunek 17 Przeważający typ emisji w stężeniach pyłu zawieszonego PM10 24h w obszarze Pd12aBiPM10d02 w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r.

- Obszar przekroczeń **Pd12aBiPM10d03** obejmuje osiedle Kawaleryjskie i obrzeża osiedli: Piaski, Mickiewicza, Dojlidy, Bema i Nowe Miasto; zajmuje powierzchnię 1,9 km<sup>2</sup>, zamieszkiwany jest przez ok. 11,6 tys. osób; jest to obszar o charakterze miejskim; emitowany ładunek pyłu zawieszonego PM10 ze wszystkich typów źródeł wynosi 75,1Mg; stężenia o okresie uśredniania wyników 24 godziny z modelowania osiągają 54,5 µg/m<sup>3</sup>, liczba dni z przekroczeniami poziomu dopuszczalnego wynosi 51, stężenia o okresie uśredniania wyników rok kalendarzowy osiągają 38,2 µg/m<sup>3</sup>; w stężeniach przeważa napływ i miejscami emisja powierzchniowa; skala 0,8 km.

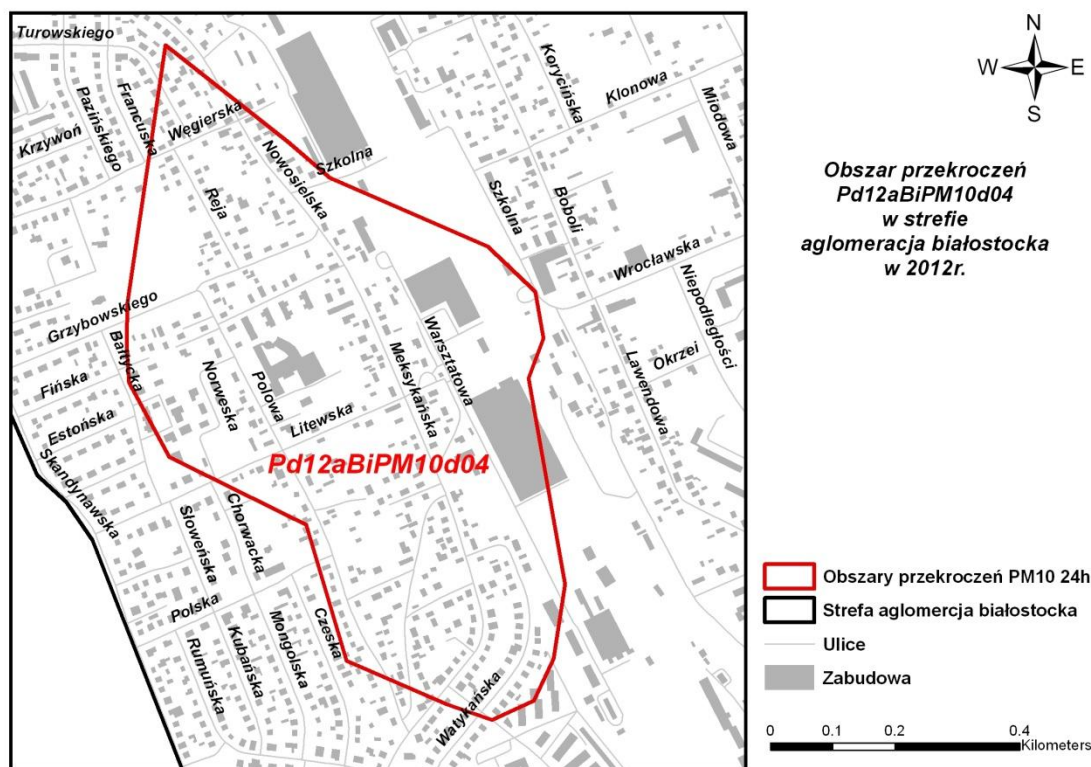


Rysunek 18 Obszar przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 24h Pd12aBiPM10d03 w strefie aglomeracja białostocka w 2011 r.



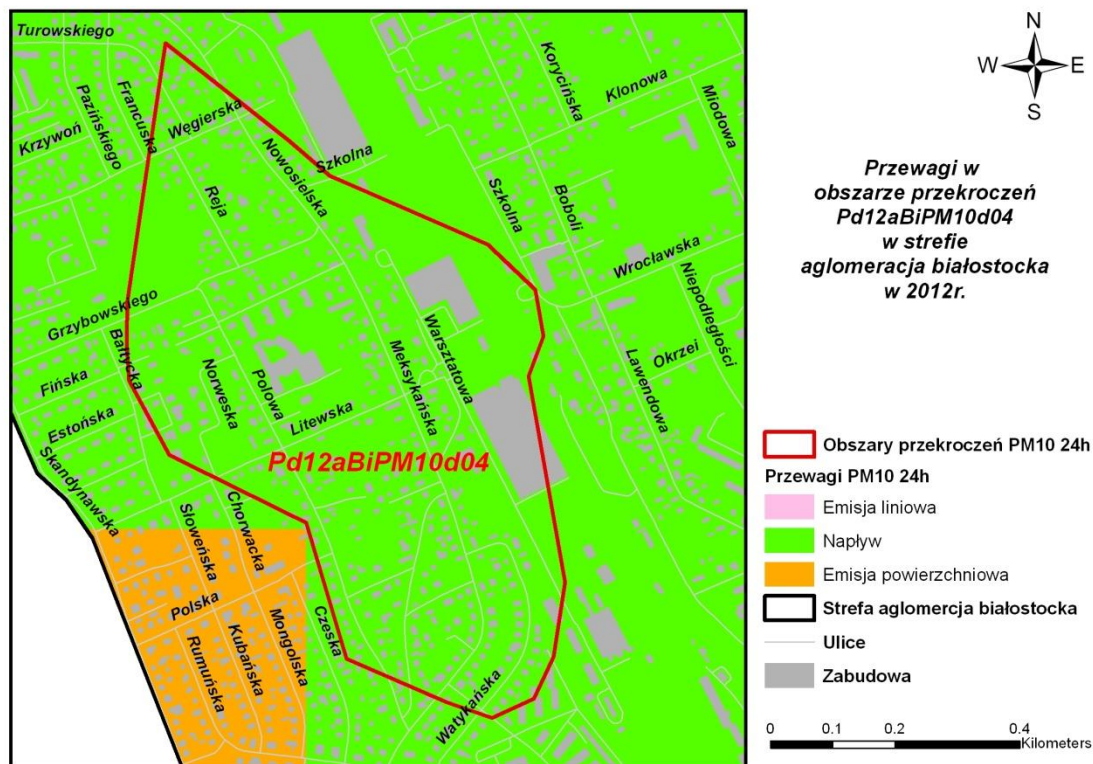
Rysunek 19 Przeważający typ emisji w stężeniach pyłu zawieszonego PM10 24h w obszarze Pd12aBiPM10d03 w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r.

4. Obszar przekroczeń **Pd12aBiPM10d04** obejmuje osiedle Starosielce; zajmuje powierzchnię 0,4 km<sup>2</sup>, zamieszkiwany jest przez ok. 3,8 tys. osób; jest to obszar o charakterze miejskim; emitowany ładunek pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> ze wszystkich typów źródeł wynosi 27,8 Mg; stężenia o okresie uśredniania wyników 24 godziny z modelowania osiągają 52,3 µg/m<sup>3</sup>, liczba dni z przekroczeniami poziomu dopuszczalnego wynosi 38, stężenia o okresie uśredniania wyników rok kalendarzowy osiągają 31,4 µg/m<sup>3</sup>; w stężeniach przeważa napływ spoza strefy; skala przestrzenna położenia źródeł emisji poddanych działaniu naprawczemu: 0,6 km.



Rysunek 20 Obszar przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> 24h Pd12aBiPM10d04 w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r.





Rysunek 21 Przeważający typ emisji w stężeniach pyłu zawieszonego PM10 24h w obszarze Pd12aBiPM10d04 w strefie aglomeracji białostockiej w 2012 r.

## 2. Pył zawieszony PM2,5

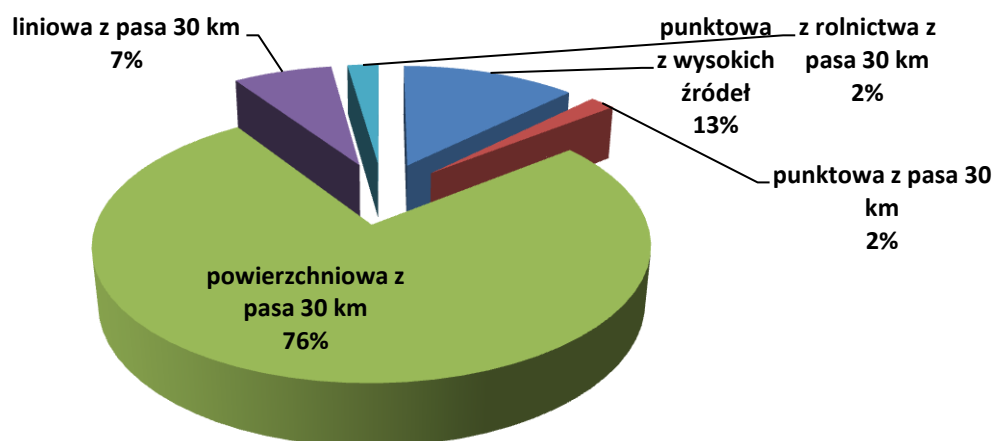
### 2.1. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 dla strefy aglomeracja białostocka w 2012 r.

#### 2.1.1. Emisja napływowa pyłu zawieszonego PM2,5

Emisja napływowa pyłu zawieszonego PM2,5 dla strefy aglomeracja białostocka wynosi prawie 4,8 tys. Mg, z czego zdecydowanie największy udział ma tzw. „emisja niska” związana z indywidualnym sposobem ogrzewania w miejscowościach leżących w pasie 30 km wokół strefy – 76%. Udział emisji punktowej z wysokich źródeł punktowych z województwa podlaskiego poza pasem 30 km oraz z województw sąsiednich wynosi 13%. Natomiast udział emisji liniowej z pasa 30 km wokół strefy stanowi 7%, emisji punktowej z pasa 30 km oraz emisji z rolnictwa z pasa 30 km po 2%.

Tabela 6 Bilans emisji napływowej pyłu zawieszonego PM2,5 dla strefy aglomeracja białostocka w 2011 r.

Typ emisji	Pył zawieszony PM2,5 [Mg/rok]
punktowa z wysokich źródeł	598.0
punktowa z pasa 30 km	88.0
powierzchniowa z pasa 30 km	3 633.8
liniowa z pasa 30 km	340.0
z rolnictwa z pasa 30 km	106.8
<b>SUMA</b>	<b>4 766.6</b>



Rysunek 22 Udział procentowy emisji pyłu zawieszonego PM2,5 poszczególnych typów poza strefą aglomeracja białostocka w 2012 r.

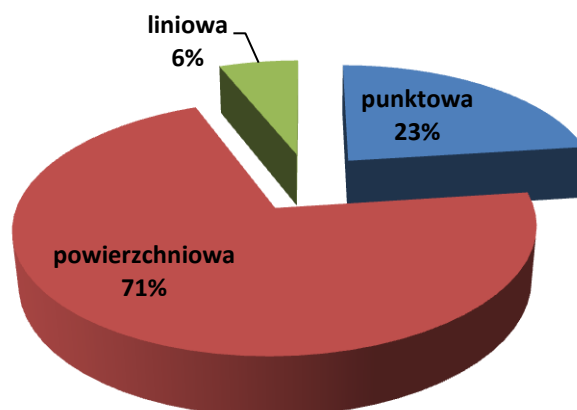


### 2.1.2. Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 z terenu strefy aglomeracja białostocka.

Emisja pyłu zawieszonego PM2,5 z obszaru strefy aglomeracja białostocka została zinwentaryzowana na poziomie prawie 1,2 tys. Mg, z czego 71% stanowi emisja powierzchniowa związana z ogrzewaniem indywidualnym lokali 6% emisji całkowitej pyłu zawieszonego PM2,5.

Tabela 7 Bilans emisji pyłu zawieszonego PM10 z obszaru strefy aglomeracja białostocka w 2012 r.

Typ emisji	Pył zawieszony PM2,5 [Mg/rok]
punktowa	271.6
powierzchniowa	839.6
liniowa	71.6
<b>SUMA</b>	<b>1 182.8</b>



Rysunek 23 Udział procentowy emisji pyłu zawieszonego PM2,5 poszczególnych typów ze strefy aglomeracja białostocka w 2012 r.

#### Emisja punktowa pyłu zawieszonego PM2,5

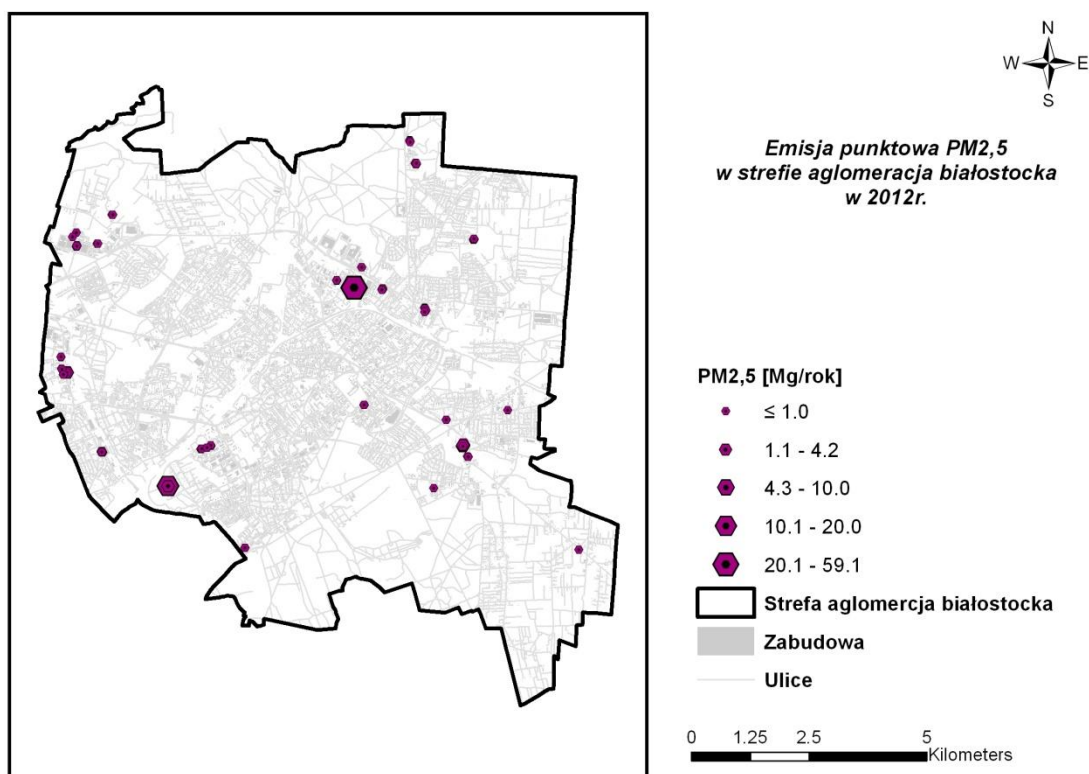
Wielkość emisji punktowej pyłu zawieszonego PM2,5 z obszaru strefy aglomeracja białostocka oszacowano na 271,6 Mg, co stanowi 23% emisji ze strefy.

Obecnie wszystkie instalacje posiadające pozwolenia zintegrowane lub pozwolenia na emisję gazów i pyłów podlegają rygorystycznym, prawnym ograniczeniom ilości emitowanego pyłu całkowitego, co również w znacznej mierze redukuje emisję pyłu PM2,5.

Poniżej zamieszczono głównych emitentów pyłu zawieszonego PM2,5 w strefie:

**Tabela 8 Najwięksi emitenci pyłu zawieszonego PM2,5 w strefie aglomeracja białostocka**

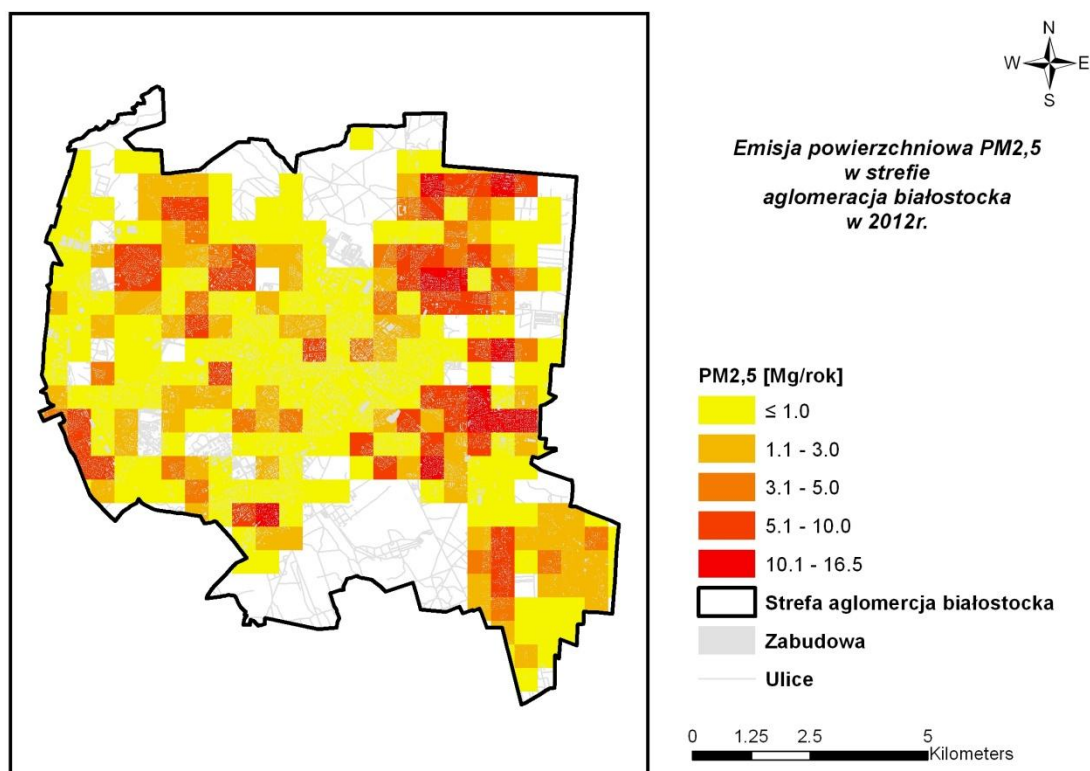
Lp	Nazwa	Pył zawieszony PM2,5 [Mg]
1	Elektrociepłownia Białystok S.A.	107.6
2	Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o., Ciepłownia Zachód	15.1
3	Provimi Polska Sp. z o.o. Wytwórnia Pasz w Białymstoku	8.6
4	Zakład Przemysłu Sklejek "BIAFORM" SA.	8.0
5	GRUPA OŻARÓW S.A., Skład Producenta Grupy Ożarów S.A.	1.5
6	Biaglass Huta Szkła Sp. z o.o.	1.4
7	Zakład Przędzy FASTY Sp. z o.o.	0.9
8	SaMASZ Sp. z o.o.	0.9
9	Browar Dojlidy	0.7
10	PPH „SILIKATY – BIAŁYSTOK” Sp. z o.o.	0.6



**Rysunek 24 Emisja punktowa pyłu zawieszonego PM2,5 z terenu strefy aglomeracji białostockiej w 2012 r.**

### Emisja powierzchniowa pyłu zawieszonego PM2,5

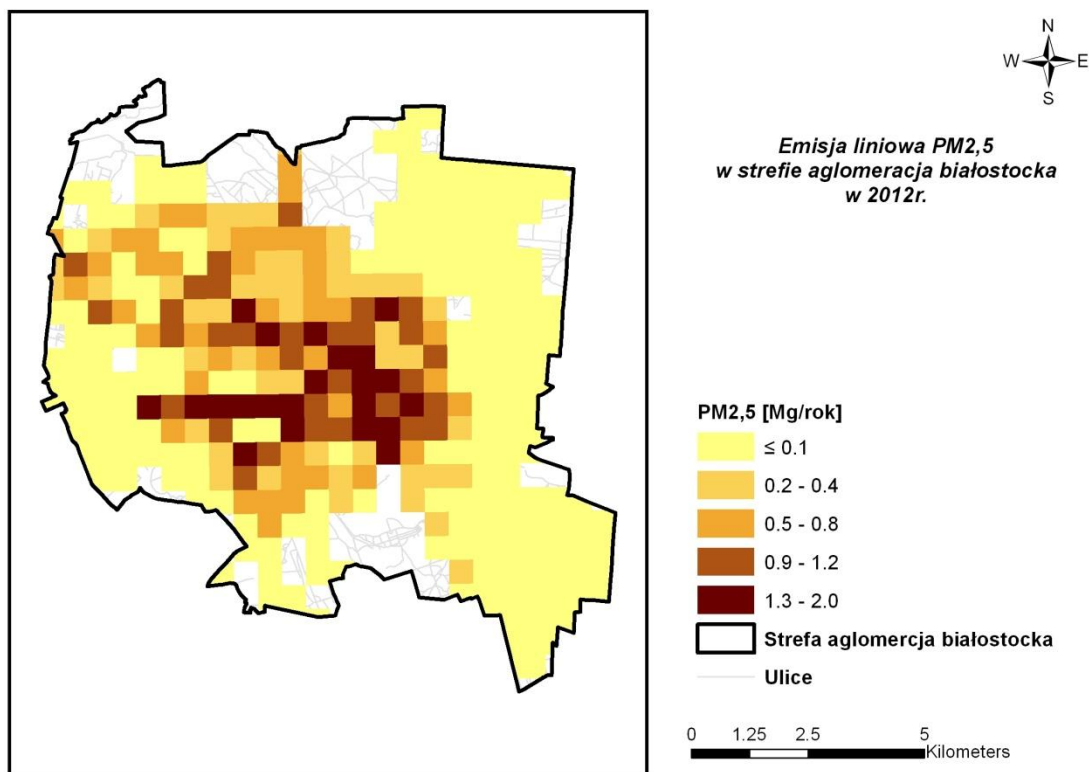
Udział emisji powierzchniowej w całkowitej emisji z terenu strefy aglomeracji białostockiej wynosi 71%. Ładunek pyłu zawieszonego PM2,5 z emisji powierzchniowej oszacowano na poziomie 839,6 Mg.



Rysunek 25 Emisja powierzchniowa pyłu zawieszonego PM2.5 z terenu strefy aglomeracja białostocka w 2012 r.

### Emisja liniowa pyłu zawieszonego PM2,5

Emisja liniowa pyłu zawieszonego PM10 w strefie aglomeracja białostocka kształtuje się na poziomie 6%. Emisja została oszacowana na 71,6 Mg.



Rysunek 26 Emisja liniowa pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> z terenu strefy aglomeracja białostocka w 2012 r.

## 2.2. Stężenia pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> w powietrzu wyznaczone na podstawie modelowania

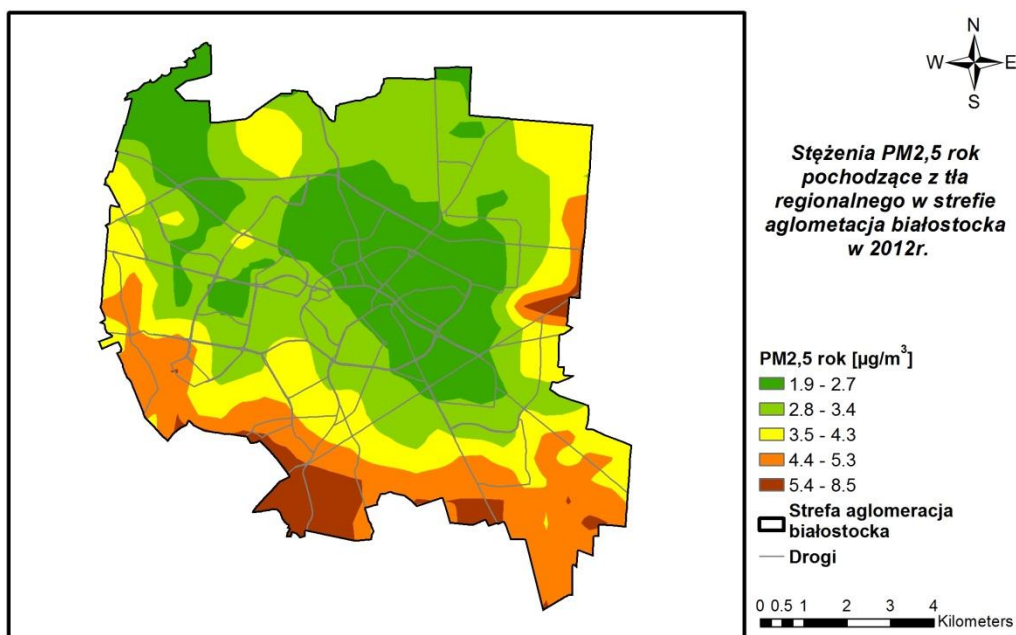
### 2.2.1. Stężenia pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> w strefie aglomeracja białostocka w 2012r.

#### 2.2.1.1. Stężenia pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> w strefie pochodzące z napływu

##### Tło regionalne

Tło regionalne obejmuje emisję ze wszystkich typów źródeł położonych w pasie 30 km wokół strefy aglomeracja białostocka.

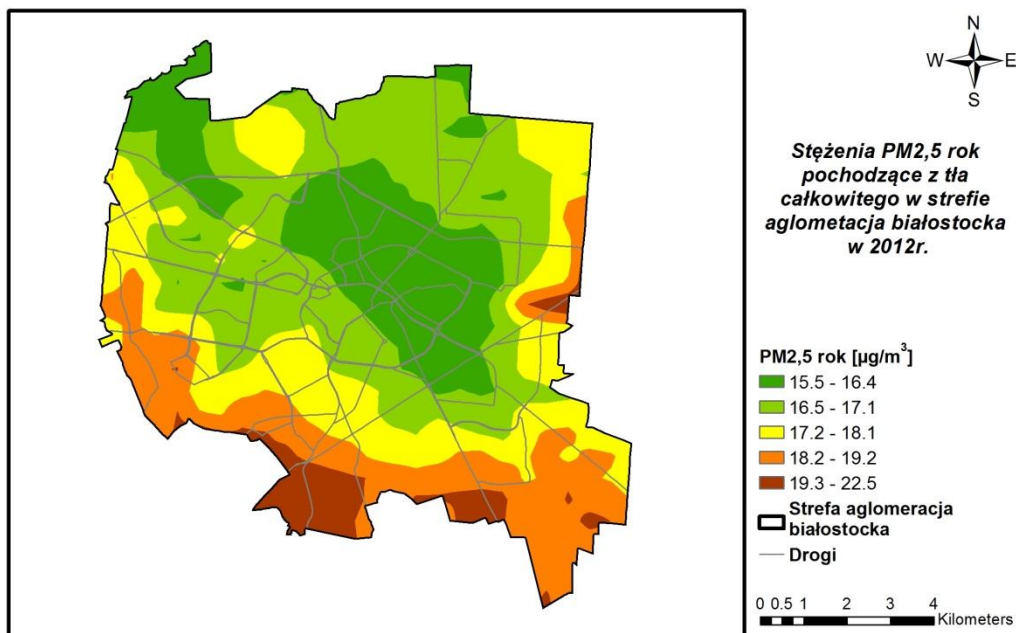
Tło regionalne pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> o okresie uśredniania rok mieści się natomiast w zakresie od 1,9 do 8,5 µg/m<sup>3</sup>, a najwyższe wartości występują w południowej i wschodniej części aglomeracji białostockiej.



Rysunek 27 Stężenia pyłu zawieszonego PM<sub>2.5</sub> o okresie uśredniania wyników rok w strefie aglomeracja białostocka pochodzące z tła regionalnego w 2011 r.

### Tło całkowite

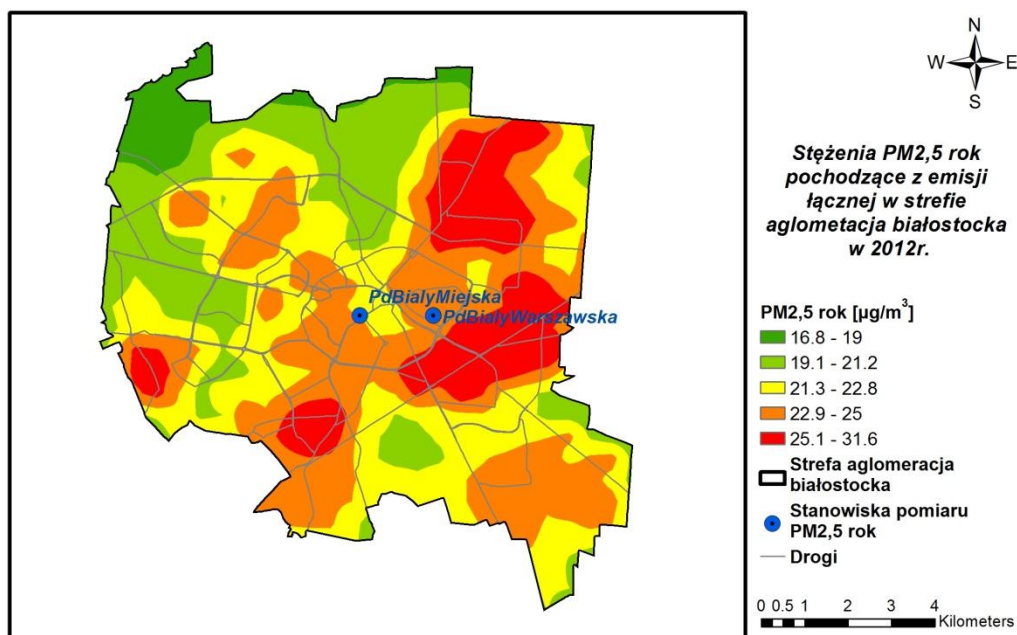
Tło całkowite, czyli łączne stężenia wszystkich typów źródeł spoza strefy aglomeracja białostocka, wynosi od 15,5 do 22,5 µg/m<sup>3</sup>. Jak widać wpływ tła pochodzącego spoza strefy aglomeracja białostocka jest bardzo duży, gdyż maksymalnie osiąga aż 90% poziomu dopuszczalnego PM<sub>2,5</sub> rok.



Rysunek 28 Stężenia pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> o okresie uśredniania wyników rok w strefie aglomeracja białostocka pochodzące z tła całkowitego w 2012 r.

#### 2.2.1.2. Stężenia całkowite pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> w strefie aglomeracja białostocka

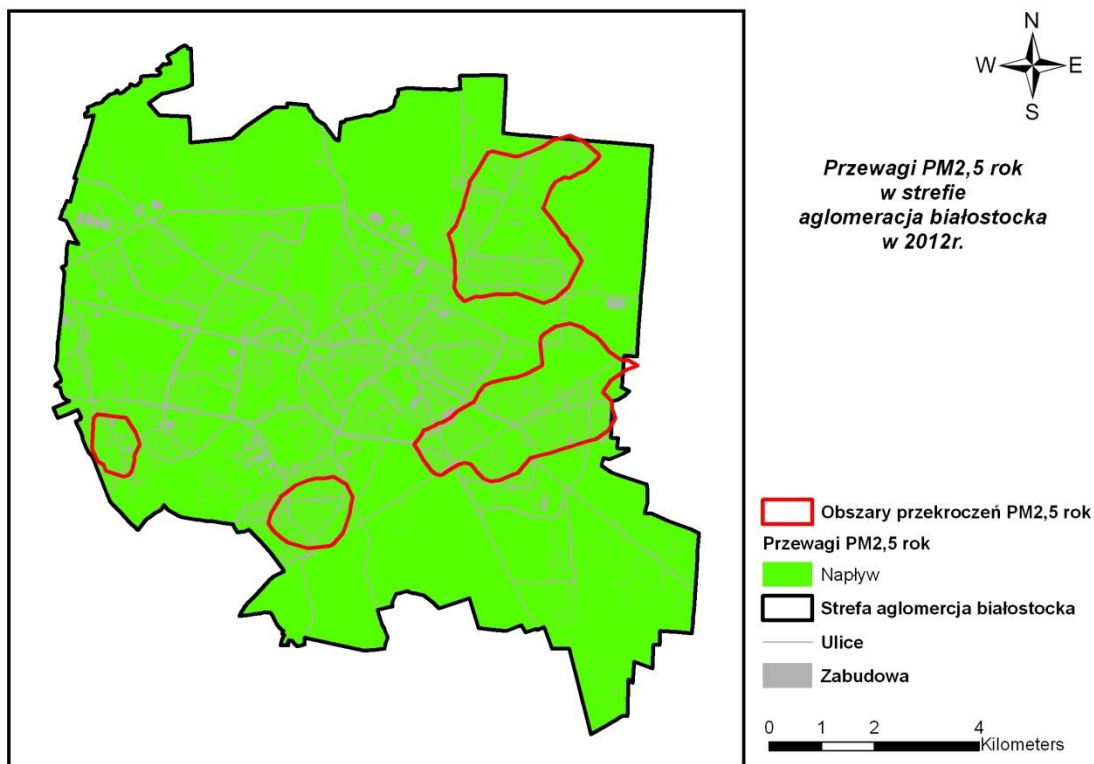
Stężenia średnie roczne pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów, na terenie strefy aglomeracja białostocka, osiągają wartości w przedziale od 16,8 µg/m<sup>3</sup> do 31,6 µg/m<sup>3</sup>. Na terenie strefy występują cztery obszary przekroczeń obejmujące m.in. osiedla: Jaroszkówka, Wygoda, Piasta II, Skorupy, Mickiewicza, Dojlidy, Kawaleryjskie, Starosielce. Najwyższe stężenia przekraczają poziom dopuszczalny o 26,4%.



Rysunek 29 Stężenia pyłu zawieszonego PM2,5 o okresie uśredniania wyników rok w strefie aglomeracja białostocka pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów w 2012 r.

W stężeniach całkowitych pyłu zawieszonego PM10 o okresie uśredniania wyników rok, na całym obszarze strefy aglomeracja białostocka przeważa udział emisji napływowej spoza strefy.





Rysunek 30 Przewagi poszczególnych typów emisji w stężeniach całkowitych pyłu zawieszonego PM2,5 o okresie uśredniania wyników rok w strefie aglomeracja białostocka w 2012r.

### 2.2.2. Ocena wiarygodności przeprowadzonych obliczeń modelowych

Zgodnie z prawem polskim i Unii Europejskiej podstawą do oceny jakości powietrza w strefach jest pomiar stężeń zanieczyszczeń gazowych i pyłowych na terenie strefy.

Modelowanie, będące metodą uzupełniającą w ramach systemu oceny, jest wykorzystywane przede wszystkim do oceny w „czystych” strefach klasy A. W trakcie realizacji Programów Ochrony Powietrza modelowanie staje się natomiast podstawowym narzędziem analitycznym. Dotyczy to zarówno etapu diagnozy stanu w całym obszarze strefy, ale przede wszystkim etapu wskazania źródeł odpowiedzialnych za przekroczenia i konstruowania wariantów działań naprawczych oraz oceny ich skuteczności.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z 13 września 2012 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z dnia 18 września 2012 r., poz. 1032) określa wymagania, jakie spełnić mają wyniki modelowania:



**Tabela 9. Dopuszczalna niepewność modelowania**

Niepewność	SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub>	NO <sub>2</sub>	Pył zawieszony PM10, PM2,5 i Pb	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	O <sub>3</sub>	B(a)P	As, Cd, Ni, WWA, Hg, całkowita depozycja
Stężenie średnie godzinowe	50%	-	-	-	50%	50%	-	-
Stężenie średnie ośmiogodzinne	50%	-	-	-	50%	50%	-	-
Stężenie średnie dobowe	50%	-	-	-	50%	-	-	-
Stężenie średnie roczne	30%	50%	50%	50%	30%	-	60%	60%

Stosowana w powyższym Rozporządzeniu miara niepewności modelowania jest wyrażana poprzez błąd względny ( $B_w$ ):

$$B_w = (S_{pa} - S_{ma}) / S_{pa},$$

gdzie:

$S_{pa}$  – wartość pyłu zawieszonego PM2,5 wyznaczona pomiarowo,

$S_{ma}$  – wartość pyłu zawieszonego PM2,5 wyznaczona modelowo.

**Tabela 10 Niepewność modelowania pyłu zawieszonego PM2,5 w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r.**

Stanowisko	Kod stacji	Pył zawieszony PM2,5 rok		
		pomiar [µg/m <sup>3</sup> ]	model [µg/m <sup>3</sup> ]	Błąd względny ( $B_w$ ) [%]
Białystok, ul. Miejska	PdBiałyMiejska	24,5	23,4	4,5
Białystok, ul. Warszawska	PdBiałyWarszawska	22,3	22,9	2,7

Analiza błędu względnego wskazuje na bardzo dobrą zgodność wyników modelowania z pomiarami. Błąd względny jest zdecydowanie niższy od dopuszczalnej wartości 50% dla stężeń średnich dla roku i waha się w granicach od 2,7 do 4,5%.

### 2.2.3. Obszary zagrożeń

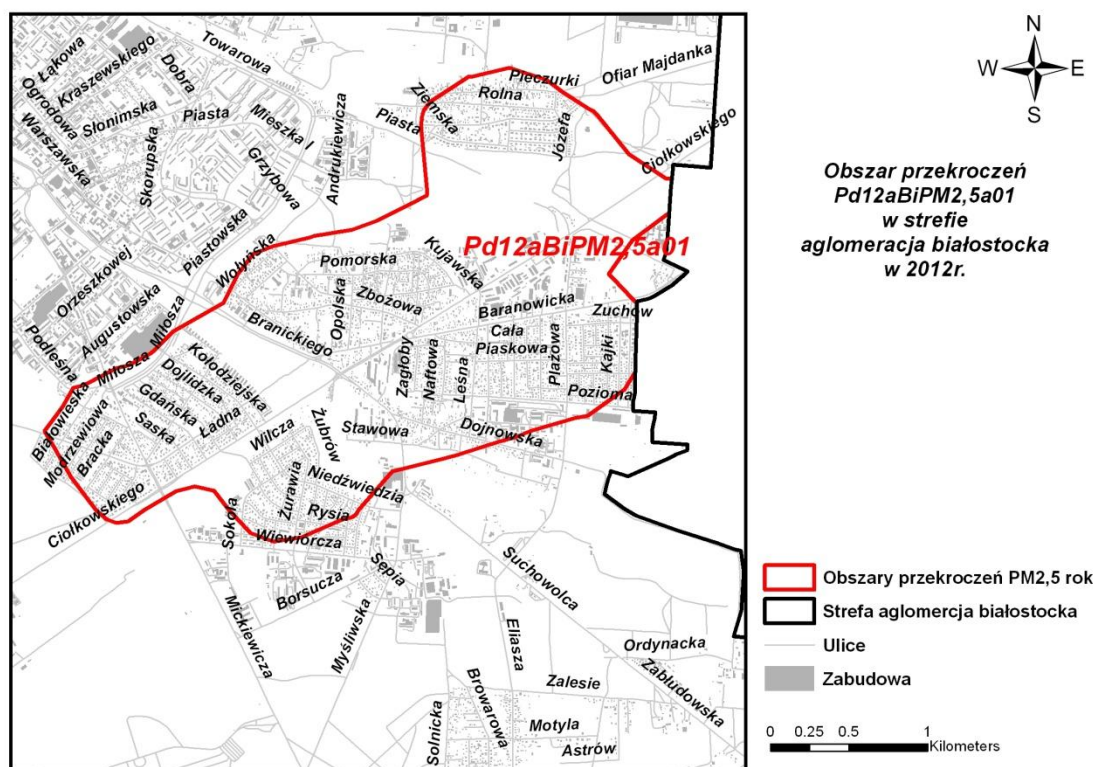
Każdemu obszarowi przekroczeń nadano unikatowy kod, który skonstruowano zgodnie z wytycznymi tabeli nr 2 załącznika nr 5 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 10 września 2012 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. z dnia 18 września 2012 r., poz. 1034):

- kod województwa (dwa znaki);
- rok referencyjny (dwie cyfry);
- skrót nazwy strefy (trzy znaki);
- symbol zanieczyszczenia;
- symbol czasu uśredniania;
- numer kolejny obszaru przekroczeń w strefie.

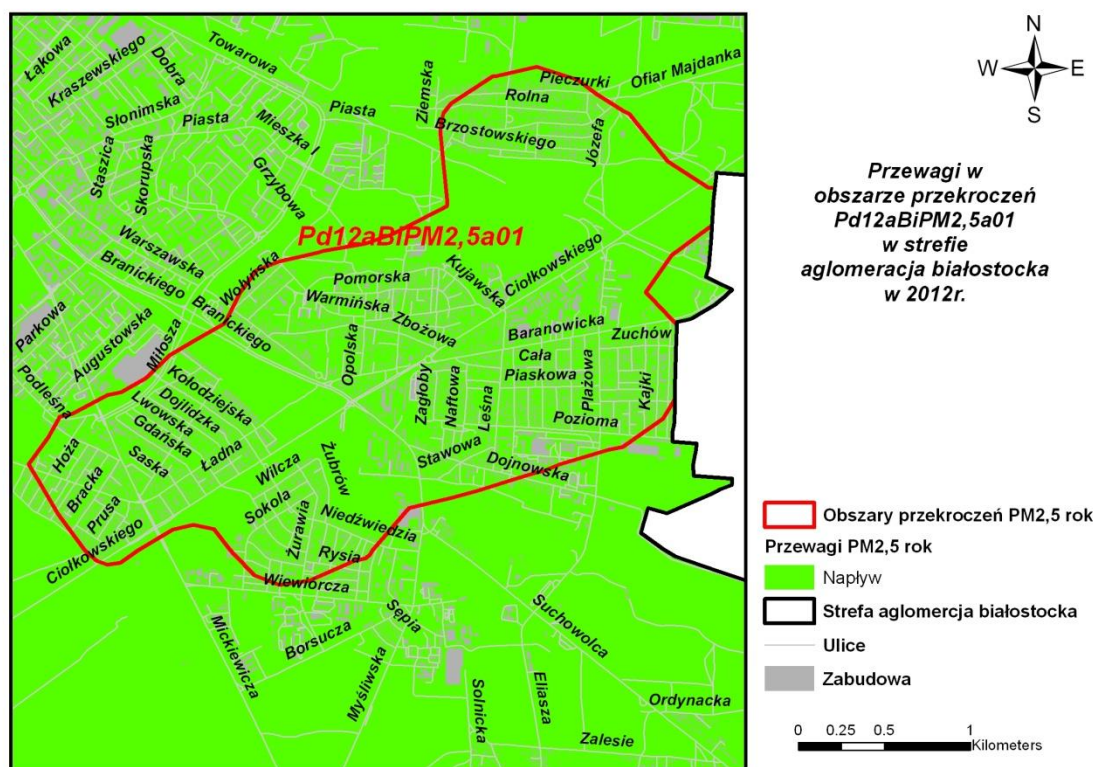
#### 2.2.3.1. Obszary z przekroczonym poziomem dopuszczalnym pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> o okresie uśredniania wyników rok

Przedstawiona w poprzednich rozdziałach diagnoza stanu aerosanitarne go wskazuje, iż na terenie strefy aglomeracja białostocka występują cztery obszary z przekroczonym poziomem dopuszczalnym pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> o okresie uśredniania wyników rok.

1. Obszar przekroczeń **Pd12aBiPM2,5a01** obejmuje osiedla: Wygoda, Piasta II, Skorupy, Mickiewicza, Dojlidy; zajmuje powierzchnię 6,2 km<sup>2</sup>, zamieszkiwany jest przez ok. 43,2 tys. osób; jest to obszar o charakterze miejskim; emitowany ładunek pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> ze wszystkich typów źródeł wynosi 189,5 Mg; stężenia o okresie uśredniania wyników rok kalendarzowy osiągają 29,8 µg/m<sup>3</sup>; w stężeniach przeważa napływ spoza strefy; skala przestrzenna położenia źródeł emisji poddanych działaniu naprawczemu: 2,2 km.

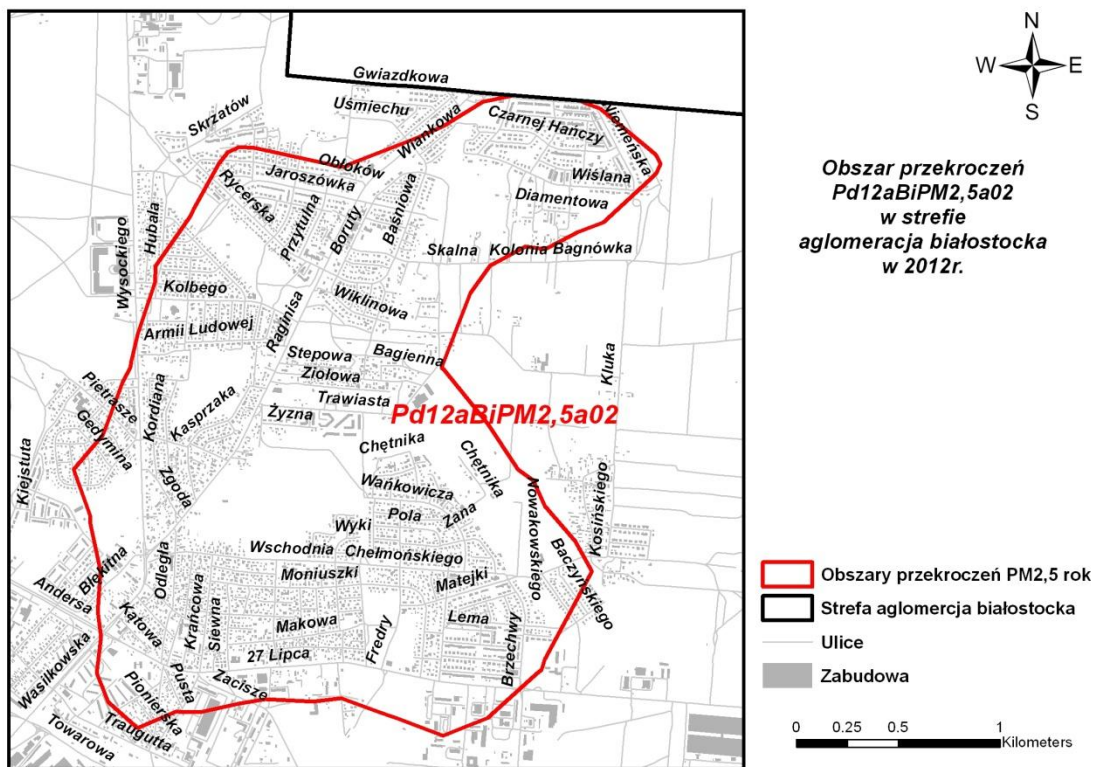


Rysunek 31 Obszar przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> rok w obszarze Pd12aBiPM2,5a01 w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r.



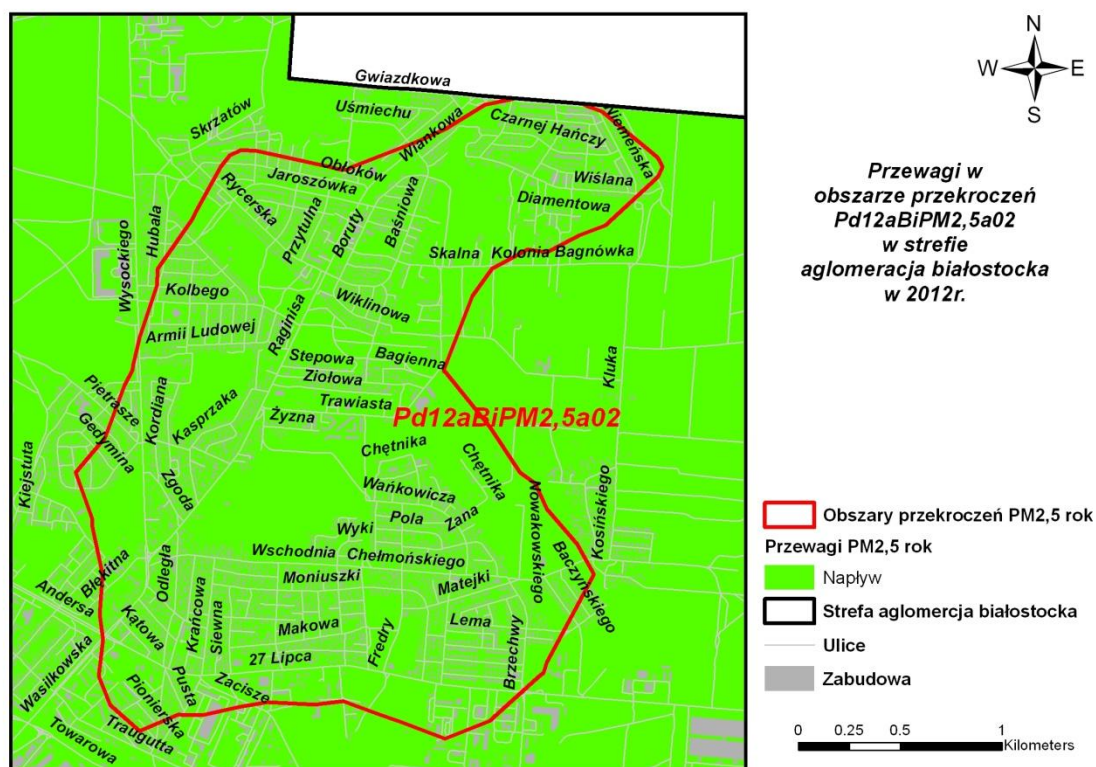
Rysunek 32 Przeważający typ emisji w stężeniach pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> rok w obszarze Pd12aBiPM2,5a01 w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r.

2. Obszar przekroczeń **Pd12aBiPM<sub>2,5a02</sub>** obejmuje osiedla: Jaroszkówka i Wygoda; zajmuje powierzchnię 5,7 km<sup>2</sup>, zamieszkiwany jest przez ok. 57,4 tys. osób; jest to obszar o charakterze miejskim; emitowany ładunek pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> ze wszystkich typów źródeł wynosi 181,6 Mg; stężenia o okresie uśredniania wyników rok kalendarzowy osiągają 31,6 µg/m<sup>3</sup>; w stężeniach przeważa napływ spoza strefy; skala przestrzenna położenia źródeł emisji poddanych działaniu naprawczemu: 1,8 km.



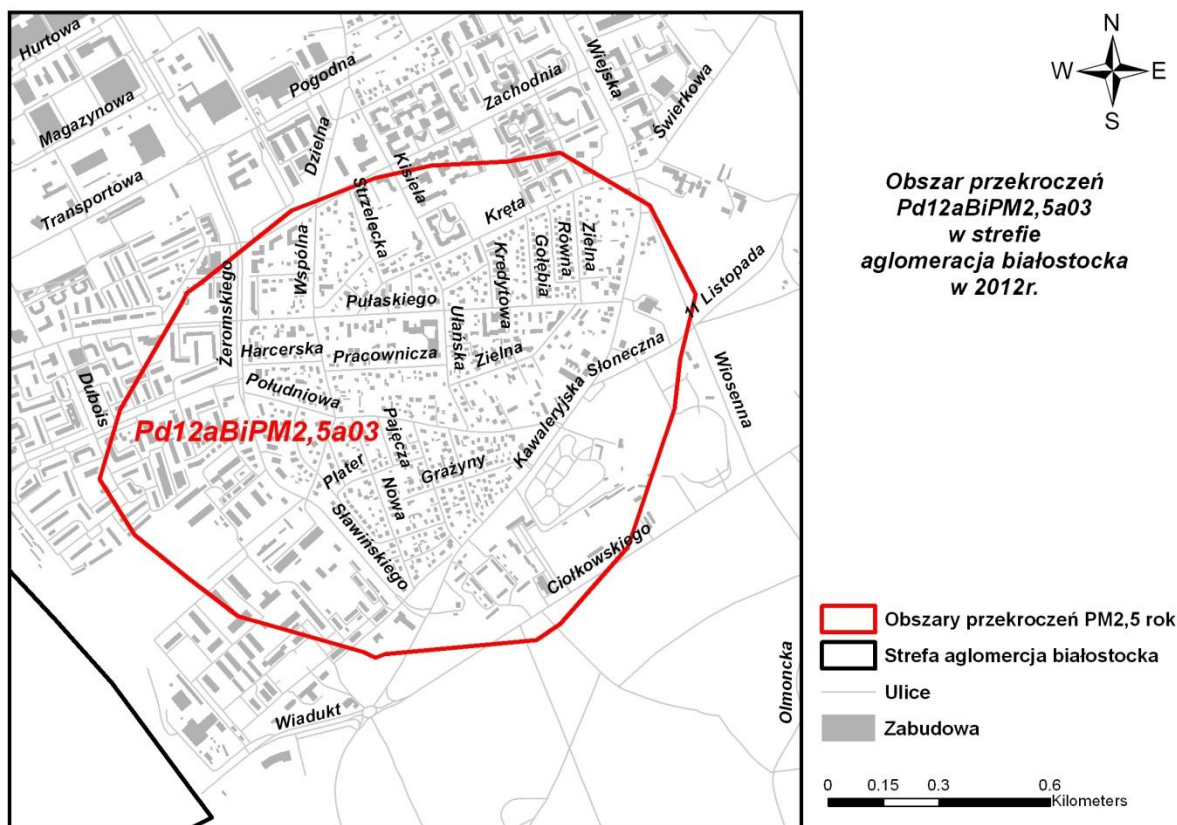
Rysunek 33 Obszar przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> rok Pd12aBiPM<sub>2,5a02</sub> w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r.



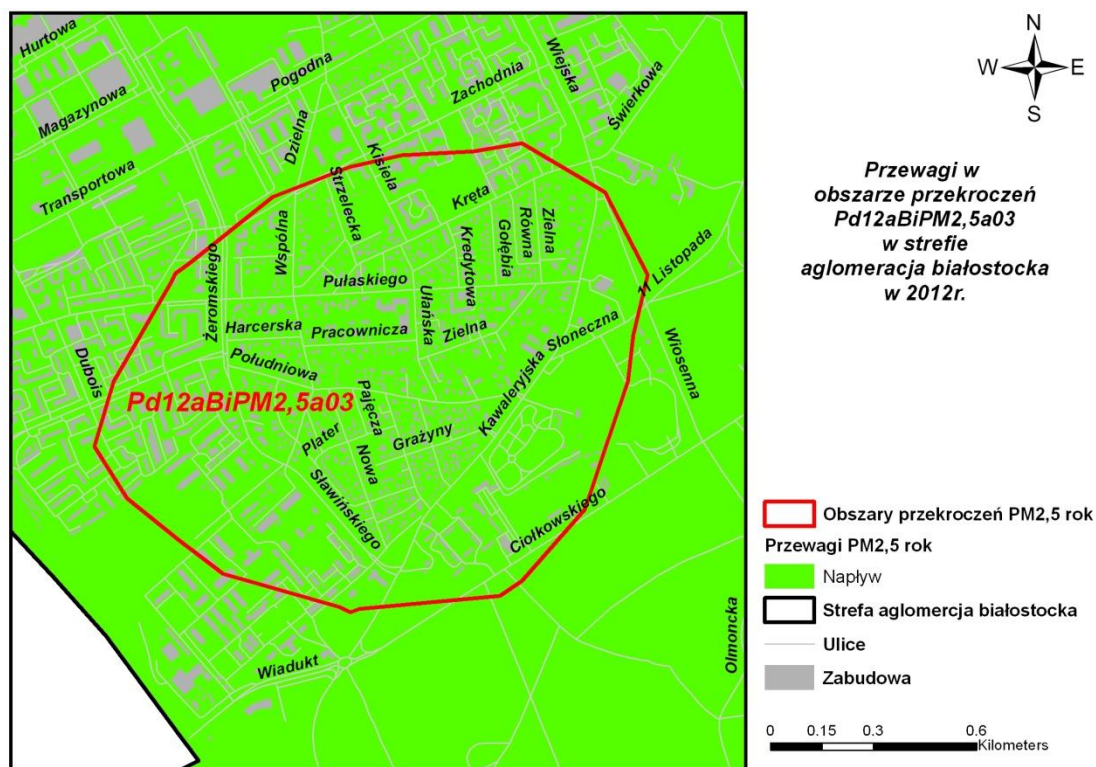


Rysunek 34 Przeważający typ emisji w stężeniach pyłu zawieszonego PM2,5 rok Pd12aBiPM2,5a02 w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r.

- Obszar przekroczeń **Pd12aBiPM2,5a03** obejmuje osiedle Kawaleryjskie i obrzeża osiedli: Piaski, Mickiewicza, Dojlidy, Bema i Nowe Miasto; zajmuje powierzchnię 1,6 km<sup>2</sup>, zamieszkiwany jest przez ok. 11,2 tys. osób; jest to obszar o charakterze miejskim; emitowany ładunek pyłu zawieszonego PM2,5 ze wszystkich typów źródeł wynosi 49,3 Mg; stężenia o okresie uśredniania wyników rok kalendarzowy osiągają 29,6 µg/m<sup>3</sup>; w stężeniach przeważa napływ spoza strefy; skala przestrzenna położenia źródeł emisji poddanych działaniu naprawczemu: 0,85 km.



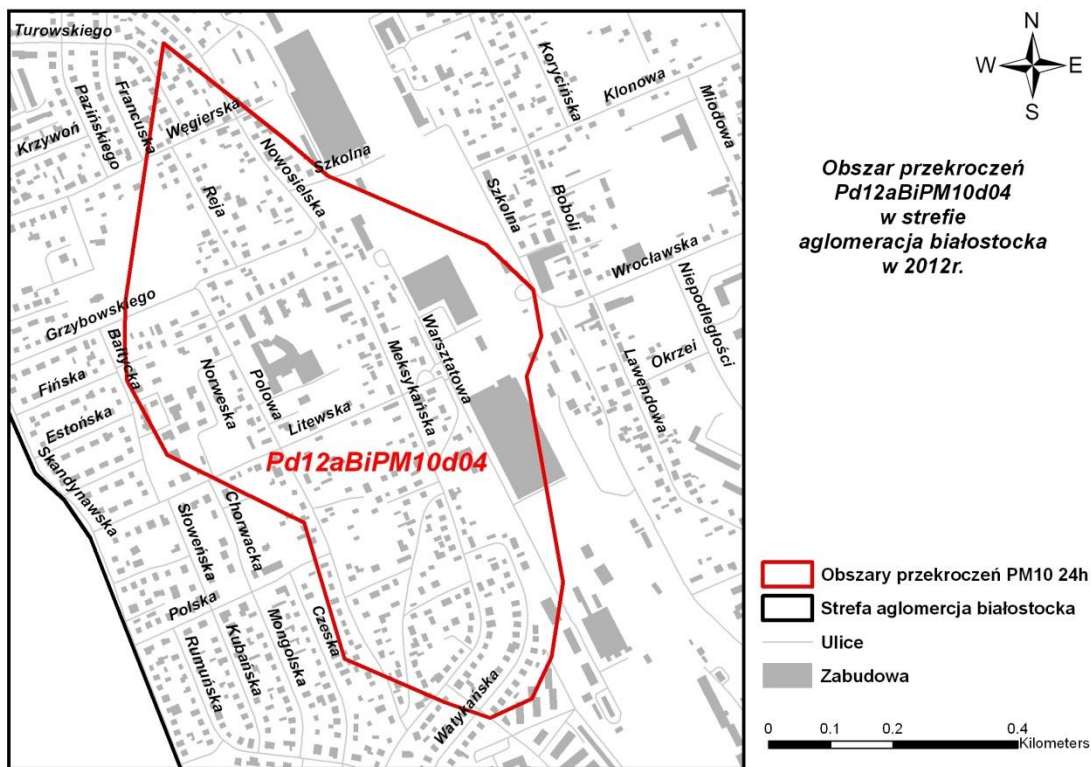
Rysunek 35 Obszar przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM2,5 rok Pd12aBiPM2,5a03 w strefie aglomeracja białostocka w 2011 r.



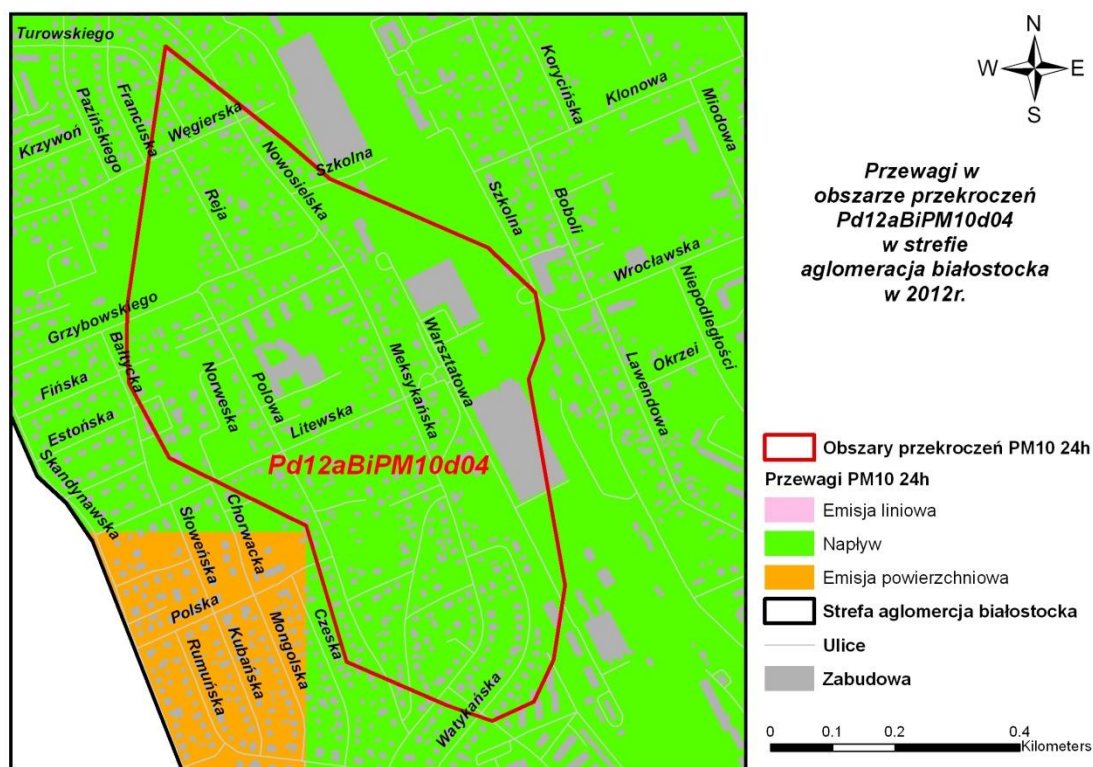
Rysunek 36 Przeważający typ emisji w stężeniach pyłu zawieszonego PM2,5 rok w obszarze Pd12aBiPM2,5a03 w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r.



4. Obszar przekroczeń **Pd12aBiPM<sub>2,5</sub>a04** obejmuje osiedle Starosielce; zajmuje powierzchnię 0,8 km<sup>2</sup>, zamieszkiwany jest przez ok. 6,8 tys. osób; jest to obszar o charakterze miejskim; emitowany ładunek pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> ze wszystkich typów źródeł wynosi 42,4 Mg, stężenia o okresie uśredniania wyników rok kalendarzowy osiągają 26,0 µg/m<sup>3</sup>; w stężeniach przeważa napływ spoza strefy; skala przestrzenna położenia źródeł emisji poddanych działaniu naprawczemu: 0,6 km.



Rysunek 37 Obszar przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> rok Pd12aBiPM<sub>2,5</sub>a04 w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r.



Rysunek 38 Przeważający typ emisji w stężeniach pyłu zawieszonego PM10 24h w obszarze Pd12aBiPM10d04 w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r.

### 3. Benzo(a)piren

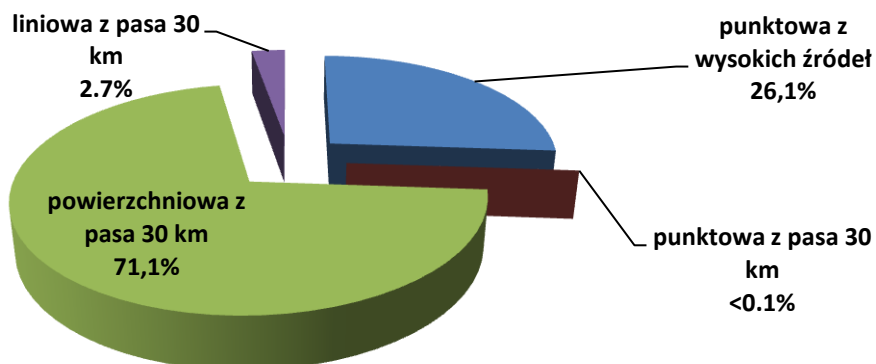
#### 3.1. Emisja B(a)P dla strefy aglomeracja białostocka w 2012 r.

##### 3.1.1. Emisja napływowa B(a)P

Emisja napływowa B(a)P dla strefy aglomeracja białostocka wynosi ponad 855 kg, z czego zdecydowanie największy udział ma tzw. „emisja niska” związana z indywidualnym sposobem ogrzewania w miejscowościach leżących w pasie 30 km wokół strefy – 71.1%. Udział emisji punktowej z wysokich źródeł punktowych z województwa podlaskiego poza pasem 30 km oraz z województw sąsiednich wynosi 26,1%, natomiast udział emisji liniowej z pasa stanowi 2,7%. Udział emisji punktowej z pasa 30 km wokół aglomeracji jest pomijalnie mały, gdyż stanowi poniżej 0.1% emisji całkowitej.

Tabela 11 Bilans emisji napływowej B(a)P dla strefy aglomeracja białostocka w 2012 r.

Typ emisji	B(a)P [kg/rok]
punktowa z wysokich źródeł	223.2
punktowa z pasa 30 km	0.007
powierzchniowa z pasa 30 km	608.4
liniowa z pasa 30 km	23.6
<b>SUMA</b>	<b>855.2</b>



Rysunek 39 Udział procentowy emisji B(a)P poszczególnych typów poza strefą aglomeracja białostocka w 2012 r.

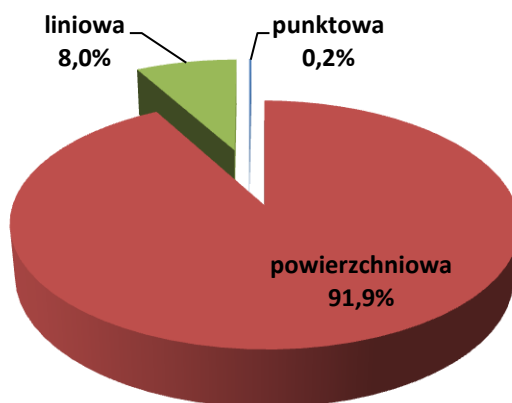
##### 3.1.2. Emisja B(a)P z terenu strefy aglomeracja białostocka

Emisja B(a)P z obszaru strefy aglomeracja białostocka została zinventaryzowana na poziomie prawie 123 kg, z czego aż 91,9% stanowi emisja powierzchniowa związana z ogrzewaniem indywidualnym lokali mieszkalnych, 8%

emisja liniowa, a najmniejszy jest udział emisji punktowej stanowiącej zaledwie 0,2% emisji całkowitej B(a)P.

Tabela 12 Bilans emisji B(a)P z obszaru strefy aglomeracja białostocka w 2012 r.

Typ emisji	B(a)P [kg/rok]
punktowa	0.2
powierzchniowa	112.9
liniowa	9.8
<b>SUMA</b>	<b>122.9</b>



Rysunek 40 Udział procentowy emisji B(a)P poszczególnych typów ze strefy aglomeracja białostocka w 2012 r.

### Emisja punktowa B(a)P

Wielkość emisji punktowej B(a)P z obszaru strefy aglomeracja białostocka oszacowano na 0,2 kg, co stanowi zaledwie 0,2% emisji ze strefy.

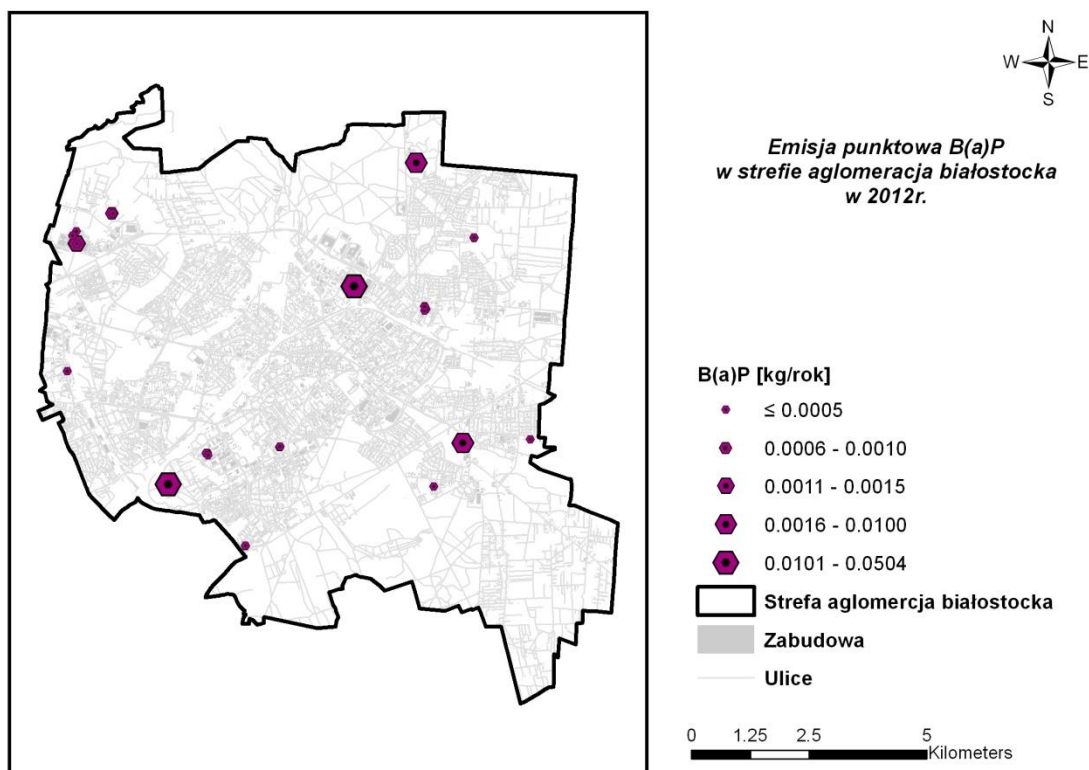
Obecnie wszystkie instalacje posiadające pozwolenia zintegrowane lub pozwolenia na emisję gazów i pyłów podlegają rygorystycznym, prawnym ograniczeniom ilości emitowanego pyłu całkowitego, co również w znacznej mierze redukuje emisję benzo(a)pirenu zawartego w pyłe PM<sub>10</sub>.

Poniżej zamieszczono głównych emitentów B(a)P w strefie:

Tabela 13 Najwięksi emitenci B(a)P w strefie aglomeracja białostocka

Lp.	Nazwa	B(a)P [kg]
1	Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o., Ciepłownia Zachód	0.05
2	Elektrociepłownia Białystok S.A.	0.045
3	Zakład Przemysłu Sklejek "BIAFORM" SA.	0.008
4	PPH „SILIKATY – BIAŁYSTOK” Sp. z o.o.	0.002
5	Energ-Tech Sp. z o.o.	0.001
6	MARINI	0.0009
7	SaMASZ Sp. z o.o.	0.00014
8	Białostocka Wykończalnia Tkanin	0.00010

9	Wojewódzki Szpital Specjalistyczny im. K. Dłuskiego w Białymstoku	0.00008
10	Biaglass Huta Szkła Sp. z o.o.	0.00006

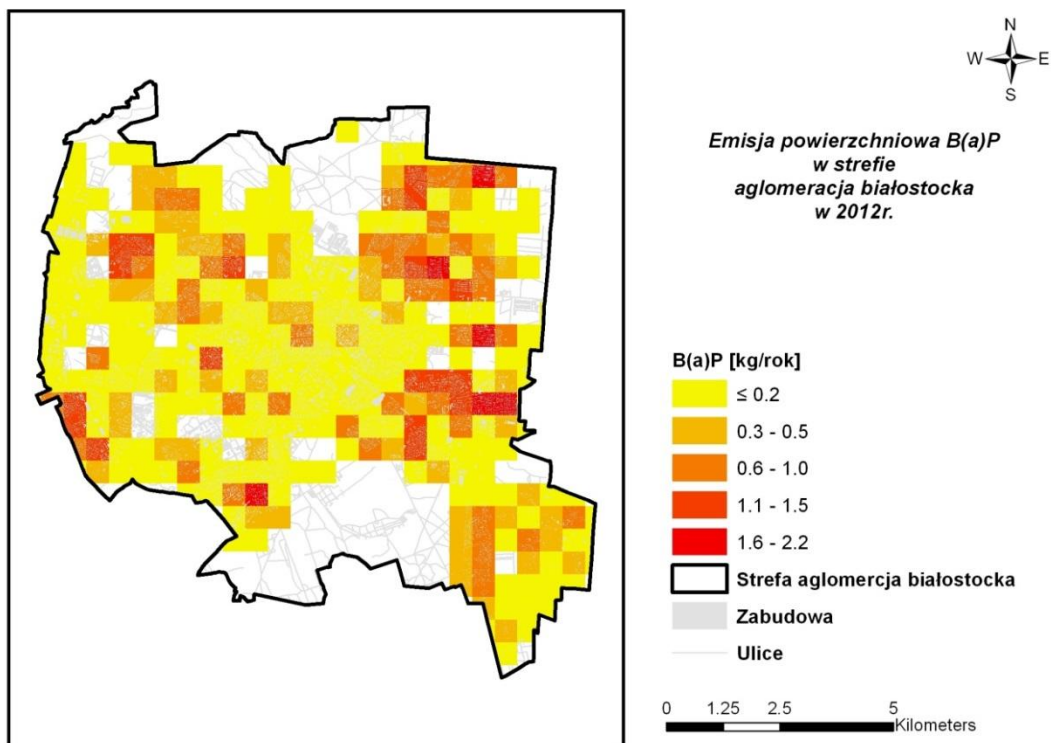


Rysunek 41 Emisja punktowa B(a)P z terenu strefy aglomeracja białostocka w 2012 r.

### Emisja powierzchniowa B(a)P

Udział emisji powierzchniowej w całkowitej emisji z terenu strefy aglomeracja białostocka jest przeważający i wynosi aż 91,9%. Ładunek B(a)P z emisji powierzchniowej oszacowano na poziomie prawie 113 kg.

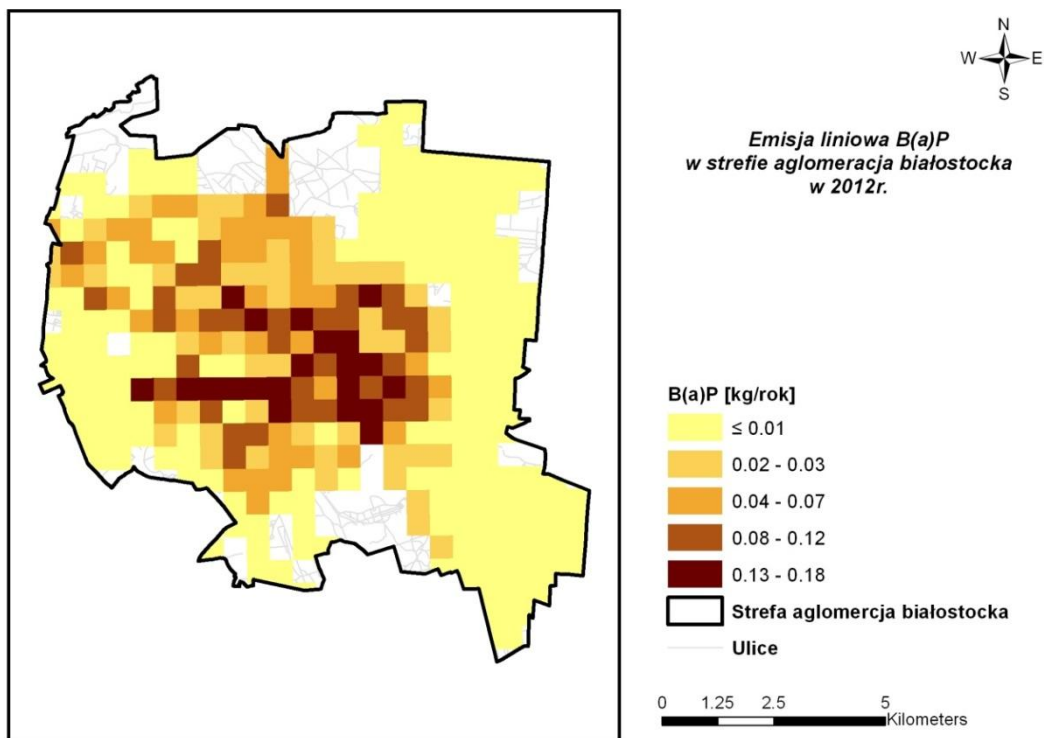




Rysunek 42 Emisja powierzchniowa B(a)P z terenu strefy aglomeracja białostocka w 2012 r.

### Emisja liniowa B(a)P

Emisja liniowa B(a)P jest niewielka i kształtuje się na poziomie 8% emisji całkowitej. Emisja została oszacowana na 9,8 kg.



Rysunek 43 Emisja liniowa pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> z terenu strefy aglomeracja białostocka w 2012 r.



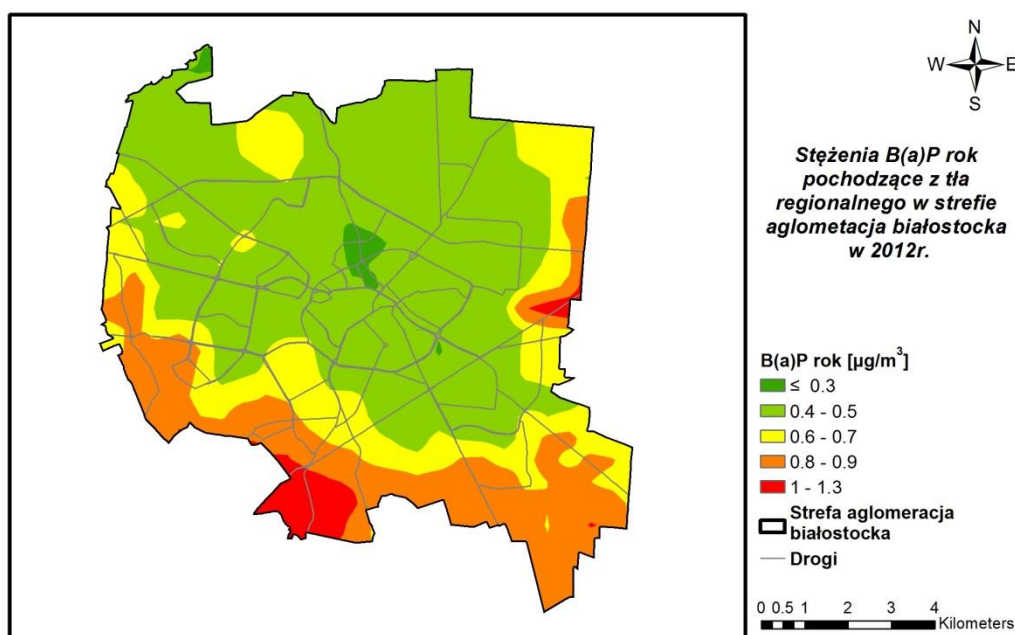
### 3.2. Stężenia B(a)P w powietrzu wyznaczone na podstawie modelowania

#### 3.2.1. Stężenia B(a)P w strefie aglomeracja białostocka w 2012r.

##### 3.2.1.1. Stężenia B(a)P w strefie pochodzące z napływu

###### Tło regionalne

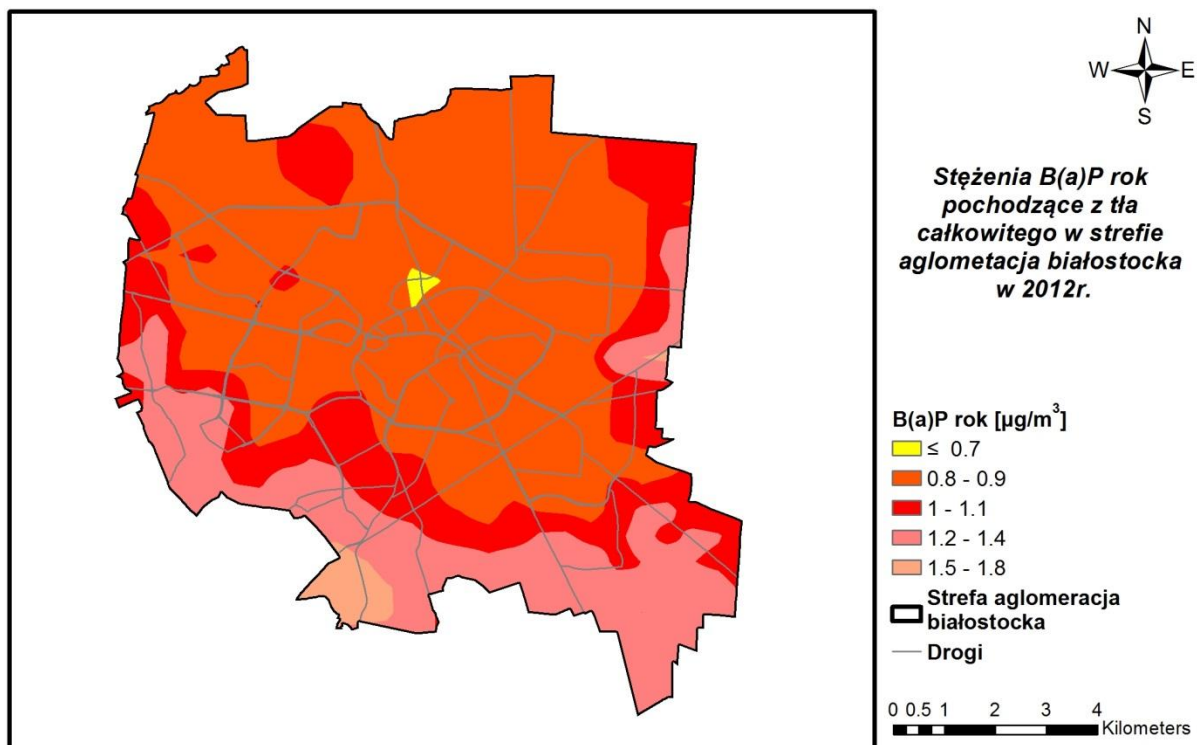
Tło regionalne obejmuje emisję ze wszystkich typów źródeł położonych w pasie 30 km wokół strefy aglomeracja białostocka. Tło regionalne dla B(a)P o okresie uśredniania wyników rok wynosi od 0,3 do 1,3 ng/m<sup>3</sup>.



Rysunek 44 Stężenia B(a)P o okresie uśredniania wyników rok w strefie aglomeracja białostocka pochodzące z tła regionalnego w 2012 r.

###### Tło całkowite

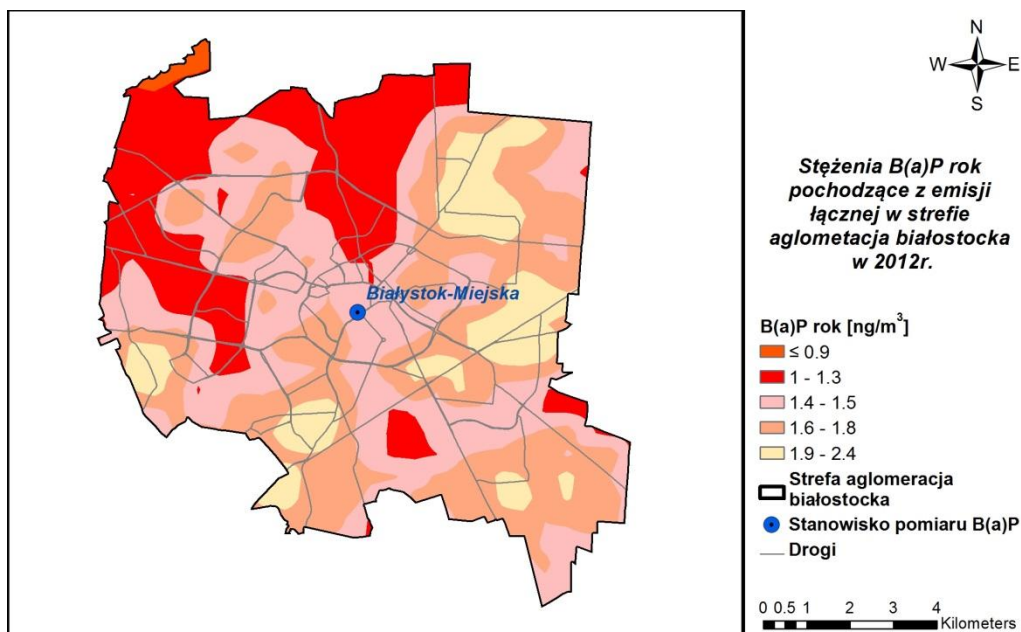
Tło całkowite, czyli łączne stężenia wszystkich typów źródeł spoza strefy aglomeracji białostockiej, wynosi od 0,7 do 1,8 ng/m<sup>3</sup>. Jak widać wpływ tła pochodzącego spoza strefy aglomeracji białostockiej jest bardzo duży, gdyż na praktycznie całym obszarze strefy powoduje przekroczenie poziomu docelowego. Stężenia maksymalnie z tła całkowitego osiągają aż 130% poziomu docelowego.



Rysunek 45 Stężenia B(a)P o okresie uśredniania wyników rok w strefie aglomeracja białostocka pochodzące z tła całkowitego w 2012 r.

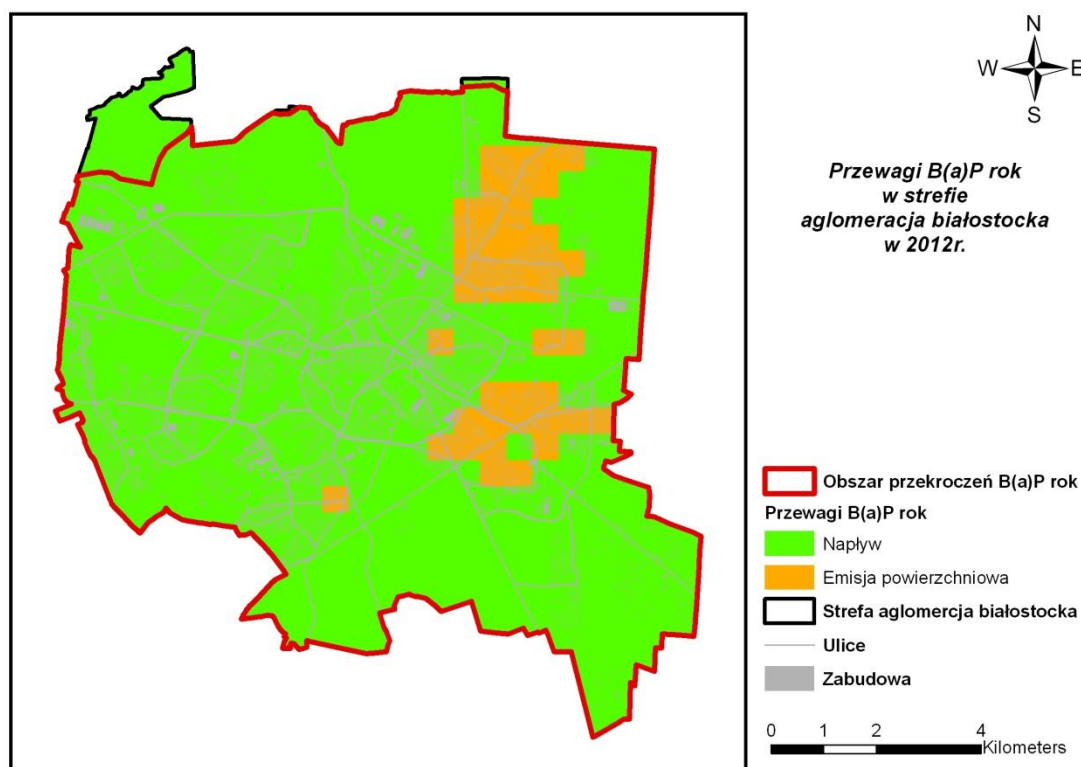
### 3.2.1.2. Stężenia całkowite B(a)P w strefie aglomeracja białostocka

Stężenia średnie roczne B(a)P pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów, na terenie strefy aglomeracja białostocka, osiągają wartości do  $2,4 \text{ ng}/\text{m}^3$ . Praktycznie cały obszar strefy aglomeracja białostocka znajduje się w obszarze przekroczeń poziomu docelowego B(a)P.



Rysunek 46 Stężenia B(a)P o okresie uśredniania wyników rok w strefie aglomeracja białostocka pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów w 2012 r.

W stężeniach całkowitych B(a)P o okresie uśredniania wyników rok, na przeważającym obszarze strefy aglomeracja białostocka przeważa udział emisji napływowej, natomiast we wschodniej i północno-wschodniej części miasta pojawiają się przewagi emisji powierzchniowej.



Rysunek 47 Przewagi poszczególnych typów emisji w stężeniach całkowitych B(a)P o okresie uśredniania wyników rok w strefie aglomeracji białostockiej w 2012r.

### 3.2.2. Ocena wiarygodności przeprowadzonych obliczeń modelowych

Zgodnie z prawem polskim i Unii Europejskiej podstawą do oceny jakości powietrza w strefach jest pomiar stężeń zanieczyszczeń gazowych i pyłowych na terenie strefy.

Modelowanie, będące metodą uzupełniającą w ramach systemu oceny, jest wykorzystywane przede wszystkim do oceny w „czystych” strefach klasy A. W trakcie realizacji Programów Ochrony Powietrza modelowanie staje się natomiast podstawowym narzędziem analitycznym. Dotyczy to zarówno etapu diagnozy stanu w całym obszarze strefy, ale przede wszystkim etapu wskazania źródeł odpowiedzialnych za przekroczenia i konstruowania wariantów działań naprawczych oraz oceny ich skuteczności.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z 13 września 2012 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z dnia 18 września 2012 r., poz. 1032) określa wymagania, jakie spełnić mają wyniki modelowania:

**Tabela 14. Dopuszczalna niepewność modelowania**

Niepewność	SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub>	NO <sub>2</sub>	Pył zawieszony PM10, PM2,5 i Pb	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	O <sub>3</sub>	B(a)P	As, Cd, Ni, WWA, Hg, całkowita depozycja
Stężenie średnie godzinowe	50%	-	-	-	50%	50%	-	-
Stężenie średnie ośmiogodzinne	50%	-	-	-	50%	50%	-	-
Stężenie średnie dobowe	50%	-	-	-	50%	-	-	-
Stężenie średnie roczne	30%	50%	50%	50%	30%	-	60%	60%

Stosowana w powyższym Rozporządzeniu miara niepewności modelowania jest wyrażana poprzez błąd względny ( $B_w$ ):

$$B_w = (S_{pa} - S_{ma}) / S_{pa},$$

gdzie:

$S_{pa}$  – wartość B(a)P wyznaczona pomiarowo,

$S_{ma}$  – wartość B(a)P wyznaczona modelowo.

**Tabela 15 Niepewność modelowania B(a)P w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r.**

Stanowisko	Kod stacji	B(a)P rok		
		pomiar [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	model [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Błąd względny ( $B_w$ ) [%]
Białystok, ul. Miejska	PdBiałyMiejska	1,26	1,3	3,2

Analiza błędu względnego wskazuje na bardzo dobrą zgodność wyników modelowania z pomiarami. Błąd względny jest zdecydowanie niższy od dopuszczalnej wartości 60% dla stężeń średnich dla roku i wynosi 3,2%.

### 3.2.3. Obszary zagrożeń

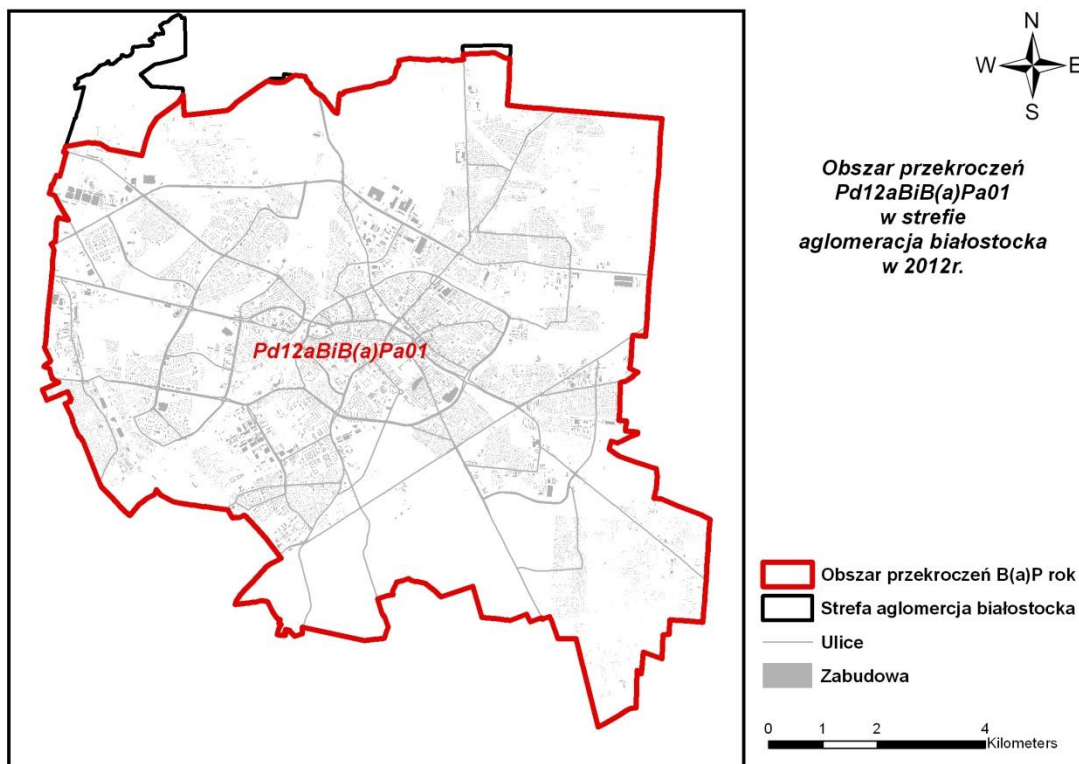
Każdemu obszarowi przekroczeń nadano unikatowy kod, który skonstruowano zgodnie z wytycznymi tabeli nr 2 załącznika nr 5 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 10 września 2012 r. *w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza* (Dz. U. z dnia 18 września 2012 r., poz. 1034):

- kod województwa (dwa znaki);
- rok referencyjny (dwie cyfry);
- skrót nazwy strefy (trzy znaki);
- symbol zanieczyszczenia;
- symbol czasu uśredniania;
- numer kolejny obszaru przekroczeń w strefie.

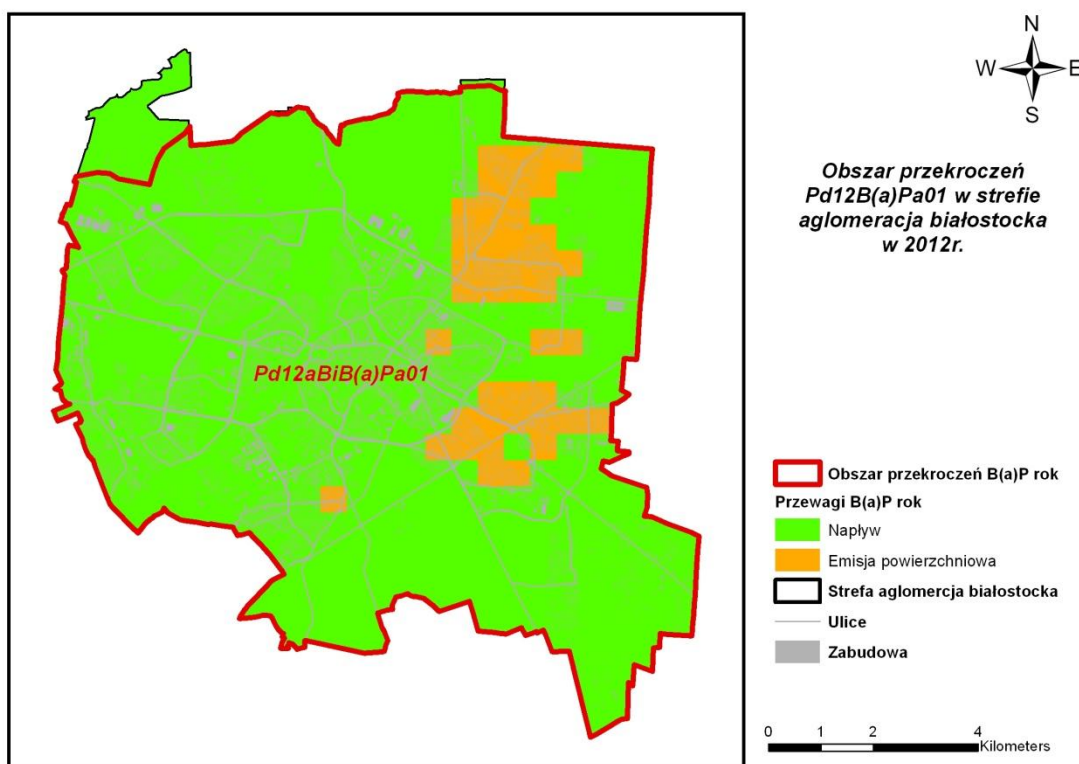
#### 3.2.3.1. Obszary z przekroczonym poziomem dopuszczalnym B(a)P o okresie uśredniania wyników rok

1. Obszar przekroczeń **Pd12aBiPM2,5a01** obejmuje 99,2 km<sup>2</sup> – prawie cały obszar Białegostoku, oprócz niewielkiej części na północnym-wschodzie, zamieszkiwany jest przez ok. 294,9 tys. osób; jest to obszar o charakterze miejskim; emitowany ładunek B(a)P ze wszystkich typów źródeł wynosi 120,2 kg; stężenia o okresie uśredniania wyników rok kalendarzowy osiągają 2,4 ng/m<sup>3</sup>; w stężeniach przeważa napływ oraz miejscami emisja powierzchniowa; skala przestrzenna położenia źródeł emisji poddanych działaniu naprawczemu: 7 km.





Rysunek 48 Obszar przekroczeń poziomu dopuszczalnego B(a)P o okresie uśredniania wyników rok Pd12aBiB(a)Pa01 w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r.



Rysunek 49 Przeważający typ emisji w stężeniach B(a)P o okresie uśredniania wyników rok w obszarze Pd12aBiB(a)Pa01 w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r.

### **3.2.4. Scenariusze naprawcze dla strefy aglomeracja białostocka w zakresie zanieczyszczenia pyłem zawieszonym PM10, PM2,5 oraz B(a)P**

Głównym źródłem wysokich stężeń pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 oraz benzo(a)pirenu w strefie aglomeracja białostocka jest napływ. Obniżenie emisji z napływu możliwe będzie poprzez realizację działań naprawczych proponowanych w Programie Ochrony Powietrza dla strefy podlaskiej. A także poprzez realizację działań w uchwalonych i projektowanych Programach Ochrony Powietrza w województwach sąsiednich: mazowieckim i warmińsko-mazurskim oraz w innych województwach w Polsce.

Drugim istotnym źródłem ww. zanieczyszczeń jest lokalna emisja powierzchniowa, czyli emisja pochodząca z indywidualnego ogrzewania paliwem stałym lokali mieszkalnych i usługowych. Dlatego zaproponowano działania w celu obniżenia emisji powierzchniowej.

Emisja komunikacyjna nie jest aż tak istotnym źródłem pyłów i B(a)P w strefie, jednak w centrum miasta występują obszary, w których w stężeniach przeważa ten rodzaj emisji. Ponadto ze względu na stale rosnące natężenie ruchu jest to ten rodzaj emisji, który ciągle będzie rósł. Stąd konieczne jest wdrażanie wielu działań, aby stężenia z komunikacji malały, a nie rosły.

#### **Działania zmierzające do obniżenia emisji komunalnej:**

Działania naprawcze określono dla wybranych dzielnic aglomeracji Białostockiej, gdzie stwierdzono przekroczenia wartości standardów jakości powietrza.

Możliwe do wykonania i najszybsze działania naprawcze zmierzające do obniżenia emisji komunalnej to:

- 1) Podłączenie do sieci ciepłej lub zastosowanie do ogrzewania energii elektrycznej w lokalach, w których jako czynnik grzewczy stosowane są niskosprawne kotły na paliwa stałe, zarówno w zabudowie wielo- jak i jednorodzinnej;
- 2) Wymiana nieefektywnego ogrzewania na paliwa stałe na nowoczesne piece gazowe, zarówno w zabudowie wielo- jak i jednorodzinnej;
- 3) Wymiana nieefektywnego ogrzewania na paliwa stałe na nowoczesne kotły retortowe/peletowe, głównie w zabudowie jednorodzinnej.

Wybór wyżej wymienionych działań podyktowany został najkorzystniejszym w stosunku do ceny zakładanym efektem ekologicznym. Działania tego typu są najczęściej stosowane w ramach wymiany sposobu ogrzewania mieszkań. Należy również zwrócić uwagę na problem termomodernizacji. Działanie to jest zasadne i skuteczne kiedy dotyczy:

- 1) Termomodernizacji budynków w połączeniu z wymianą źródeł grzewczych;
- 2) Termomodernizacji budynków należących do osób fizycznych lub wspólnot mieszkaniowych, gdzie źródłem grzewczym jest kocioł gazowy lub węglowy;
- 3) Termomodernizacji budynków użyteczności publicznej gdzie źródłem grzewczym jest kocioł gazowy lub węglowy.

Skonstruowany w ramach opracowania scenariusz naprawczy opiera się na wymianie źródeł grzewczych, jednakże wszelkie dodatkowe działania spowodują szybsze osiągnięcie pożądanych standardów jakości powietrza.

W pierwszej kolejności w proponowanym scenariuszu naprawczym uwzględniono działania zawarte w UCHWALE NR XXVII/328/09 SEJMIKU WOJEWÓDZTWA PODLASKIEGO z dnia 27 kwietnia 2009 r. w sprawie określenia „Programu ochrony powietrza dla strefy aglomeracja białostocka”. Zaproponowane tam działania zakładają redukcję emisji pyłu zawieszonego PM10 wg. poniższej tabeli:

Tabela 16 Proponowana redukcja emisji powierzchniowej dla wybranych obszarów bilansowych Białegostoku

Lp.	Nazwa obszaru bilansowego	stopień redukcji
1	Tereny po zachodniej stronie ul. Wł. Wysockiego ( <b>Os. Jaroszkówka</b> ) i teren po zachodniej stronie ul. Wasilkowskiej ( <b>Os. Wygoda</b> )	30%
2	Tereny położone między południowo-wschodnią granicą cmentarza, ul. Wł. Raginisa, Wł. Wysockiego, 27 lipca do Pracowniczych ogródków działkowych ( <b>Os. Wygoda</b> )	20%
3	Tereny położone między ulicami: K. Ciołkowskiego, Baranowicką, J. Korzeniowskiego, Poziomą, Leśną, Dojnowską, Dojlidy Fabryczne, Nowowarszawską ( <b>Os. Skorupy</b> )	5%
4	Tereny położone między ul. Drewnianą, Podleśną, Białowieską, Zwierzyniecką, Cienistą, Żwirki i Wigury, K. Ciołkowskiego, Murarską ( <b>Os. Mickiewicza</b> )	5%
5	Teren położony po zachodniej stronie torów kolejowych i ul. Nowosielskiej do granic miasta ( <b>Os. Starosielce</b> )	5%

Źródło: Program ochrony powietrza dla aglomeracji białostockiej – UZASADNIENIE, 2008, Atmoterm S.A., Opole

Średnio w ww. obszarach emisja pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 zostanie zredukowana o około 12%, natomiast B(a)P o około 10%.

Redukcję emisji można uzyskać poprzez zastosowanie różnych rozwiązań technologicznych. Dużo szybciej osiągnie się efekt w momencie gdy do ogrzewania zastosuje się ogrzewanie bezemisyjne (prąd lub ciepło sieciowe). Uzyskanie powyższej wartości redukcji emisji można uzyskać likwidując nieekologiczne piece węglowe w około 250 domach jednorodzinnych oraz 8 domach wielorodzinnych położonych w ww. rejonach bilansowych z uwzględnieniem proporcji stopnia redukcji. Jeżeli zastosuje się wymianę na ogrzewanie gazowe lub piece retortowe to ilość mieszkań/domów musi być odpowiednio większa zgodnie z tabelą 24 w Tomie I opracowania.

**O ile w przypadku takiego działania uzyskamy oczekiwany efekt ekologiczny dla pyłu zawieszonego PM10 oraz PM2,5, tak w przypadku B(a)P redukcja jest niewystarczająca.**

Obniżenie stężeń benzo(a)pirenu do poziomu docelowego możliwe jest po obniżeniu emisji z ogrzewania indywidualnego miejscami nawet do 80%. Niestety, działania o takim zasięgu są praktycznie niemożliwe do zrealizowania. Nie ma technicznej możliwości całkowitej likwidacji ogrzewania na paliwa stałe oraz nie można zmusić mieszkańców do wymiany wszystkich wysokoemisyjnych źródeł ciepła. Założenia takiego scenariusza są także ekonomicznie nieopłacalne – ich realizacja pociągałaby za sobą zbyt wysokie koszty.

Dlatego należy wspierać wszelkie działania związane ze wzrostem efektywności energetycznej (wymiana źródeł ciepła oraz termomodernizacja) wykonywane przez podmioty indywidualne na terenie aglomeracji.

**Władze aglomeracji białostockiej powinny kontynuować realizację wszystkich działań zapisanych w dotychczas obowiązującym Programie Ochrony Powietrza dla pyłu zawieszonego PM10, a następnie, w miarę możliwości technicznych i ekonomicznych prowadzić dalsze prace zmierzające do redukcji emisji B(a)P. Działanie otrzymuje kod PdBiaZSO.**

Ponadto proponuje się włączenie w zakres działań naprawczych rozbudowę sieci ciepłowniczej oraz wszelkich działań obejmujących wymianę źródeł ciepła oraz termomodernizacje, które mają na celu poprawę efektywności energetycznej obiektów (PdBiaRPS), a co za tym idzie wpływają na obniżenie emisji zanieczyszczeń. Dotyczyłoby to zarówno sektora przemysłowo – usługowego, ale również podmiotów indywidualnych. Emisje z takich źródeł, mimo że są przeważnie rozproszone mają istotny wpływ na tło zanieczyszczeń oraz mogą istotnie pomóc w obniżaniu stężeń B(a)P.

Istotne jest też, aby na terenie całej strefy aglomeracja białostocka prowadzone były wszelkie prace zmierzające do poprawy efektywności energetycznej domów i mieszkań

ogrzewanych indywidualnie zarówno w zakresie wymiany źródeł ciepła na nowocześniejsze jak i termomodernizacji.

### **Działania zmierzające do obniżenia emisji komunikacyjnej:**

Podstawowym działaniem wpływającym na zmniejszenie emisji PM10 jest częste czyszczenie jezdni, szczególnie w okresach bezdeszczowych. Tabele obrazujące skuteczność poszczególnych metod czyszczenia jezdni dla obniżenia emisji pyłu zawieszonego PM10, zawartych są w rozdziale 4.3.1. Tomu I niniejszego opracowania.

W zakresie ograniczenia emisji z transportu drogowego zakłada się redukcję ładunku pyłu unoszonego z jezdni w czasie ruchu samochodów. Zadanie to zostanie osiągnięte przez czyszczenie jezdni, najlepiej na mokro, z częstotliwością około raz w tygodniu, w zależności od możliwości finansowych.

W wyniku realizacji tego działania uzyska się redukcję emisji komunikacyjnej pyłu zawieszonego PM10 w aglomeracji białostockiej o około 5%. Omówione działanie otrzymuje kod **PdBiaMMu**.

Ponadto zaproponowano działa związane z eliminacją zanieczyszczeń komunikacyjnych poprzez:

- Modernizację i remonty dróg (szczególnie likwidację nawierzchni nieutwardzonych) – kod działania PdBiaMRd;
- Rozwój zintegrowanego systemu kierowania ruchem ulicznym – kod działania PdBiaSKr;
- Rozwój i modernizacja systemu transportu publicznego, w celu zmiany sposobu poruszania się mieszkańców z indywidualnego na zbiorowy – kod działania PdBiaSTp;
- Rozwój ścieżek rowerowych i infrastruktury rowerowej – kod działania PdBiaSro;
- Budowę obwodnicy miejskiej – kod działania PdBiaBOM.

Wdrożenie powyższych działań spowoduje redukcję emisji pyłów z komunikacji o ok. 20%.

### **Działania dodatkowe wpływające na obniżenie stężeń substancji zanieczyszczających w sposób bezpośredni lub pośredni**

Bardzo ważnym elementem związanym z działaniami długoterminowymi jest system promocji zachowań proekologicznych wśród obywateli. Konieczne jest uświadomienie ludzi jak groźnym zanieczyszczeniem jest pył, jakie choroby może powodować, a przede wszystkim jak zmienić codzienne zachowania, aby jak najmniej przyczyniać się do jego powstawania. W tym celu konieczne jest organizowanie różnego rodzaju akcji informacyjnych, bezpośrednich, ale również w mediach czy w Internecie (ulotki informacyjne, happeningi, programy edukacyjne, ogłoszenia w mediach). WYROBIE W LUDZIACH DOBREGO NAWYKU MOŻNA WÓWCZAS WYKORZYSTAĆ PRZY WDRAŻANIU DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH. Ponadto elementem, który można wykorzystać w tego typu kampaniach jest uwypuklenie korzyści ekonomicznych jaką niesie wymiana źródeł ciepła wraz z termomodernizacją. Działaniom edukacyjnym nadaje się kod **PdBiaEEk**.

W ramach obniżenia emisji komunalno-bytowej, w Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego, należy stosować odpowiednie przepisy,

umożliwiające ograniczenie emisji pyłu zawieszonego PM10, PM2,5 oraz B(a)P. Przepisy te mogą dotyczyć min. układu zabudowy zapewniającego przewietrzanie miasta, wprowadzania zieleni izolacyjnej, zagospodarowania przestrzeni publicznej oraz ustalenia zakazu stosowania paliw stałych, w obrębie projektowanej zabudowy (w przypadku stosowania indywidualnych systemów grzewczych), zakazu likwidacji sieci ciepłej i przyłączy oraz zmiany ogrzewania zbiorowego (z sieci ciepłej) na indywidualne. Ponadto należy uchwalić plany zagospodarowania przestrzennego na obszarach przekroczeń wskazanych w Programie Ochrony Powietrza (jeżeli nie ma obowiązujących) oraz zawarcie w nich zapisów dotyczących zakazu likwidacji sieci ciepłej i przyłączy oraz zmiany ogrzewania zbiorowego (z sieci ciepłej) na indywidualne. Działaniu nadaje się kod **PdBiaPZp**.

W ramach dodatkowych działań naprawczych zaleca się także zwiększanie udziału zieleni w przestrzeni miasta (kod działania PdBiaZUz). Zieleń zatrzymuje i wchłania zanieczyszczenia. Proponuje się także działania związane z obniżeniem emisji pyłu z inwestycji budowlanych, co pomoże zmniejszyć tło pyłu zawieszonego w strefie (kod działania PdBiaRIB).

## Spis ilustracji

Rysunek 1 Udział procentowy emisji pyłu PM10 poszczególnych typów poza strefą aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	8
Rysunek 2 Udział procentowy emisji pyłu zawieszonego PM10 poszczególnych typów ze strefy aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	9
Rysunek 3 Emisja punktowa pyłu zawieszonego PM10 z terenu strefy aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	10
Rysunek 4 Emisja powierzchniowa pyłu zawieszonego PM10 z terenu strefy aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	11
Rysunek 5 Emisja liniowa pyłu zawieszonego PM10 z terenu strefy aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	12
Rysunek 6 Stężenia pyłu zawieszonego PM10 o okresie uśredniania wyników 24h w strefie aglomeracja białostocka pochodzące z tła regionalnego w 2012 r. ....	14
Rysunek 7 Stężenia pyłu zawieszonego PM10 o okresie uśredniania wyników rok w strefie aglomeracja białostocka pochodzące z tła regionalnego w 2012 r. ....	14
Rysunek 8 Stężenia pyłu zawieszonego PM10 o okresie uśredniania wyników 24h w strefie aglomeracja białostocka pochodzące z tła całkowitego w 2012 r. ....	15
Rysunek 9 Stężenia pyłu zawieszonego PM10 o okresie uśredniania wyników rok w strefie aglomeracja białostocka pochodzące z tła całkowitego w 2012 r. ....	16
Rysunek 10 Stężenia pyłu zawieszonego PM10 o okresie uśredniania wyników 24h w strefie aglomeracja białostocka pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów w 2012 r. ....	17
Rysunek 11 Stężenia pyłu zawieszonego PM10 o okresie uśredniania wyników rok w strefie aglomeracja białostocka pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów w 2012 r. ....	18
Rysunek 12 Przewagi poszczególnych typów emisji w stężeniach całkowitych pyłu zawieszonego PM10 o okresie uśredniania wyników 24h w strefie aglomeracja białostocka w 2012r. ....	19
Rysunek 13 Przewagi poszczególnych typów emisji w stężeniach całkowitych pyłu zawieszonego PM10 o okresie uśredniania wyników rok w strefie aglomeracja białostocka w 2012r. ....	19
Rysunek 14 Obszar przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 24h <i>Pd12aBiPM10d01</i> w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	22
Rysunek 15 Przeważający typ emisji w stężeniach pyłu zawieszonego PM10 24h w obszarze <i>Pd12aBiPM10d01</i> w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	22
Rysunek 16 Obszar przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 24h <i>Pd12aBiPM10d02</i> w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	23
Rysunek 17 Przeważający typ emisji w stężeniach pyłu zawieszonego PM10 24h w obszarze <i>Pd12aBiPM10d02</i> w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	24
Rysunek 18 Obszar przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 24h <i>Pd12aBiPM10d04</i> w strefie aglomeracja białostocka w 2011 r. ....	25
Rysunek 19 Przeważający typ emisji w stężeniach pyłu zawieszonego PM10 24h w obszarze <i>Pd12aBiPM10d04</i> w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	25
Rysunek 20 Obszar przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 24h <i>Pd12aBiPM10d04</i> w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	26
Rysunek 21 Przeważający typ emisji w stężeniach pyłu zawieszonego PM10 24h w obszarze <i>Pd12aBiPM10d04</i> w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	27
Rysunek 22 Udział procentowy emisji pyłu PM2,5 poszczególnych typów poza strefą aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	28
Rysunek 23 Udział procentowy emisji pyłu zawieszonego PM2,5 poszczególnych typów ze strefy aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	29
Rysunek 24 Emisja punktowa pyłu zawieszonego PM2,5 z terenu strefy aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	30
Rysunek 25 Emisja powierzchniowa pyłu zawieszonego PM2,5 z terenu strefy aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	31
Rysunek 26 Emisja liniowa pyłu zawieszonego PM2,5 z terenu strefy aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	32
Rysunek 27 Stężenia pyłu zawieszonego PM2,5 o okresie uśredniania wyników rok w strefie aglomeracja białostocka pochodzące z tła regionalnego w 2011 r. ....	33



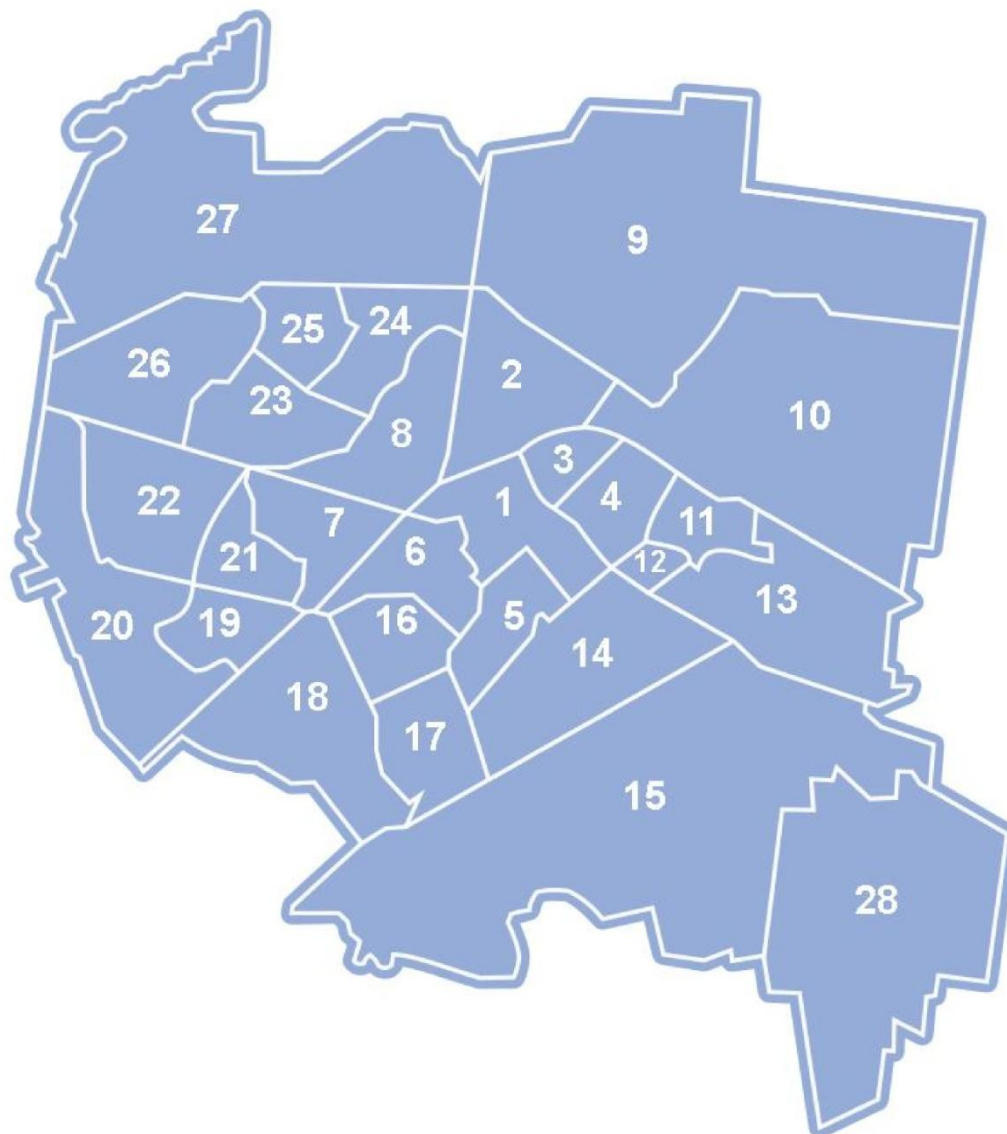
Rysunek 28 Stężenia pyłu zawieszonego PM2,5 o okresie uśredniania wyników rok w strefie aglomeracja białostocka pochodzące z tła całkowitego w 2012 r. ....	34
Rysunek 29 Stężenia pyłu zawieszonego PM2,5 o okresie uśredniania wyników rok w strefie aglomeracja białostocka pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów w 2012 r. ....	35
Rysunek 30 Przewagi poszczególnych typów emisji w stężeniach całkowitych pyłu zawieszonego PM2,5 o okresie uśredniania wyników rok w strefie aglomeracja białostocka w 2012r. ....	36
Rysunek 31 Obszar przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM2,5 rok w obszarze <i>Pd12aBiPM2,5a01</i> w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	39
Rysunek 32 Przeważający typ emisji w stężeniach pyłu zawieszonego PM2,5 rok w obszarze <i>Pd12aBiPM2,5a01</i> w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	39
Rysunek 33 Obszar przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM2,5 rok <i>Pd12aBiPM2,5a02</i> w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	40
Rysunek 34 Przeważający typ emisji w stężeniach pyłu zawieszonego PM2,5 rok <i>Pd12aBiPM2,5a02</i> w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	41
Rysunek 35 Obszar przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM2,5 rok <i>Pd12aBiPM2,5a03</i> w strefie aglomeracja białostocka w 2011 r. ....	42
Rysunek 36 Przeważający typ emisji w stężeniach pyłu zawieszonego PM2,5 rok w obszarze <i>Pd12aBiPM2,5a03</i> w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	42
Rysunek 37 Obszar przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM2,5 rok <i>Pd12aBiPM2,5a05</i> w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	43
Rysunek 38 Przeważający typ emisji w stężeniach pyłu zawieszonego PM10 24h w obszarze <i>Pd12aBiPM10d04</i> w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	44
Rysunek 39 Udział procentowy emisji B(a)P poszczególnych typów poza strefą aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	45
Rysunek 40 Udział procentowy emisji B(a)P poszczególnych typów ze strefy aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	46
Rysunek 41 Emisja punktowa B(a)P z terenu strefy aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	47
Rysunek 42 Emisja powierzchniowa B(a)P z terenu strefy aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	48
Rysunek 43 Emisja liniowa pyłu zawieszonego PM10 z terenu strefy aglomeracja białostocka w 2011 r. ....	48
Rysunek 44 Stężenia B(a)P o okresie uśredniania wyników rok w strefie aglomeracja białostocka pochodzące z tła regionalnego w 2012 r. ....	49
Rysunek 45 Stężenia B(a)P o okresie uśredniania wyników rok w strefie aglomeracja białostocka pochodzące z tła całkowitego w 2012 r. ....	50
Rysunek 46 Stężenia B(a)P o okresie uśredniania wyników rok w strefie aglomeracja białostocka pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów w 2012 r. ....	51
Rysunek 47 Przewagi poszczególnych typów emisji w stężeniach całkowitych B(a)P o okresie uśredniania wyników rok w strefie aglomeracja białostocka w 2012r. ....	52
Rysunek 48 Obszar przekroczeń poziomu dopuszczalnego B(a)P o okresie uśredniania wyników rok <i>Pd12aBiB(a)Pad01</i> w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	55
Rysunek 49 Przeważający typ emisji w stężeniach B(a)P o okresie uśredniania wyników rok w obszarze <i>Pd12aBiB(a)Pa01</i> w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	55

## Spis tabel

Tabela 1 Bilans emisji napływowej pyłu zawieszonego PM10 dla strefy aglomeracja białostocka w 2011 r.....	8
Tabela 2 Bilans emisji pyłu zawieszonego PM10 z obszaru strefy aglomeracja białostocka w 2012 r. .	9
Tabela 3 Najwięksi emitenci pyłu zawieszonego PM10 w strefie aglomeracja białostocka .....	10
Tabela 4. Dopuszczalna niepewność modelowania .....	20
Tabela 5 Niepewność modelowania pyłu zawieszonego PM10 w strefie aglomeracja białostocka w 2011 r.....	20
Tabela 6 Bilans emisji napływowej pyłu zawieszonego PM2,5 dla strefy aglomeracja białostocka w 2011 r.....	28
Tabela 7 Bilans emisji pyłu zawieszonego PM10 z obszaru strefy aglomeracja białostocka w 2012 r.	29
Tabela 8 Najwięksi emitenci pyłu zawieszonego PM2,5 w strefie aglomeracja białostocka .....	30
Tabela 9. Dopuszczalna niepewność modelowania .....	37
Tabela 10 Niepewność modelowania pyłu zawieszonego PM2,5 w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r.....	37
Tabela 17 Bilans emisji napływowej B(a)P dla strefy aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	45
Tabela 18 Bilans emisji B(a)P z obszaru strefy aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	46
Tabela 19 Najwięksi emitenci B(a)P w strefie aglomeracja białostocka .....	46
Tabela 20. Dopuszczalna niepewność modelowania .....	53
Tabela 21 Niepewność modelowania B(a)P w strefie aglomeracja białostocka w 2012 r. ....	53
Tabela 16 Proponowana redukcja emisji powierzchniowej dla wybranych obszarów bilansowych Białegostoku .....	56

## **Załącznik nr 1**

### **Podział administracyjny strefy aglomeracja białostocka**



## Strefa aglomeracja białostocka

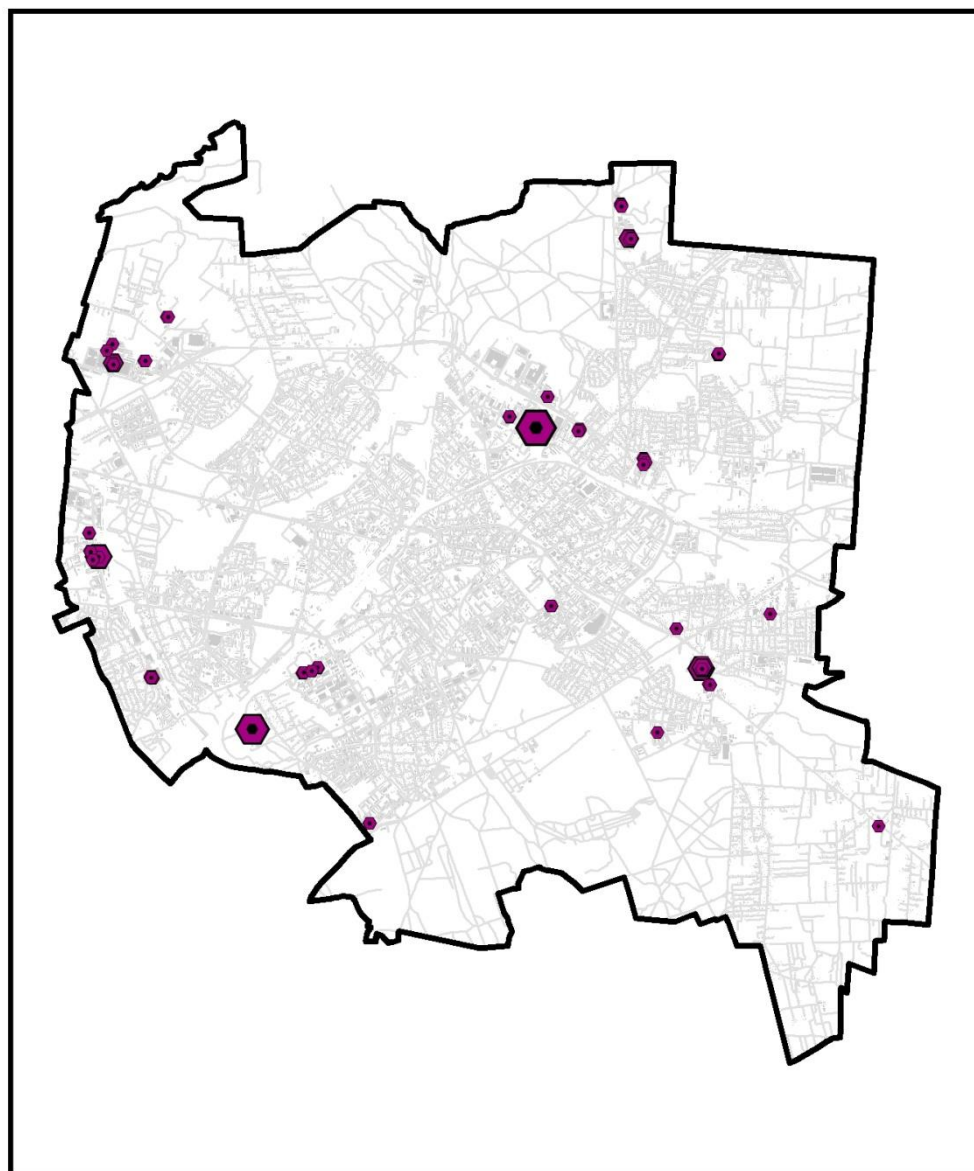
### Osiedla:

1. Centrum
2. Białostoczek
3. Sienkiewicza
4. Bojary
5. Piaski
6. Przydworcowe
7. Młodych
8. Antoniuk
9. Jaroszkówka
10. Wygoda
11. Piasta I
12. Piasta II
13. Skorupy
14. Mickiewicza
15. Dojlidy
16. Bema
17. Kawaleryjskie
18. Nowe Miasto
19. Zielone Wzgórza
20. Starosielce
21. Słoneczny Stok
22. Leśna Dolina
23. Wysoki Stoczek
24. Dziesięciny I
25. Dziesięciny II
26. Bacieczki
27. Zawady
28. Dojlidy Górne

źródło: EKOFIZJOGRAFIA BIAŁEGOSTOKU, Włodzimierz Kwiatkowski, Krzysztof Gajko, 2011

## **Załącznik nr 2**

**Lokalizacje instalacji, których eksploatacja powoduje  
wprowadzanie pyłu zawieszonego PM10**



**Emisja punktowa PM10  
 w strefie aglomeracja białostocka  
 w 2012r.**

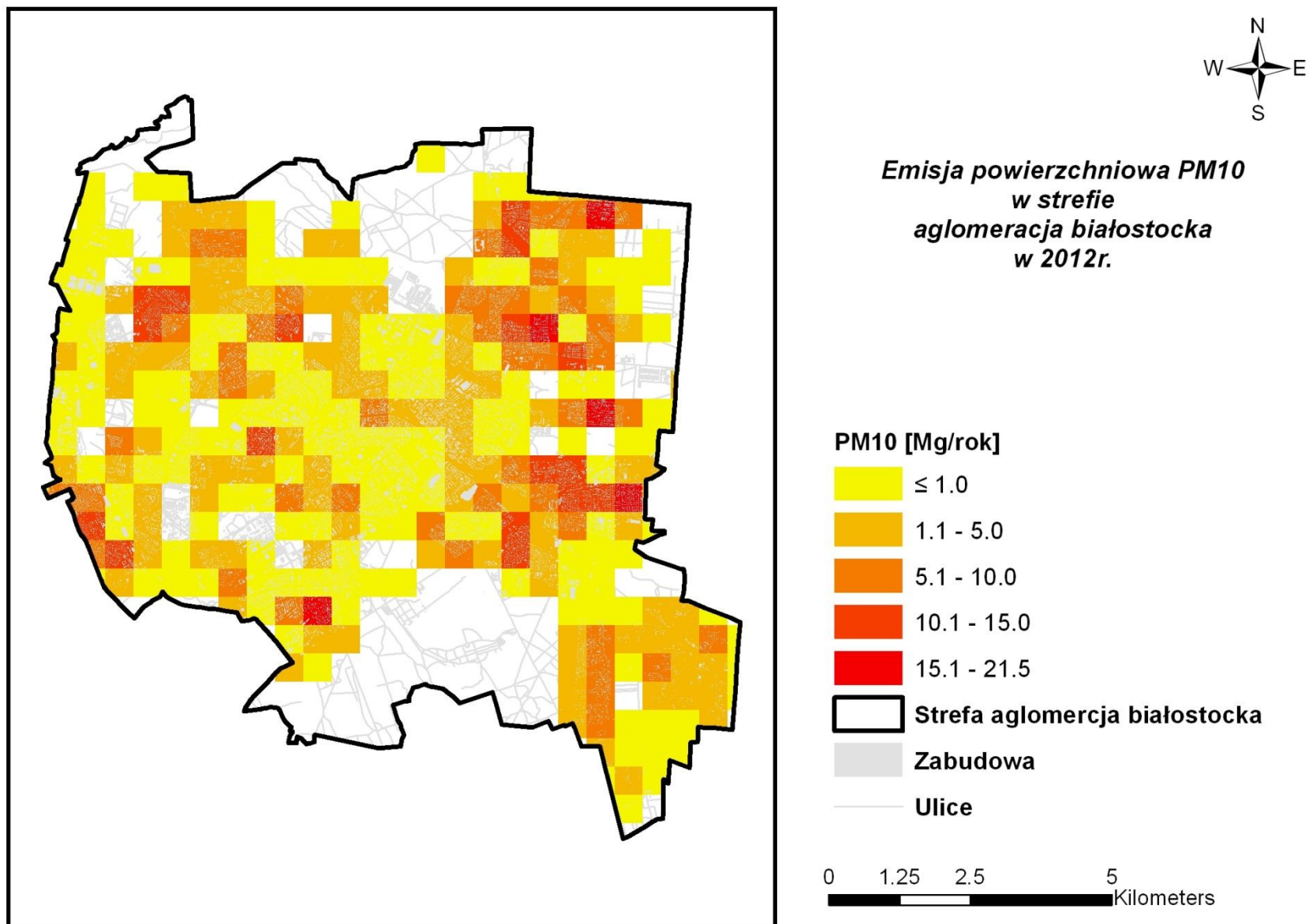
**PM10 [Mg/rok]**

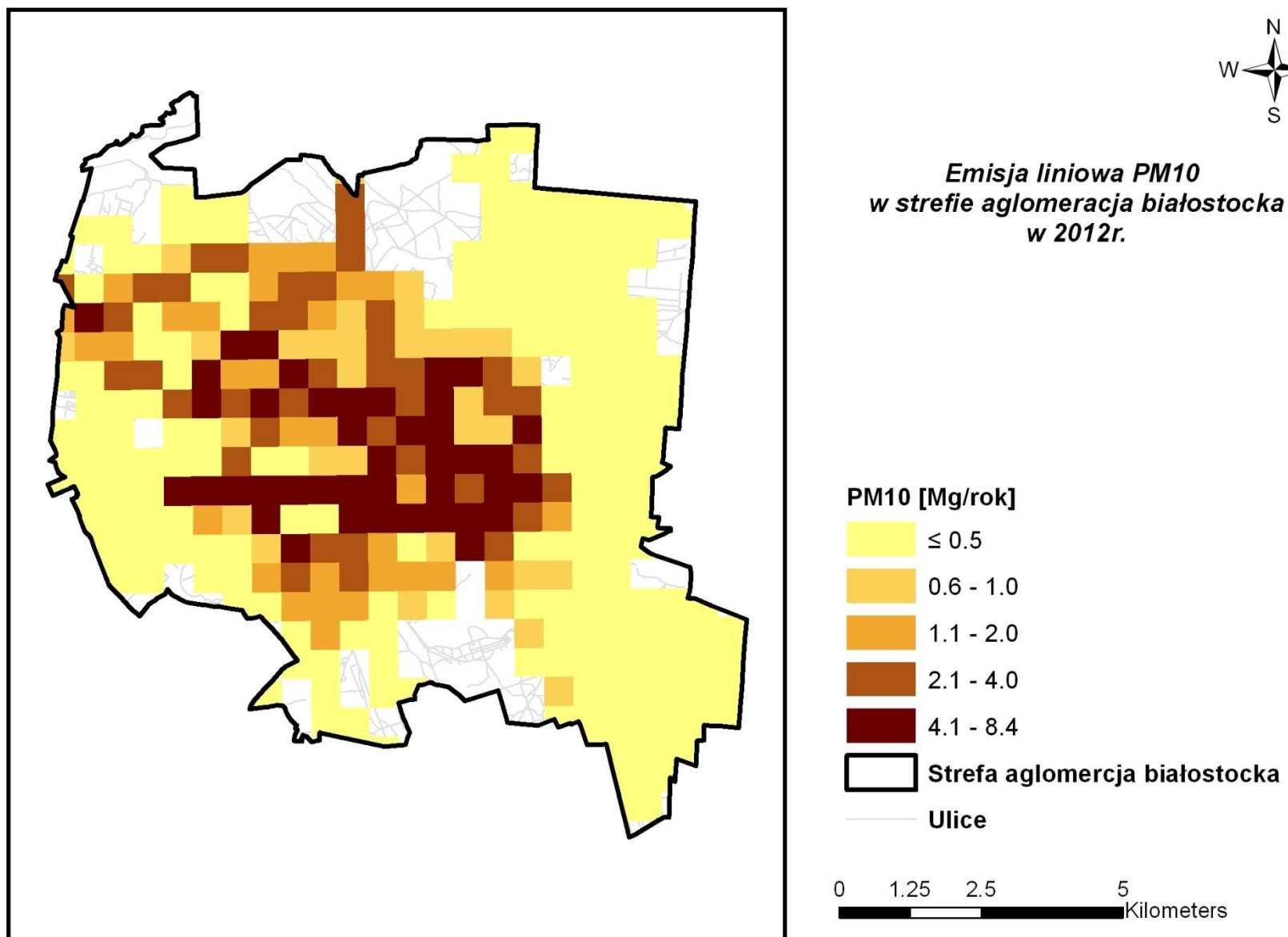
- ≤ 1.0
- 1.1 - 5.0
- 5.1 - 10.0
- 10.1 - 50.0
- 50.1 - 245.5

- Strefa aglomeracja białostocka
- Zabudowa
- Ulice

0 1.25 2.5 5  
 Kilometers

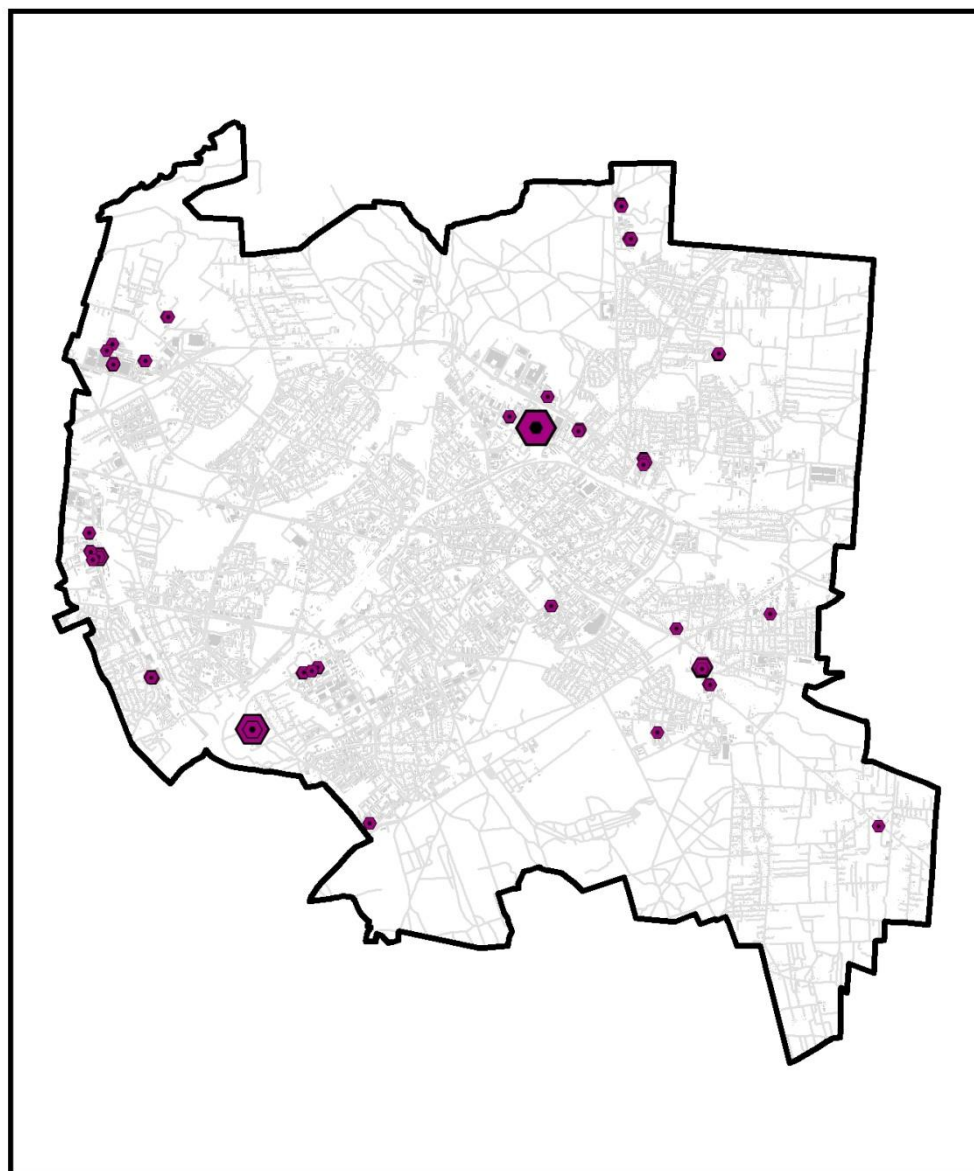






## **Załącznik nr 3**

**Lokalizacje instalacji, których eksploatacja powoduje  
wprowadzanie pyłu zawieszonego PM2,5**



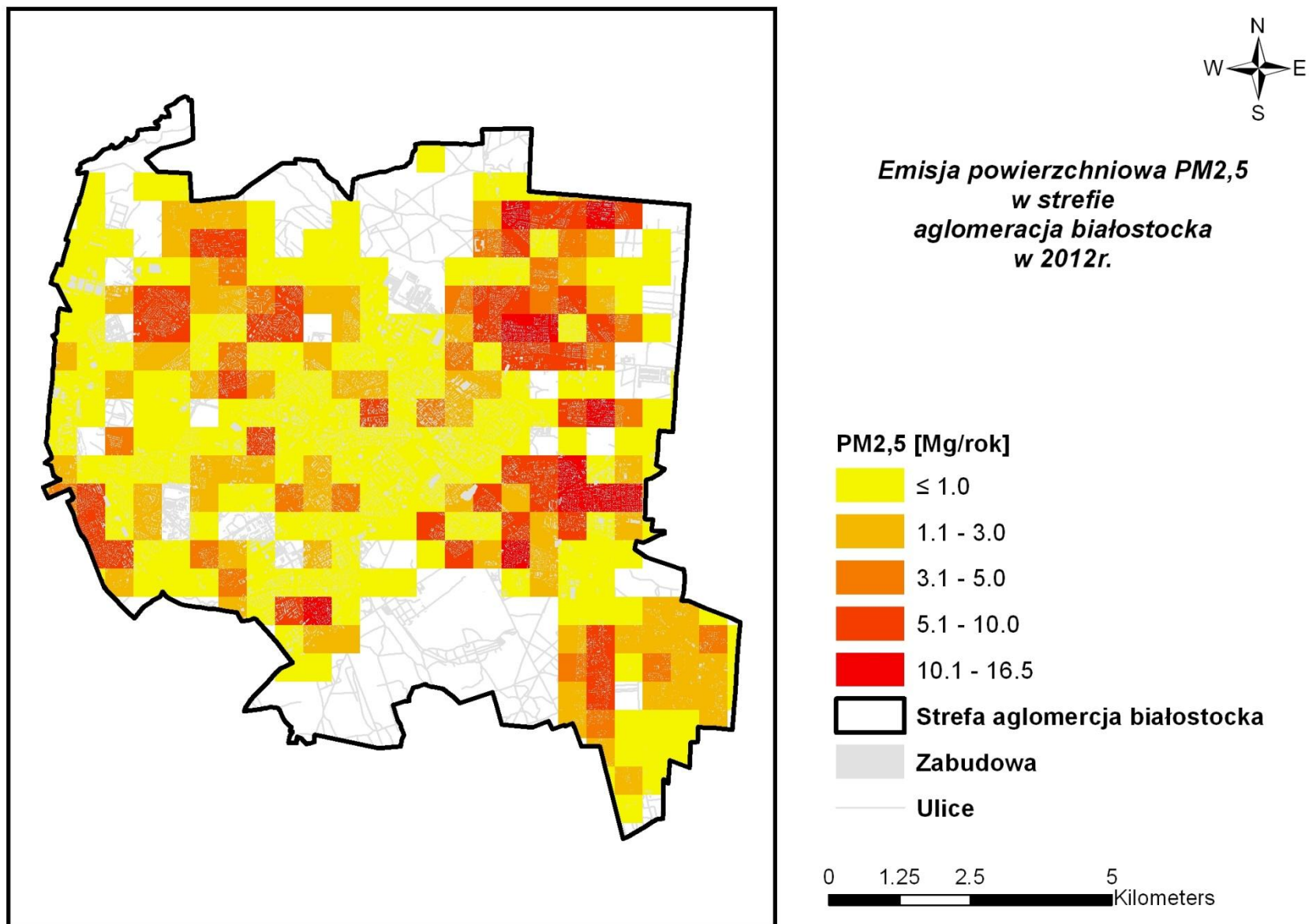
*Emisja punktowa PM2,5  
 w strefie aglomeracja białostocka  
 w 2012r.*

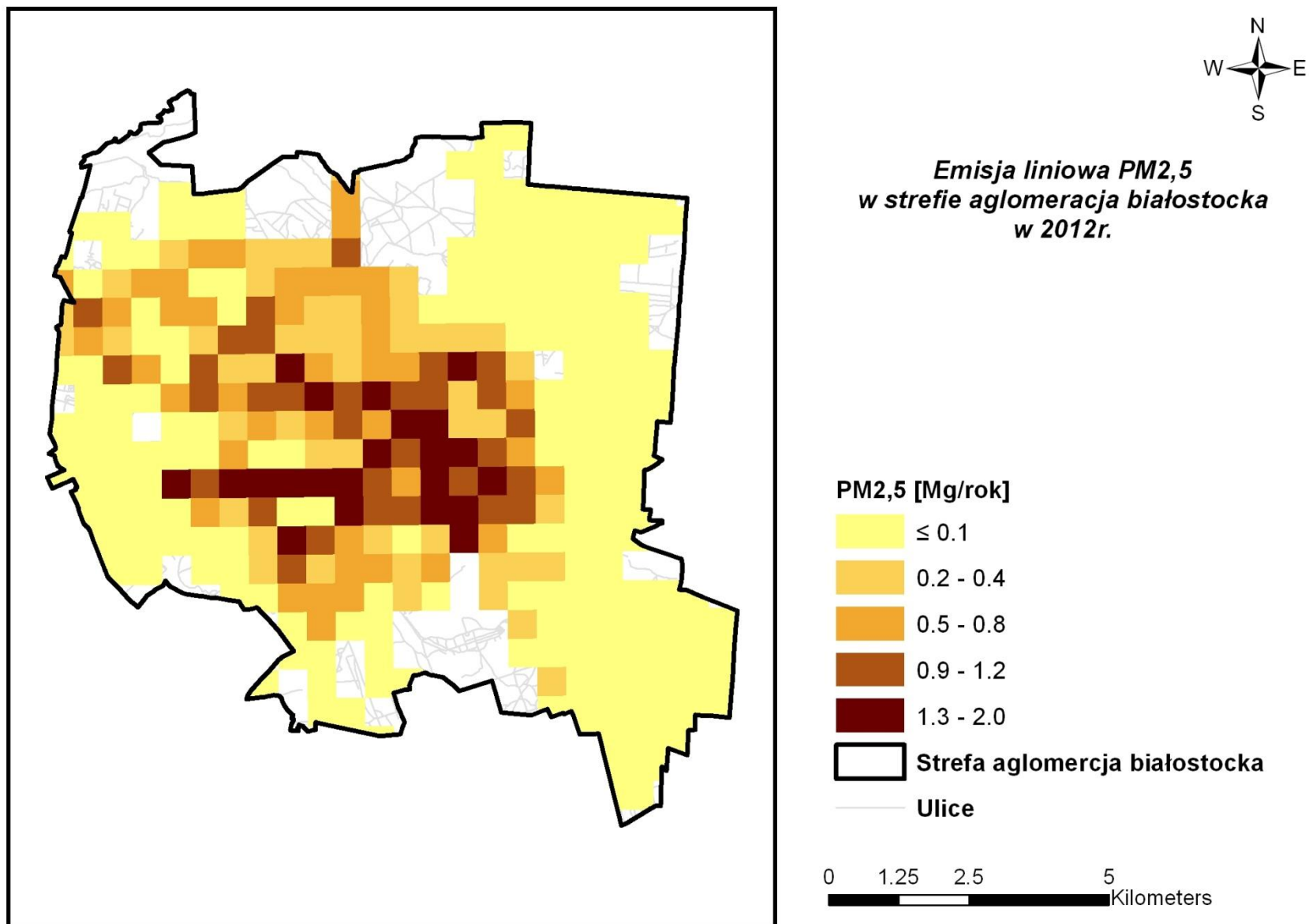
**PM2,5 [Mg/rok]**

- ≤ 1.0
- 1.1 - 4.2
- 4.3 - 10.0
- 10.1 - 20.0
- 20.1 - 59.1

- Strefa aglomeracja białostocka
- Zabudowa
- Ulice

0 1.25 2.5 5  
 Kilometers

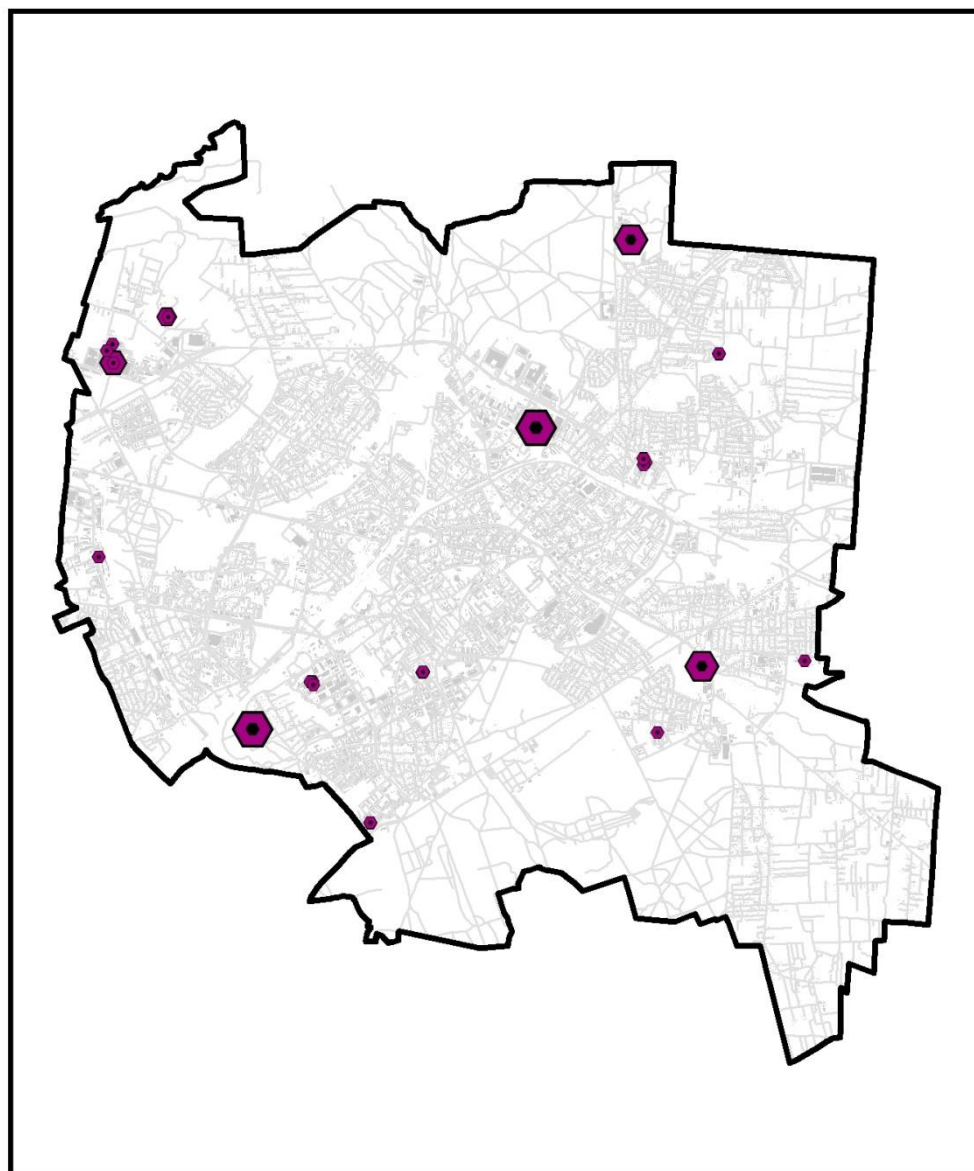






## **Załącznik nr 4**

Lokalizacje instalacji, których eksploatacja powoduje  
wprowadzanie benzo(a)pirenu



**Emisja punktowa B(a)P  
 w strefie aglomeracja białostocka  
 w 2012r.**

**B(a)P [kg/rok]**

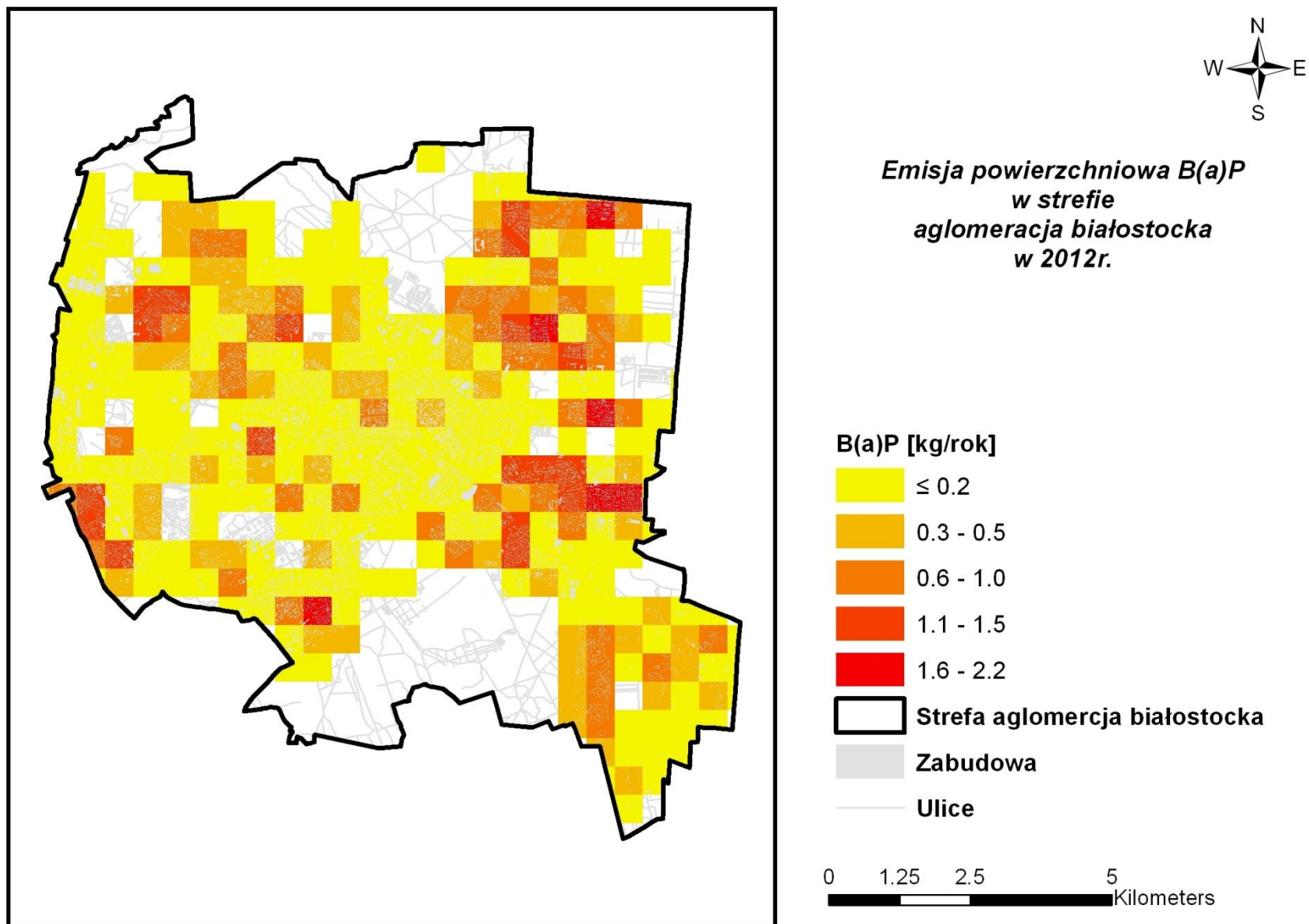
- $\leq 0.0005$
- 0.0006 - 0.0010
- 0.0011 - 0.0015
- 0.0016 - 0.0100
- 0.0101 - 0.0504

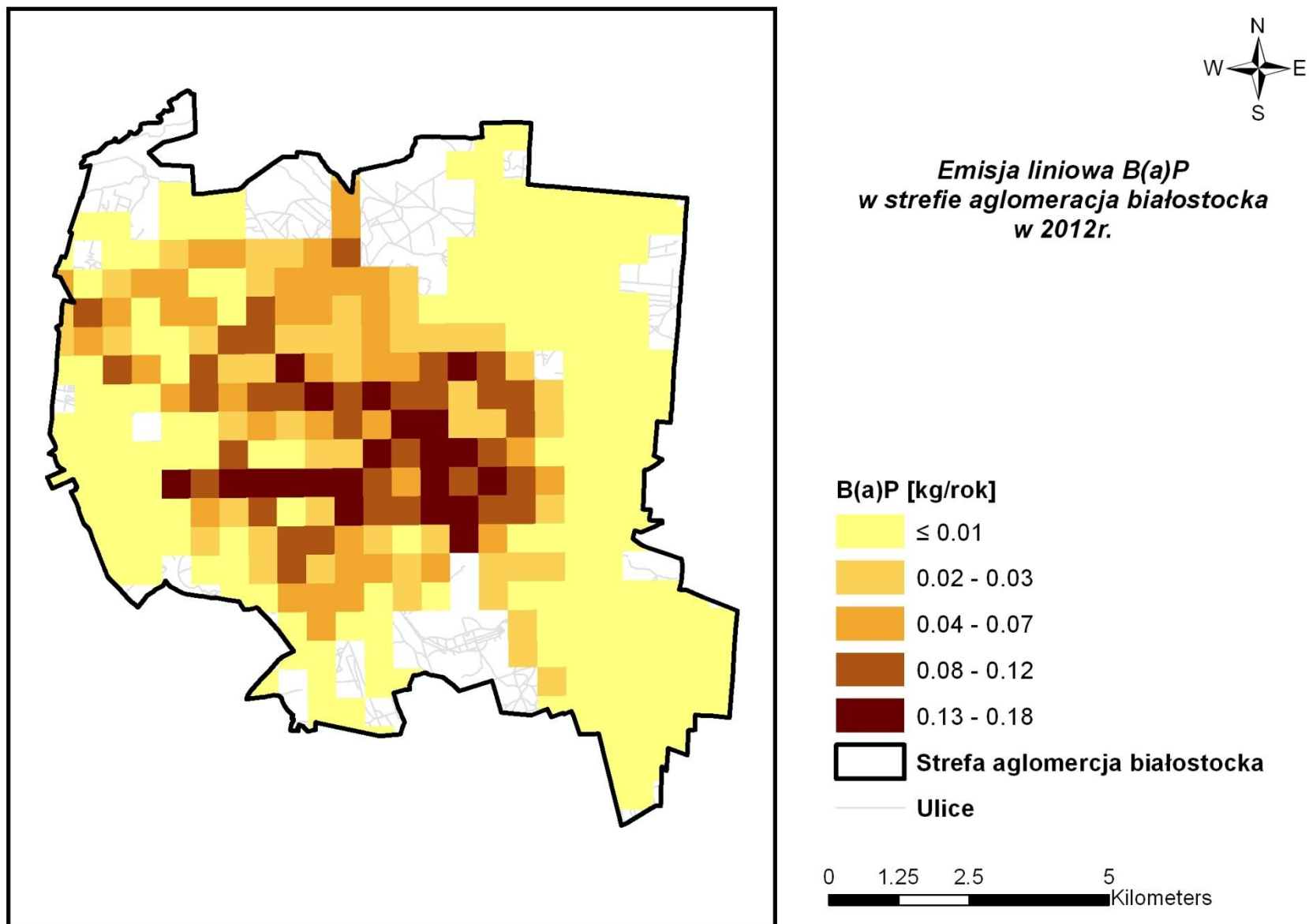
 **Strefa aglomeracja białostocka**

 **Zabudowa**

 **Ulice**

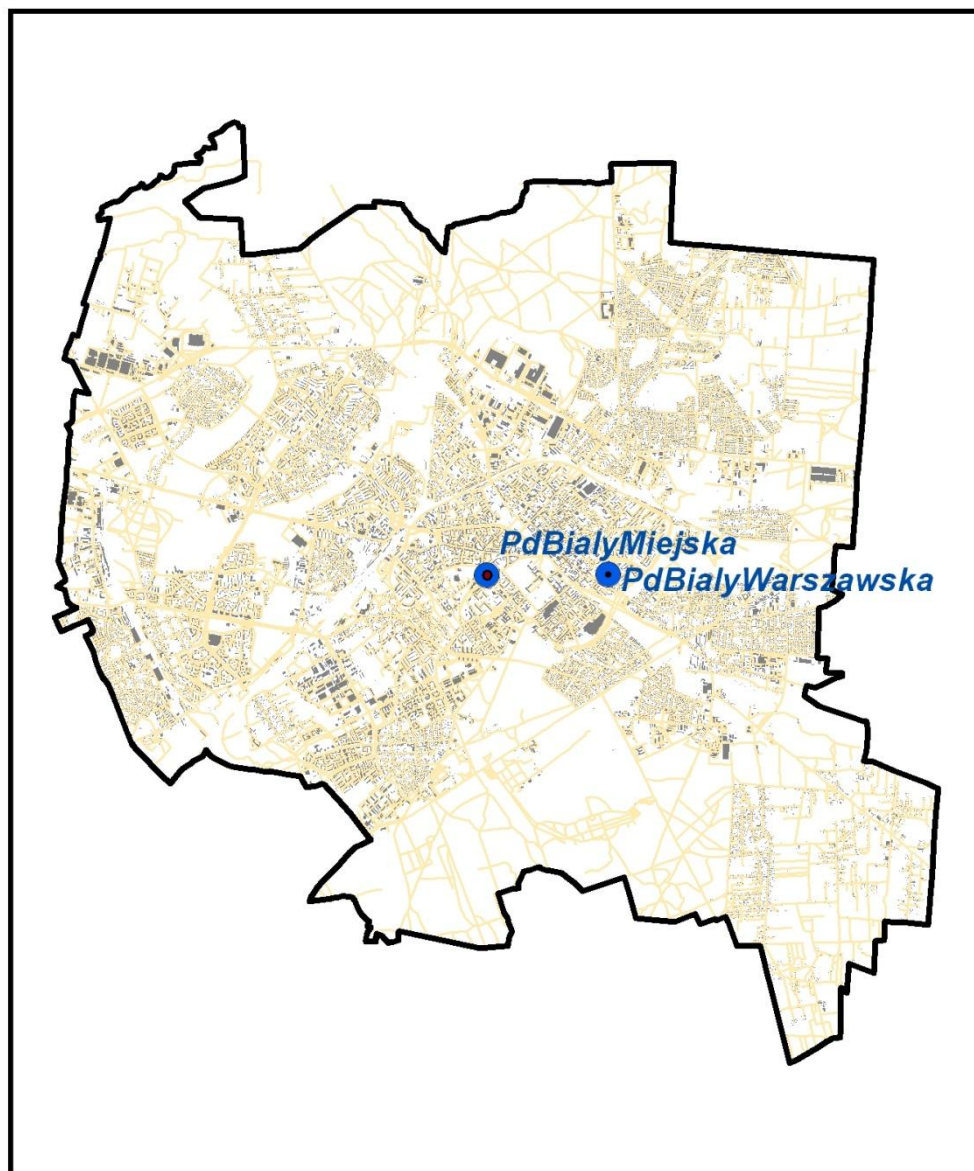
0 1.25 2.5 5  
 Kilometers









## **Załącznik nr 5**

**Stanowiska pomiarów pyłu zawieszonego PM10, pyłu  
zawieszonego PM2,5 oraz benzo(a)pirenu**

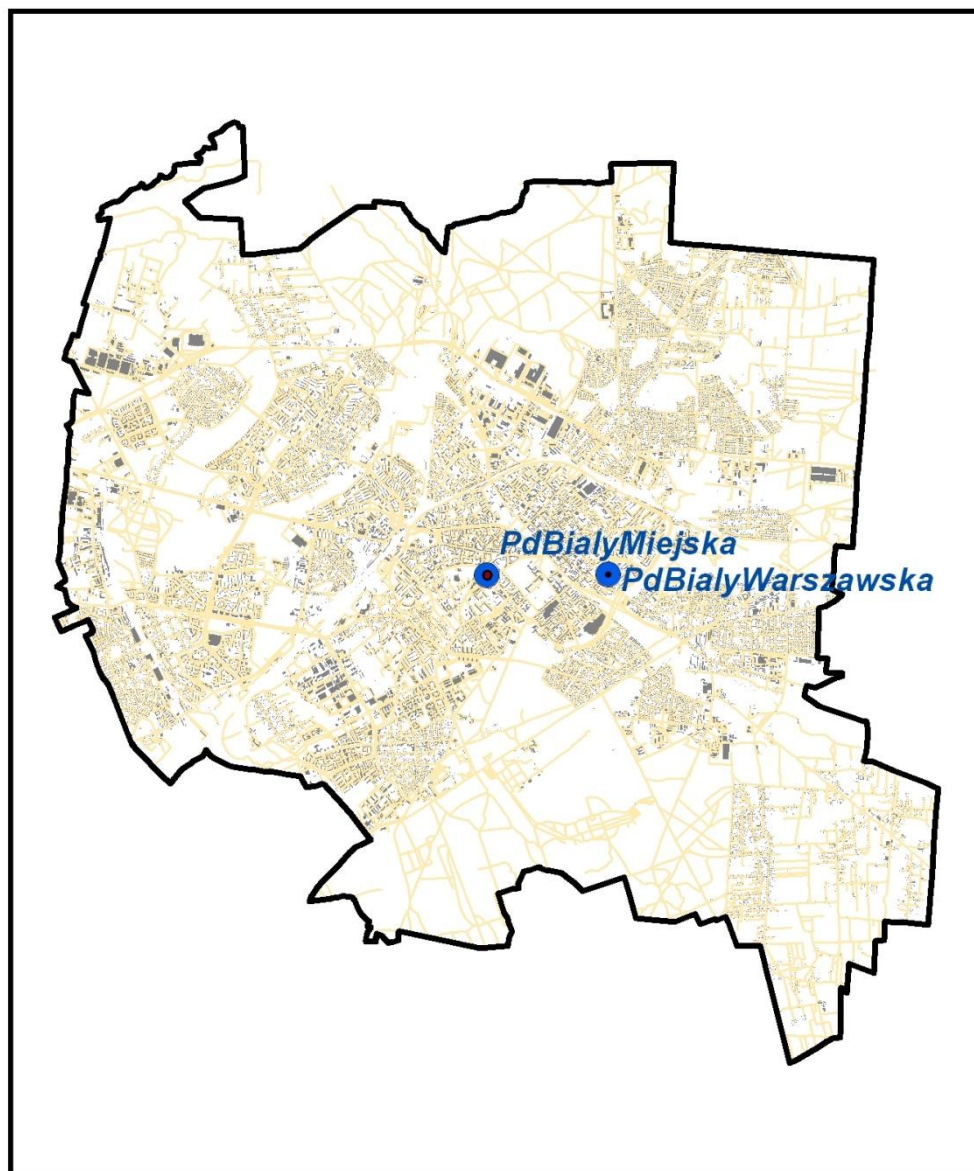


*Stanowiska pomiaru  
pyłu zawieszonego PM10  
w aglomeracji białostockiej w 2012 r.*





-  Stanowiska pomiaru PM10
-  Strefa aglomeracja białostocka
-  Zabudowa
-  Ulice

0 1.25 2.5 5  
Kilometers

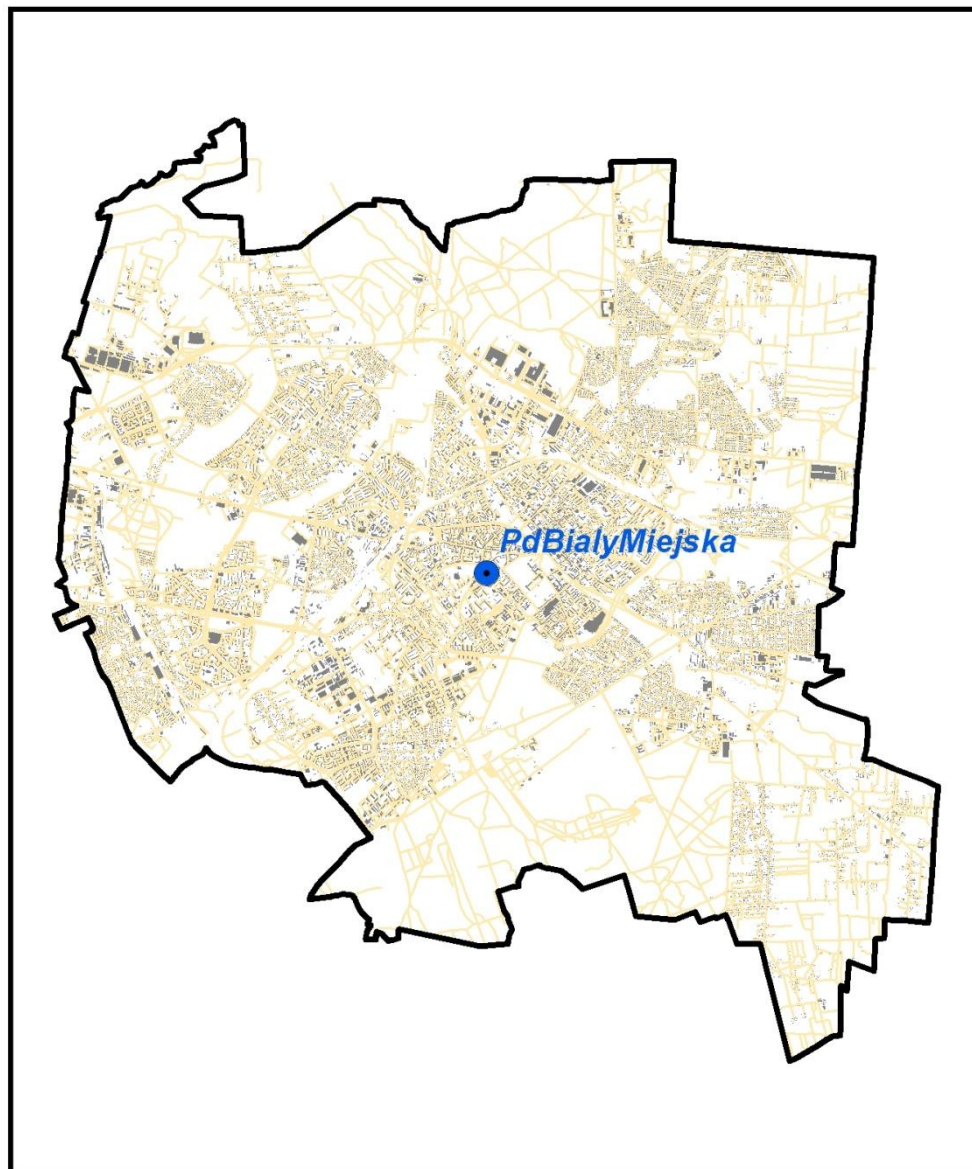








*Stanowiska pomiaru  
pyłu zawieszonego PM2,5  
w aglomeracji białostockiej w 2012 r.*

-  Stanowiska pomiaru PM2,5
-  Strefa aglomeracja białostocka
-  Zabudowa
-  Ulice

0 1.25 2.5 5  
Kilometers



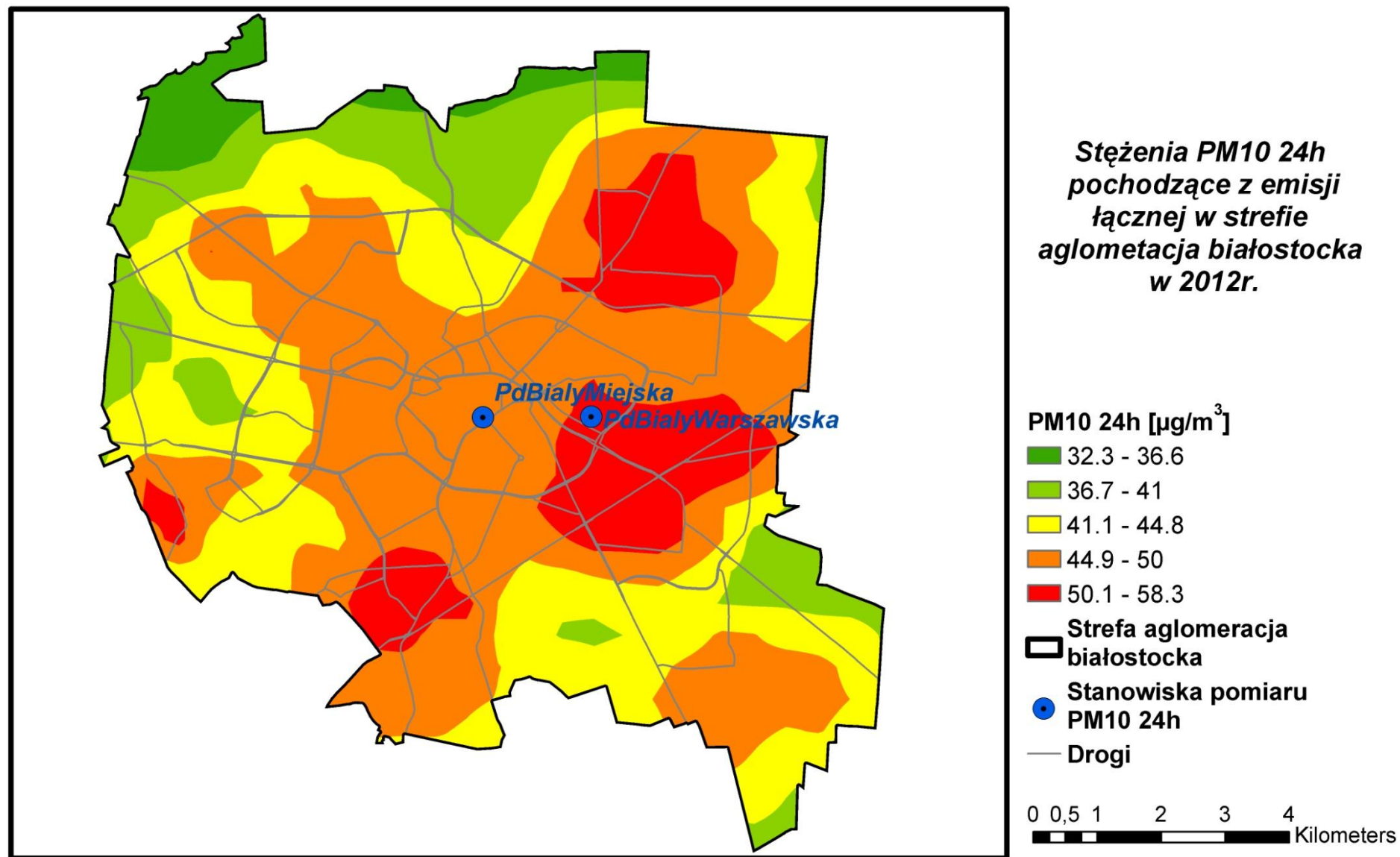
**Stanowisko pomiaru B(a)P  
w aglomeracji białostockiej w 2012 r.**

-  Stanowisko pomiaru B(a)P
-  Strefa aglomeracja białostocka
-  Zabudowa
-  Ulice

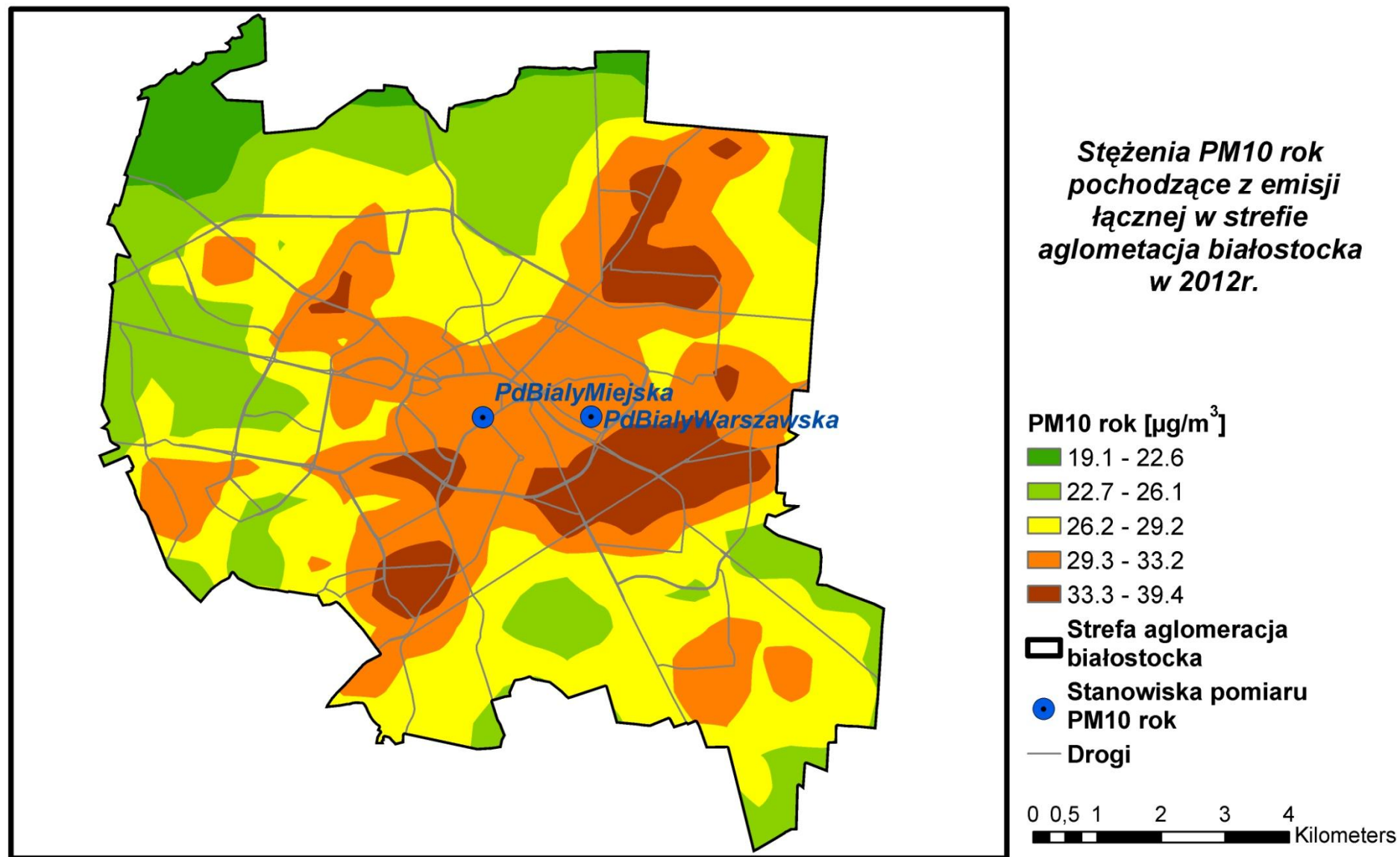
0 1.25 2.5 5  
Kilometers

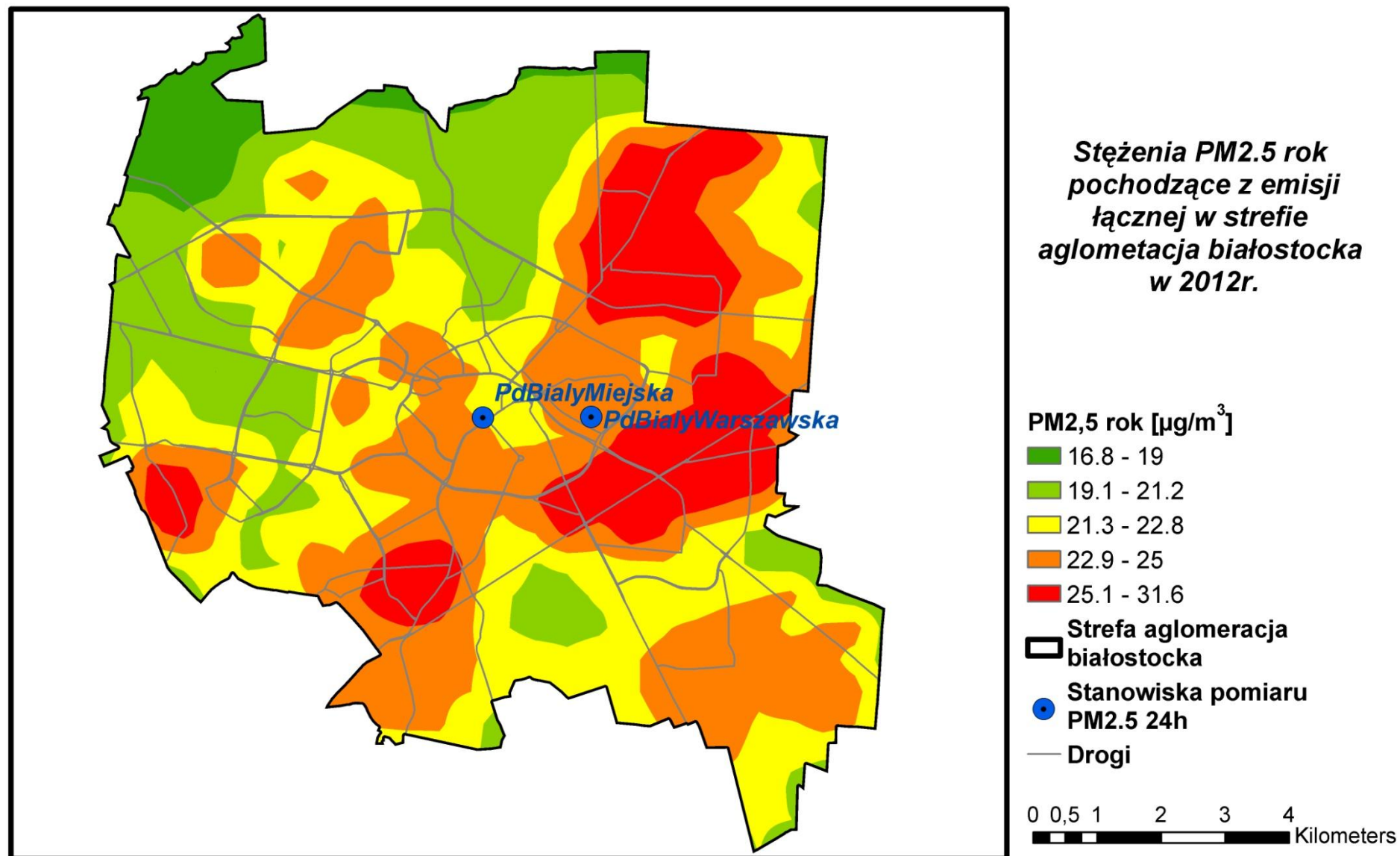
## **Załącznik nr 6**

Stężenia całkowite pyłu zawieszonego PM10, pyłu  
zawieszonego PM2,5 oraz benzo(a)pirenu

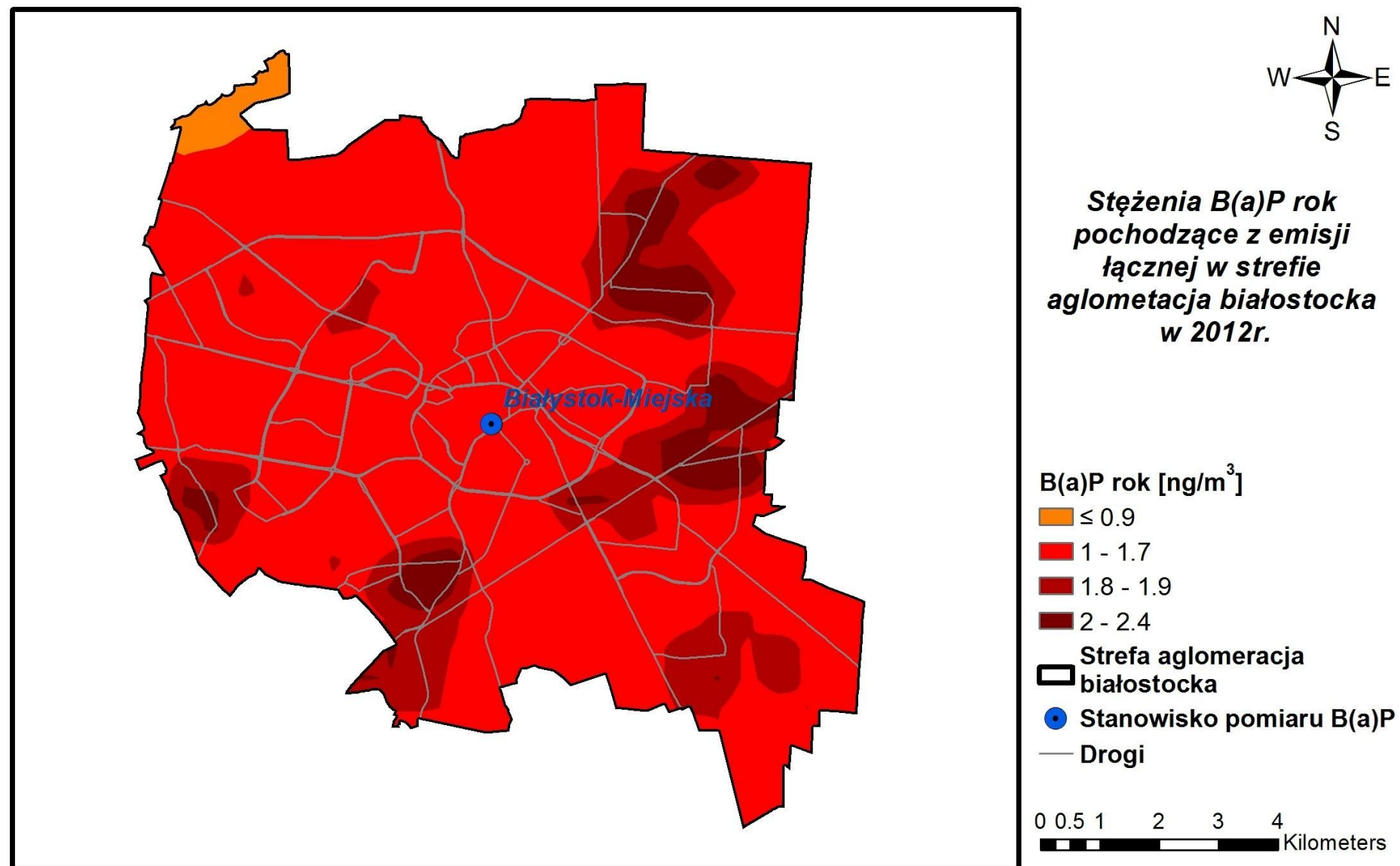












## **Załącznik nr 7**

**Stężenia całkowite pyłu zawieszonego PM10, pyłu  
zawieszonego PM2,5 oraz benzo(a)pirenu po  
zastosowaniu działań naprawczych**

