



POWIETRZE

Lilia Szymańska-Kubicka, Romualda Zbrojkiewicz, Bolesław Nowakowski, Andrzej Szmidla

Powietrze jest komponentem środowiska, w którym przebiegają najważniejsze procesy życiowe. Do powietrza emitowana jest większość zanieczyszczeń powstających na powierzchni Ziemi w rezultacie procesów naturalnych i działalności człowieka.

Ochrona powietrza polega na zapewnieniu jak najlepszej jego jakości, w szczególności poprzez:

- utrzymywanie poziomów substancji w powietrzu poniżej dopuszczalnych dla nich poziomów lub co najmniej na tych poziomach,
- zmniejszanie poziomów substancji w powietrzu co najmniej do dopuszczalnych, gdy nie są one dotrzymane.

Jakość powietrza określona została w odniesieniu do obowiązujących w 2002 roku poziomów zawartych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca

2002 roku w sprawie oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. Nr 87, poz. 798). W ocenie wykorzystano wyniki pomiarów prowadzonych przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, Wojewódzką Stację Sanitarno-Epidemiologiczną, Ośrodek Badań i Kontroli Środowiska oraz instytuty naukowo-badawcze współpracujące w systemie państwowego monitoringu środowiska.

Informacje zebrane w tym rozdziale zawierają dane o emisji zanieczyszczeń do powietrza bilansowane według metodyk opartych o sprawozdawczość krajową.

Przedstawiają także wyniki badań stężeń benzenu, pyłu PM_{2,5} oraz opadów atmosferycznych pozyskiwanych w ramach krajowego podsystemu monitoringu powietrza koordynowanego przez Inspekcję Ochrony Środowiska.

1. Emisja zanieczyszczeń

Zawarte w tym dziale informacje charakteryzują strukturę zanieczyszczeń powietrza w oparciu o metodę szacowania wielkości emisji „od szczegółu”, stosowaną przez Główny Urząd Statystyczny, polegającą na zbieraniu danych wypełnianych przez podmioty gospodarcze. Emisja zanieczyszczeń jest bilansowana w oparciu o coroczną sprawozdawczość na formularzach OS-1 „Sprawozdanie o emisji zanieczyszczeń powietrza oraz o stanie urządzeń oczyszczających”. Badania są prowadzone zgodnie z „Programem badań statystyki publicznej”, dostarczając informacji o zanieczyszczeniu i ochronie powietrza w największych w skali kraju zakładach przemysłowych oraz energetyce zawodowej. Podmioty te określane są jako „zakłady szczególnie uciążliwe dla czystości powietrza” [1, 2].

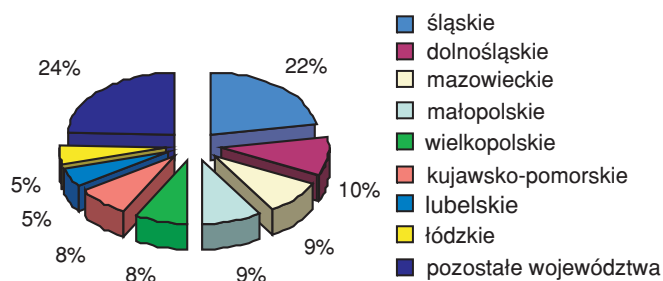
W 2002 roku obowiązkiem składania sprawozdań OS-1 było objętych 1662 zakładów w Polsce, w województwie śląskim 328 jednostek.

Zgodnie z danymi Urzędu Statystycznego w Katowicach, województwo śląskie należy do regionów Polski o największej emisji zanieczyszczeń pyłowych (około 22% emisji

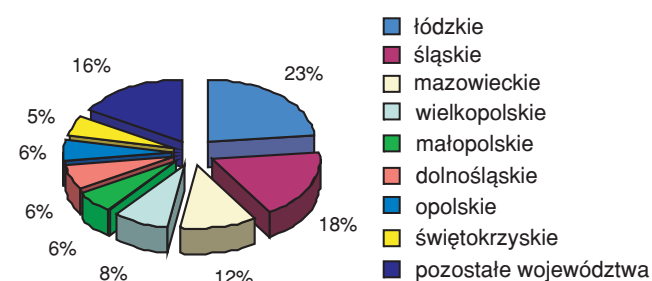
krajowej) oraz zanieczyszczeń gazowych bez dwutlenku węgla (około 24% emisji krajowej). W ilości wyemitowanych ogółem zanieczyszczeń gazowych zajmuje drugie miejsce po województwie łódzkim. Inwentaryzacja gazów cieplarnianych wykazuje, że województwo śląskie wprowadza do powietrza ze źródeł przemysłowych 78% emisji metanu oraz 18% emisji dwutlenku węgla. Udział województwa śląskiego w krajowej emisji zanieczyszczeń przedstawiają ryciny od 1 do 4.

W 2002 roku emisja bilansowana przez US w Katowicach wyniosła:

- zanieczyszczeń pyłowych 30,5 tys. Mg (w porównaniu do 2001 roku zmniejszyła się o 7%),
- zanieczyszczeń gazowych 37737 tys. Mg (wzrost o około 11% w porównaniu do 2001 roku) w tym:
 - dwutlenku siarki 149,3 tys. Mg (wzrost o około 3%),
 - tlenków azotu 75,6 tys. Mg (spadek o około 1%),
 - tlenku węgla 142,8 tys. Mg (wzrost o około 14%),
 - dwutlenku węgla 37134,3 tys. Mg (wzrost o ok. 11%),
 - pozostałych (metan, węglowodory) 234,8 tys. Mg (wzrost o ponad 4%).



Ryc. 1. Udział województwa śląskiego w krajowej emisji zanieczyszczeń pyłowych w 2002 roku



Ryc. 2. Udział województwa śląskiego w krajowej emisji zanieczyszczeń gazowych w 2002 roku

W porównaniu do 2001 roku zmniejszyła się emisja zanieczyszczeń pyłowych o 2,3 tys. Mg oraz tlenków azotu 0,7 tys. Mg, wzrosła emisja pozostałych zanieczyszczeń gazowych, w tym tlenku węgla o 17,7 tys. Mg oraz dwutlenku węgla o 3610,6 tys. Mg.

Rodzaje i ilości podstawowych zanieczyszczeń wprowadzanych do atmosfery wynikają przede wszystkim z rodzaju i ilości spalanych paliw, głównie węgla kamiennego. Przemysłowymi źródłami metanu są górnictwo i kopalnictwo. Emisja tlenków azotu związana jest z działalnością przemysłową oraz transportem.

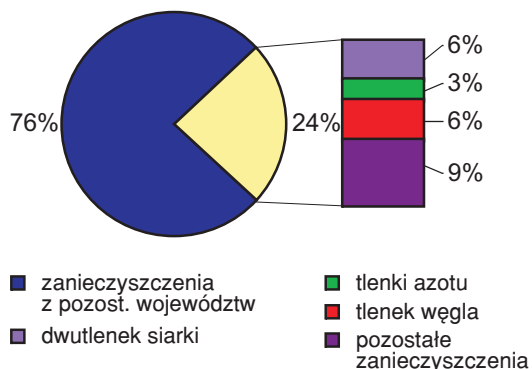
Do największych źródeł emisji dwutlenku siarki i dwutlenku węgla należą zakłady ujęte wg Europejskiej Klasyfikacji Działalności w sekcji „wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz i wodę” - elektrownie, elektrociepłownie, kotłownie komunalne. Emisja dwutlenku siarki z tych zakładów stanowiła około 87% emisji wojewódzkiej, wynosząc 130,6 tys. Mg i była o 6,8 tys. Mg wyższa niż w 2001 roku (wzrost o około 5%).

Dominujący udział w emisji tlenku węgla mają zakłady produkujące metale i wyroby z metali, które wprowadzają ponad 74 % emisji tego zanieczyszczenia w województwie tj. 105,7 tys. Mg (w porównaniu do 2001 roku spadek o 2 tys. Mg, tj. o około 2%). Dane powyższe ujęto w tabeli 1.

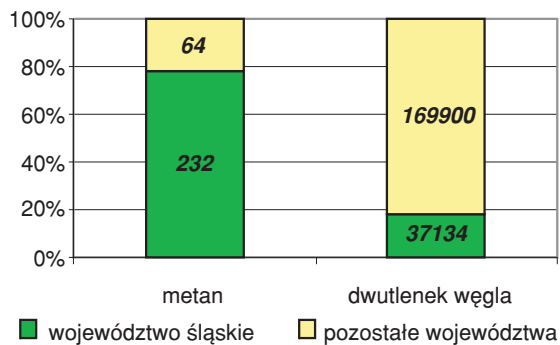
W 2002 roku miasta na prawach powiatu wyemitowały 22,2 tys. Mg zanieczyszczeń pyłowych oraz 25896,9 tys. Mg zanieczyszczeń gazowych. W powiatach emisja wyniosła 9,8 tys. Mg zanieczyszczeń pyłowych i 11840,1 tys. Mg gazowych. Wielkości emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych w miastach i powiatach województwa śląskiego przedstawiono na ryc. 5 -7. W regionach, w których jest rozwinięta energetyka zawodowa dominuje emisja dwutlenku siarki (powiat będziński, Jaworzno, Rybnik, Chorzów, Bielsko Biała), górnictwo emisja metanu (Mysłowice, Jastrzębie, powiat pszczyński). W Dąbrowie Górniczej, z uwagi na wpływ hutnictwa, emisja tlenku węgla stanowi około 80% emisji zanieczyszczeń gazowych.

Tabela 1. Emisja zanieczyszczeń z wybranych sekcji i podsekcji wg Europejskiej Klasyfikacji Działalności w 2002 roku

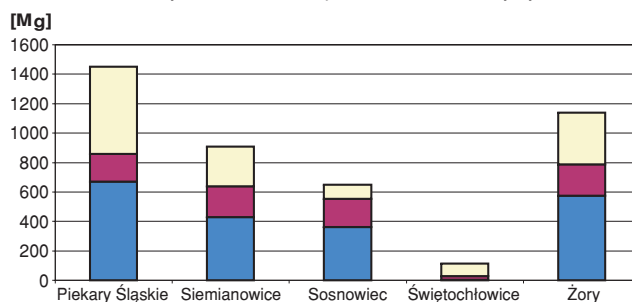
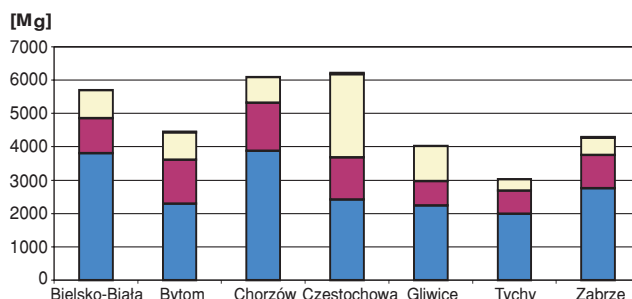
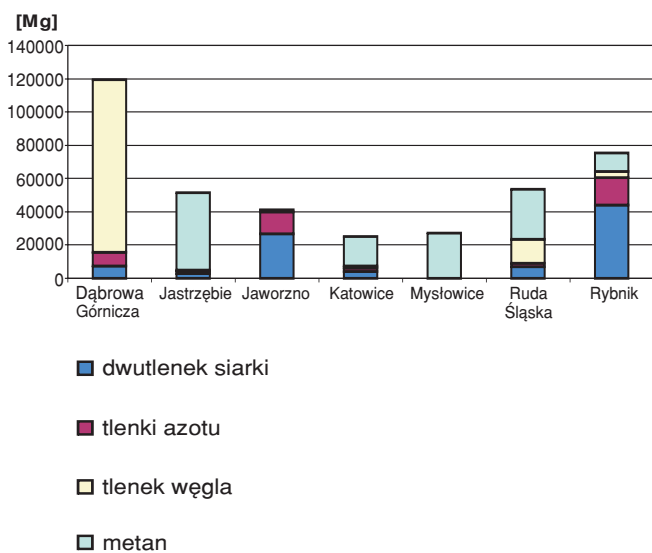
SEKCJE Podsekcje	Emisja zanieczyszczeń [tys. Mg]							
	pyłowych				gazowych			
	Ogółem	w tym pyły:			Ogółem	w tym:		
		ze spalania	cementowo wapiennicze	krzemowe		dwutlenek siarki	tlenek węgla	dwutlenek węgla
OGÓŁEM	30,5	23,7	0,2	0,1	37737,0	149,3	142,8	37134,3
WYTWARZANIE I ZAOPATRYWANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ, GAZ I WODĘ	19,6	19,5	-	-	29985,4	130,6	14,4	29779,3
PRZETWÓRSTWO PRZEMYSŁOWE	9,3	3,1	0,2	0,1	6151,8	13,7	113,4	6008,8
Wytwarzanie koksu, produktów rafinacji ropy naftowej i paliw jądrowych	0,7	0,2	-	-	224,8	2,3	3,4	217,2
Produkcja wyrobów chemicznych	0,2	-	-	-	112,8	0,2	0,3	111,9
Produkcja metali i wyrobów z metali	5,8	0,6	-	0,1	2091,5	5,2	105,7	1974,8
Produkcja wyrobów z surowców niemetalicznych, w tym produkcja cementu	0,6	0,5	0,1	-	3049,6	2,9	1,4	3039,0
Pozostałe podsekcje	2,0	1,8	0,1	-	673,1	3,1	2,6	665,9
GÓRNICCTWO I KOPALNICTWO	1,5	1,0	-	-	1578,4	4,9	14,8	1326,5
BUDOWNICTWO	0,1	0,1	-	-	17,4	0,1	0,1	16,0
POZOSTAŁE SEKCJE	-	-	-	-	4,0	-	0,1	3,7



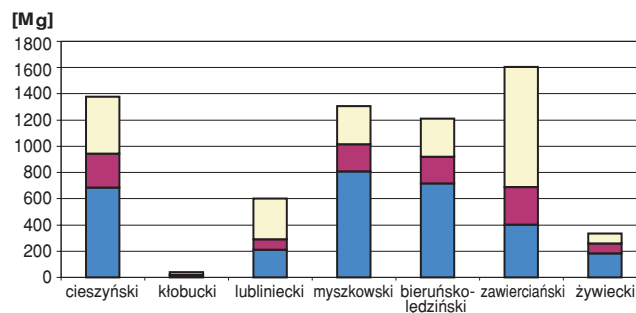
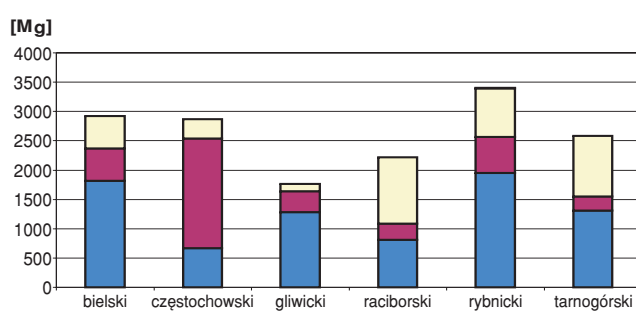
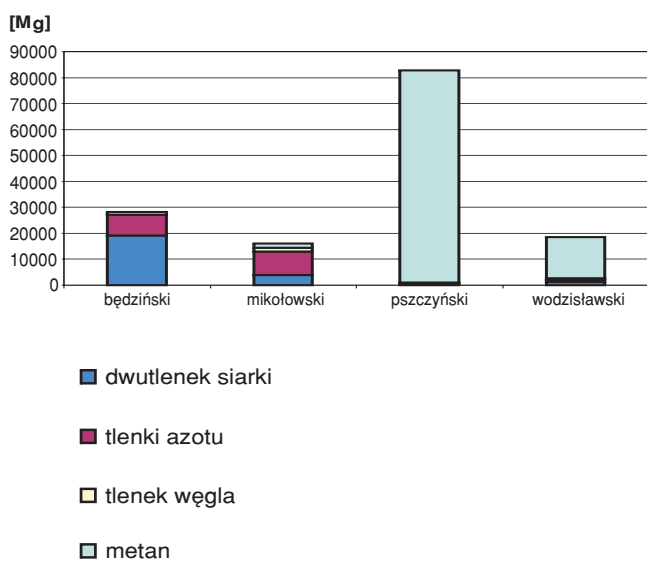
Ryc. 3. Udział województwa śląskiego w krajowej emisji zanieczyszczeń gazowych w 2002 roku (bez dwutlenku węgla)



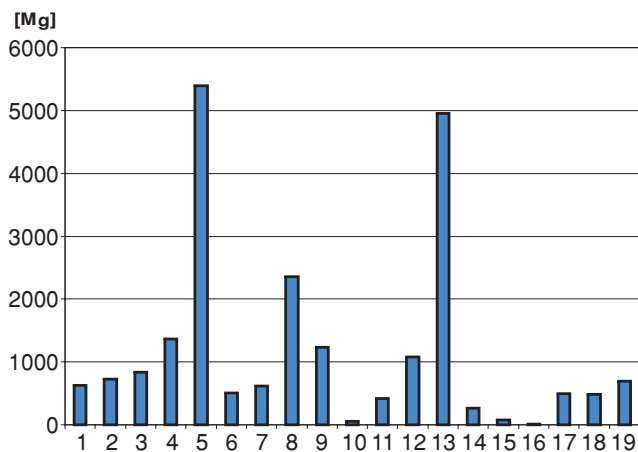
Ryc. 4. Emisja głównych gazów cieplarnianych (dwutlenku węgla i metanu) w tys. Mg w 2002 roku i ich udział w emisji krajowej



Ryc. 5 a. Emisja wybranych zanieczyszczeń gazowych dwutlenku siarki, tlenków azotu, tlenku węgla i metanu w miastach na prawach powiatu w 2002 roku

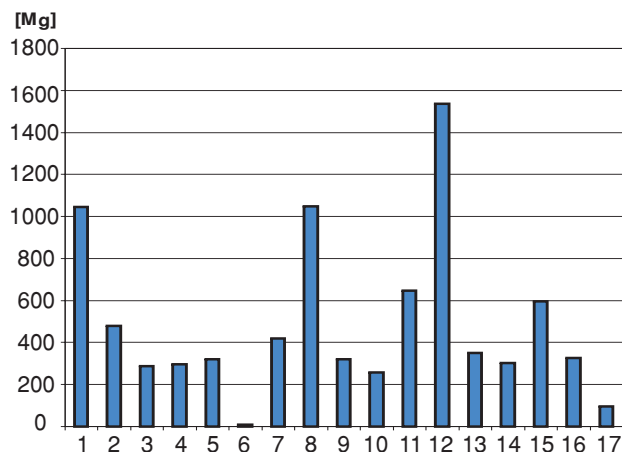


Ryc. 5 b. Emisja wybranych zanieczyszczeń gazowych dwutlenku siarki, tlenków azotu, tlenku węgla i metanu w powiatach w 2002 roku



Miasta: 1 - Bielsko-Biała, 2 - Bytom, 3 - Chorzów, 4 - Częstochowa, 5 - Dąbrowa Górnicza, 6 - Gliwice, 7 - Jastrzębie Zdrój, 8 - Jaworzno, 9 - Katowice, 10 - Mysłowice, 11 - Piekary Śląskie, 12 - Ruda Śląska, 13 - Rybnik, 15 - Sosnowiec, 16 - Świętochłowice, 17 - Tychy, 18 - Zabrze, 19 - Żory

Ryc. 6. Emisja zanieczyszczeń pyłowych w miastach na prawach powiatu w 2002 roku



Powiaty: 1 - będziński, 2 - bielski, 3 - cieszyński, 5 - gliwicki, 6 - kłobucki, 7 - lubliniecki, 8 - mikołowski, 9 - myszkowski, 10 - pszczyński, 11 - raciborski, 12 - rybnicki, 13 - tarnogórski, 14 - bieruńsko-lędzki, 15 - wodzisławski, 16 - zawierciański, 17 - żywiecki

Ryc. 7. Emisja zanieczyszczeń pyłowych w powiatach w 2002 roku

2. Charakterystyka warunków meteorologicznych

Andrzej Kruczała, Elwira Ostrowska, Leszek Ośródk - IMGW Oddział w Katowicach

O wystąpieniu zanieczyszczeń powietrza decyduje ich emisja do atmosfery, natomiast o jego wielkości w znacznym stopniu panujące warunki meteorologiczne. Zmiany stężeń zanieczyszczeń powietrza zależą od następujących parametrów meteorologicznych: ciśnienia atmosferycznego, prędkości i kierunku wiatru, temperatury i opadów atmosferycznych.

Wzrostowi stężeń zanieczyszczeń sprzyja pogoda wyżowa. Zimą wysokie stężenia, głównie dwutlenku siarki, pyłu zawieszonego i tlenku węgla, a latem głównie ozonu, obserwujemy przy wysokim ciśnieniu atmosferycznym, słabym wietrze, braku opadów atmosferycznych oraz niskiej temperaturze powietrza zimą, natomiast wysokiej latem.

Spadkowi stężeń zanieczyszczeń sprzyja pogoda niżowa, a więc niskie ciśnienie atmosferyczne, umiarkowany wiatr, wystąpienie opadów atmosferycznych oraz wysoka temperatura powietrza zimą, a niska latem.

Na wielkość zanieczyszczeń bezpośrednio wpływa wiatr, którego prędkość decyduje o tempie rozprzestrzeniania się

zanieczyszczeń, natomiast kierunek o trasie ich transportu oraz opady atmosferyczne, szczególnie ich intensywność i czas trwania, które wyplukują zanieczyszczenia z atmosfery. Natomiast temperatura powietrza wpływa pośrednio na poziom zanieczyszczeń poprzez sterowanie tzw. „niską emisją” w sezonie zimowym (tabela 2).

Do analizy warunków meteorologicznych wpływających na rozprzestrzenianie i rozcieńczenie zanieczyszczeń w atmosferze nad województwem śląskim wykorzystano dane meteorologiczne Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Oddziału w Katowicach.

Analizę przeprowadzono w odniesieniu do dwóch sezonów oddzielnie:

- zimowy, charakteryzujący się zwiększonym zanieczyszczeniem atmosfery, głównie przez niskie źródła emisji. Należy tutaj podkreślić, że ze względu na kalendarzowy charakter analizy omawiany sezon zimowy obejmuje części dwóch sezonów zimowych: 2001/2002 (styczeń - marzec 2002) i 2002/2003 (październik - grudzień 2002),

Tabela 2. Czynniki meteorologiczne wpływające na stan zanieczyszczenia atmosfery

Zmiany zanieczyszczenia	Główne zanieczyszczenia	
	zimą: SO ₂ , pył zawieszony, CO	latem: O ₃
WZROST stężeń zanieczyszczeń	sytuacja wyżowa: - wysokie ciśnienie - spadek temperatury (<0°C) - spadek prędkości wiatru (<2m/s) - brak opadów - inwersja termiczna	sytuacja wyżowa: - wysokie ciśnienie - wzrost temperatury (>25°C) - spadek prędkości wiatru (<2 m/s) - brak opadów - promieniowanie bezpośrednie >500 W/m ²
SPADEK stężeń zanieczyszczeń	sytuacja niżowa: - niskie ciśnienie - wzrost temperatury (>0°C) - wzrost prędkości wiatru (>5 m/s) - opady	sytuacja niżowa: - niskie ciśnienie - spadek temperatury - wzrost prędkości wiatr (>5 m/s) - opady

- letni, charakteryzujący się zwiększonym zanieczyszczeniem atmosfery przez skażenia wtórne powstałe w reakcjach fotochemicznych.

Sezon zimowy 2002 roku (I-III, X-XII) pod względem termicznym należał do bardzo zróżnicowanych. Od stycznia do marca oraz w listopadzie średnie temperatury powietrza były znacznie wyższe od przeciętnych. Natomiast w październiku, a szczególnie w grudniu zdecydowanie niższe od przeciętnych (tabela 3).

Szczególnie niekorzystne warunki do rozprzestrzeniania zanieczyszczeń wystąpiły w kilku dniach pierwszej dekady stycznia oraz w grudniu.

W styczniu, chociaż przeważała pogoda ciepła z przeciętnymi opadami oraz umiarkowanym i porywistym wiatrem, to od 3 do 5 stycznia układ wyżowy znad Skandynawii powodował napływ mroźnego powietrza arktycznego. W tych dniach bardzo niskie temperatury powietrza (temperatura minimalna minus 23,8°C), słaby wiatr, a nawet cisza oraz mgły utrzymujące się przez znaczną część doby wywierały bardzo niekorzystny wpływ na rozpraszanie zanieczyszczeń.

W grudniu pogodę kształtowały głównie układy wyżowe znad Skandynawii przemieszczające się na południowy wschód oraz znad Rosji. Napływało z północnego-wschodu i wschodu mroźne i suche powietrze polarne kontynentalne lub z północy powietrze arktyczne. W tym czasie przy bardzo niskich temperaturach powietrza (ujemne odchylenie średniej miesięcznej temperatury wynosiło aż 4,4°C) i związanej z nią zwiększonej emisji komunalnej, przeważał słaby wiatr i cisza, obserwowano mgły i zamglenia, co powodowało częste występowanie niekorzystnych warunków dla rozprzestrzeniania zanieczyszczeń.

Natomiast zmienny charakter pogody z przeważającą cyrkulacją zachodnią, kształtującą średnią temperaturę powietrza powyżej średniej wieloletniej w długim okresie, od II dekady stycznia do końca marca, z częstymi opadami oraz okresowo porywistym wiatrem przy małym udziale cisz atmosferycznych, wywierały korzystny wpływ na warunki dla rozprzestrzeniania zanieczyszczeń.

Szczególnie korzystne warunki dla rozprzestrzeniania zanieczyszczeń wystąpiły w lutym, kiedy w okresie oddziaływania aktywnych niżów, przemieszczających się znad Atlantyku w kierunku wschodnim napływało ciepłe powietrze polarne morskie, a towarzyszące im fronty atmosfery-

czne były przyczyną częstych opadów oraz umiarkowanego, a nawet silnego, porywistego wiatru. W konsekwencji, średnia miesięczna temperatura lutego znacznie przekraczała wartość przeciętną - odchylenie średniej temperatury od normy wyniosło 4,6°C, a opady atmosferyczne były nie tylko częste - 17 dni z opadem, ale także wydajne, stanowiąc 120-180% średniej wieloletniej. Przeważnie wiał umiarkowany i porywisty wiatr, w porywach osiągający 20 m/s.

Sezon letni 2002 roku (IV-IX) charakteryzował się także zróżnicowanymi warunkami pogodowymi. Przemieszczające się układy niżowe i wyżowe powodowały napływ głównie ciepłych mas powietrza polarno morskiego, rzadziej kontynentalnego oraz gorącego i suchego powietrza zwrotnikowego, a tylko przejściowo w kwietniu, maju i wrześniu chłodnego powietrza arktycznego.

W okresie od kwietnia do sierpnia średnie temperatury powietrza były wyższe od średnich wieloletnich, a najwyższe dodatnie odchylenie od normy - 3,7°C obserwowano w maju. Występowało sporo dni z wysokim usłoneczeniem w ciągu dnia. W każdym z miesięcy, od maja do sierpnia, notowano od 10 do 12 dni z usłoneczeniem powyżej 10 godzin, a od 18 do 27 sierpnia nieprzerwany ciąg takich dni. W tym okresie miesięczne sumy godzin z usłoneczeniem były wysokie, wynosiły 230 - 265 godzin i przekraczały normy wieloletnie, najwięcej w lipcu - o 80 godzin.

Najbardziej niekorzystne warunki pogodowe dla rozprzestrzeniania zanieczyszczeń w sezonie letnim wystąpiły na przełomie drugiej i trzeciej dekady czerwca, kiedy to za sprawą wyżu znad Ukrainy napływało upalne powietrze pochodzenia zwrotnikowego oraz w trzeciej dekadzie sierpnia, gdy wyż baryczny znad Europy wschodniej i Skandynawii kierowały nad Polskę południową gorące masy powietrza polarne kontynentalne. W tych okresach pogoda słoneczna z niską wilgotnością względną powietrza, słabym wiatrem, a także ciszami atmosferycznymi, których udział w sierpniu stanowił prawie 20% ogólnej liczby obserwacji, sprzyjała reakcjom fotochemicznym, których produktem był ozon (tabela 4).

Najbardziej korzystnym natomiast okresem pod względem jakości powietrza była trzecia dekada maja i pierwsza dekada czerwca. W tym czasie pogodę kształtowały przemieszczające się układy niżowe z frontami atmosferycznymi. Przejściu chłodnych frontów towarzyszyły silne burze, a ulewny deszcz wyłukiwał oraz silny porywisty wiatr rozpraszał zanieczyszczenia powietrza.

Tabela 3. Charakterystyki wybranych elementów meteorologicznych w Katowicach w sezonie zimowym w 2002 roku (styczeń - marzec, październik - grudzień)

Elementy meteorologiczne	I	II	III	X	XI	XII
Średnia temperatura [°C]	-1,2	3,5	4,8	7,0	5,1	-5,1
Średnia temperatura w wieloleciu 1961-1990 [°C]	-2,7	-1,1	2,6	8,6	3,5	-0,7
Temperatura minimalna [°C]	-23,8	-9,9	-3,7	-4,5	-7,1	-19,9
Suma opadów [mm]	40	48	22	83	37	25
Suma opadów w wieloleciu 1961-1990 [mm]	39	37	39	47	49	47
Liczba dni z opadem	11	17	12	23	12	12
Liczba dni z mgłą	6	1	-	4	10	7
Udział cisz [%]	6,5	6,0	4,3	6,5	10,0	7,5

Tabela 4. Charakterystyki wybranych elementów meteorologicznych w Katowicach w sezonie letnim w 2002 roku (kwiecień - wrzesień)

Elementy meteorologiczne	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Średnia temperatura [°C]	8,5	16,7	17,6	20,1	19,3	12,0
Średnia temperatura w wieloletniu 1961 - 1990 [°C]	7,8	13,0	16,1	17,4	16,9	13,1
Temperatura maksymalna [°C]	-8,2	29,7	31,7	31,7	28,2	27,2
Suma opadów [mm]	2	134	132	91	83	55
Suma opadów w wieloletniu 1961-1990 [mm]	50	83	88	101	85	55
Liczba dni z opadem	11	14	17	14	10	14
Liczba dni z mgłą	-	3	3	2	6	4
Udział ciszy [%]	3,3	7,5	3,3	6,5	19,4	18,9
Usłonecznienie [godz.]	160	238	231	265	230	134
Usłonecznienie w wieloletniu 1961 - 1990 [godz.]	133	171	188	185	176	129
Liczba dni z usłonecznieniem powyżej 10 godz.	4	10	12	10	11	1

3. Ocena jakości powietrza

Ocena poziomu substancji w powietrzu w 2002 roku została przeprowadzona w strefach i aglomeracjach województwa śląskiego w oparciu o wyniki badań uzyskane w państwowym monitoringu środowiska. W każdej strefie określono poziom substancji. Następnie dokonano klasyfikacji stref, w których poziom:

- choćby jednej substancji przekraczał poziom dopuszczalny powiększony o margines tolerancji,
- choćby jednej substancji mieścił się pomiędzy poziomem dopuszczalnym a poziomem dopuszczalnym powiększonym o margines tolerancji,
- substancji nie przekraczał poziomu dopuszczalnego.

W ocenie określono obszary przekroczeń wartości kryterialnych oraz odpowiadające im poziomy stężenie. W oparciu o posiadane informacje Inspektorat wskazał przyczyny występowania ponadnormatywnych stężeń zanieczyszczeń.

3.1. Kryteria oceny jakości powietrza

Jakość powietrza oceniono z uwzględnieniem dwóch grup kryteriów ustanowionych ze względu na ochronę zdro-

wia ludzi oraz ochronę roślin.

Lista zanieczyszczeń jakie uwzględniono pod kątem spełnienia kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia obejmuje: benzen, dwutlenek azotu, dwutlenek siarki, ołów, tlenek węgla, ozon oraz pył zawieszony PM10.

Do zanieczyszczeń, które uwzględniono w ocenie rocznej ze względu na ochronę roślin należą dwutlenek siarki, tlenki azotu oraz ozon.

Podstawę klasyfikacji stref zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska stanowią dopuszczalny poziom substancji w powietrzu oraz poziom dopuszczalny powiększony o margines tolerancji z dozwolonymi przypadkami przekroczeń, określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2002 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów niektórych substancji w powietrzu, alarmowych poziomów niektórych substancji w powietrzu oraz marginesów tolerancji dla dopuszczalnych poziomów niektórych substancji (Dz. U. Nr 87, poz. 796). Wartości kryterialne do klasyfikacji stref dla terenu kraju ze względu na ochronę zdrowia z uwzględnieniem obszarów ochrony

Tabela 5. Wartości kryterialne do klasyfikacji stref dla terenu kraju - ochrona zdrowia, 2002 rok

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu w [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Wartość marginesu tolerancji w roku 2002	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu powiększony o margines tolerancji za rok 2002 w [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Dopuszczalna częstość przekraczania dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym
Benzen	rok kalendarzowy	5	5	10	-
Dwutlenek azotu	jedna godzina	200	80	280	18 razy
	rok kalendarzowy	40	16	56	-
Dwutlenek siarki	jedna godzina	350	90	440	24 razy
	24 godziny	150	0	150	3 razy
Ołów	rok kalendarzowy	0,5	0,3	0,8	-
Ozon	8 godzin	120	0	120	60 dni*
Pył zawieszony PM10	24 godziny	50	15	65	35 razy
	rok kalendarzowy	40	4,8	44,8	-
Tlenek węgla	8 godzin	10000	6000	16000	-

* liczba dni z przekroczeniami poziomu dopuszczalnego w roku kalendarzowym, uśredniona w ciągu ostatnich 3 lat

Tabela 6. Wartości kryterialne do klasyfikacji stref dla terenu kraju - ochrona zdrowia na obszarach ochrony uzdrowiskowej (rok 2002 i dalsze lata)

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Benzen	rok kalendarzowy	4
Dwutlenek azotu	jedna godzina	200
	rok kalendarzowy	35
Dwutlenek siarki	jedna godzina	350
	24 godziny	125
Ołów	rok kalendarzowy	0,5
Tlenek węgla	8 godzin	5000

Tabela 7. Wartości kryterialne do klasyfikacji stref dla terenu kraju - ochrona roślin, 2002 rok

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu
Tlenki azotu*	rok kalendarzowy	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Dwutlenek siarki	rok kalendarzowy	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Ozon (AOT40)**	okres wegetacyjny (1 V – 31 VII)	24000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$

* - suma tlenków azotu i tlenku azotu w przeliczeniu na dwutlenek azotu

** - parametr AOT40, obliczony na podstawie stężeń 1 godz. dla okresu maj-lipiec

uzdrowiskowej przedstawiono w tabelach 5 i 6, ze względu na ochronę roślin w tabeli 7.

Klasy stref i wymagane działania w zależności od poziomów stężeń zanieczyszczeń, uzyskanych w rocznej ocenie jakości powietrza przedstawiono w tabeli 8 - dla przypadków gdy określony jest margines tolerancji oraz gdy nie jest ten margines określony.

Dla potrzeb oceny jakości powietrza zgodnie z art. 87 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627) wydzielono w województwie śląskim 18 stref oraz 3 aglomeracje: Górnośląską, Rybnicko-Jastrzębską oraz Częstochowską (tabela 9). Aglomerację Górnośląską tworzy 14 miast na prawach powiatu o wspólnych granicach administracyjnych. W skład Aglomeracji Rybnicko-Jastrzębskiej wchodzi trzy miasta: Rybnik,

Tabela 8. Klasy stref i wymagane działania w zależności od poziomów stężeń zanieczyszczenia, uzyskanych w pierwszej rocznej ocenie jakości powietrza, dla przypadków gdy określony jest (1) i nie jest margines tolerancji (2)

Poziomy stężeń: (1) - gdy określony jest margines tolerancji, (2) - gdy nie jest określony margines tolerancji	Klasa strefy	Wymagane działania
(1), (2) - nie przekraczające wartości dopuszczalnej*	A	- brak
(1) - powyżej wartości dopuszczalnej* lecz nie przekraczający wartości dopuszczalnej powiększonej o margines tolerancji	B	- określenie obszarów przekroczeń wartości dopuszczalnych
(1) - powyżej wartości dopuszczalnej powiększonej o margines tolerancji*, (2) - powyżej wartości dopuszczalnej	C	- określenie obszarów przekroczeń wartości dopuszczalnych oraz wartości dopuszczalnych powiększonych o margines tolerancji - opracowanie programu ochrony powietrza POP
(1) - możliwość przekroczenia wartości dopuszczalnej powiększonej o margines tolerancji* na niektórych obszarach; ocena dla tych obszarów oparta na podstawach uznanych za niewystarczające do zaliczenia strefy do klasy C (do opracowania POP)	B/C	- określenie obszarów przekroczeń wartości dopuszczalnych oraz potencjalnych obszarów przekroczeń wartości dopuszczalnych powiększonych o margines tolerancji (uzyskanych w oparciu o dostępne „niewystarczająco pewne”, lecz wstępnie zaakceptowane, dane i metody)
(2) - możliwość przekroczenia wartości dopuszczalnej* na niektórych obszarach; ocena dla tych obszarów oparta na podstawach uznanych za niewystarczające do zaliczenia strefy do klasy C (do opracowania POP)	A/C	- przeprowadzenie dodatkowych badań w celu potwierdzenia potrzeby (lub braku potrzeby) działań na rzecz poprawy jakości powietrza (opracowania POP)

* z uwzględnieniem dozwolonych częstości przekroczeń określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2002 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów niektórych substancji w powietrzu, alarmowych poziomów niektórych substancji w powietrzu oraz marginesów tolerancji dla dopuszczalnych poziomów niektórych substancji (Dz. U. Nr 87, poz. 796)

Żory, Jastrzębie Zdrój. Aglomeracja Częstochowska została utworzona ze względu na liczbę mieszkańców większą niż 250 tysięcy.

3.2. Opis systemu oceny

Pierwszą roczną ocenę jakości powietrza w województwie śląskim przeprowadzono w oparciu o:

- pomiary wysokiej jakości na stałych stacjach monitoringu rozumiane jako pomiary ciągłe, prowadzone z zastosowaniem mierników automatycznych dobrej klasy: 11 stanowisk pomiarowych dwutlenku azotu, 10 dwutlenku siarki, 6 ozonu, 12 PM10, 10 tlenku węgla (fot. 1 - 4),
- pomiary manualne na stałych stacjach monitoringu prowadzone codziennie: 8 stanowisk dwutlenku siarki, 8 dwutlenku azotu, 5 pyłu PM10 (fot. 5),
- pomiary manualne na stałych stacjach monitoringu prowadzone w trybie cyklicznym (co 25 dni lub tylko w dni powszednie) traktowane jako „mniej intensywne” metody oceny - 8 stanowisk dwutlenku siarki, 7 dwutlenku azotu, 19 stanowisk benzenu,
- pomiary wskaźnikowe prowadzone w ograniczonym czasie zapewniające pokrycie ponad 20% czasu w roku - 16 stanowisk pomiarowych stężeń ołowiu, 10 pyłu PM10,
- obliczenia z wykorzystaniem matematycznych modeli rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w atmosferze i danych dotyczących emisji - praca wykonana w 2002 roku przez Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska Polskiej Akademii Nauk w Zabrze pt. „Zanieczyszczenie powietrza w obrębie województwa śląskiego w świetle wymogów Unii Europejskiej. Ocena wstępna z określeniem kierunków modernizacji systemu monitoringu”,
- obiektywne metody szacowania, wykorzystujące informacje o emisji zanieczyszczeń.

W ocenie wykorzystano wyniki badań ze 129 stanowisk pomiarowych oraz przestrzenne rozkłady emisji uzyskane podczas obliczeń. Wyniki ze stałych stanowisk pomiarowych wykorzystano głównie w Aglomeracji Górnośląskiej, Częstochowskiej i strefie miejskiej Bielsko Biąta, w innych strefach ocenę uzupełniano obliczonymi rozkładami. Z uwagi na brak stanowisk pomiarowych w strefach: częstochowskiej, mikołowskiej, bieruńsko-łędzińskiej ocenę wykonano w oparciu o modelowanie oraz metody szacowania wykorzystujące informacje o emisjach ze źródeł technologicznych i energetycznych.



Fot. 1. Automatyczna stacja pomiarowa kontener

Zastosowanie danych o emisji ze źródeł przemysłowych i energetycznych oraz danych meteorologicznych pozwoliło uzyskać rozkłady przestrzenne stężeń zanieczyszczeń: dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenku węgla, pyłu zawieszonego PM10, ołowiu, benzenu.

Ogółem w inwentaryzacji uczestniczyło 851 podmiotów gospodarczych, z czego 348 zlokalizowanych w Aglomeracji Górnośląskiej, 56 w Aglomeracji Rybnicko-Jastrzębskiej i 52 w Aglomeracji Częstochowskiej.

W obliczeniach uwzględniono oddziaływanie 3732 emitatorów punktowych, z czego w Aglomeracji Górnośląskiej 1648.

Największe ilości emitatorów odnotowano ponadto w Aglomeracji Rybnicko-Jastrzębskiej - 217, w Aglomeracji Częstochowskiej - 173, w strefach: miejskiej Bielsko Biąta - 181, zawierciańskiej - 191, tarnogórskiej - 201, raciborskiej - 140, bielskiej - 104 i będzińskiej - 105.

Wyniki obliczeń wykazują, że tło regionalne stężeń dwutlenku siarki jest kształtowane oddziaływaniem dużych źródeł energetycznych i hutniczych. Dla pozostałych zanieczyszczeń wysokie stężenia odnotowane w systemie monitoringu są powodowane w dużej mierze emisją ze

Tabela 9. Lista stref i aglomeracji w województwie śląskim w 2002 roku

Nazwa aglomeracji, strefy	Dopuszczalne poziomy substancji (Z, R, U) ¹⁾	Powierzchnia strefy [km ²]	Ludność [tys.]
Aglomeracja Górnośląska	Z	1217	2090,9
Aglomeracja Rybnicko-Jastrzębska	Z	298	311,7
Aglomeracja Częstochowska	Z	160	254,3
Strefa Bielsko Biąta miasto	Z	125	179,0
Strefa bielska	Z, R	457	147,9
Strefa będzińska	Z, R	354	153,1
Strefa częstochowska	Z, R	1519	134,4
Strefa cieszyńska	Z, R, U	732	172,1
Strefa gliwicka	Z, R	663	123,2
Strefa kłobucka	Z, R	889	86,1
Strefa lubliniecka	Z, R	822	80,6
Strefa mikołowska	Z, R	232	92,6
Strefa myszkowska	Z, R	479	73,2
Strefa pszczyńska	Z, R, U	473	103,8
Strefa raciborska	Z, R	544	119,1
Strefa rybnicka	Z, R	225	74,6
Strefa tarnogórska	Z, R	643	142,8
Strefa bieruńsko-łędzińska	Z, R	157	58,3
Strefa wodzisławska	Z, R	287	158,1
Strefa zawierciańska	Z, R	1003	127,8
Strefa żywiecka	Z, R	1040	151,4

¹⁾ Na terenie lub części strefy, aglomeracji obowiązują dopuszczalne poziomy substancji określone ze względu na ochronę zdrowia (Z), ochronę roślin (R), dla obszarów ochrony uzdrowiskowej (U)

źródeł rozproszonych oraz emisją komunikacyjną. Źródła niskie posiadają lokalne znaczenie, jednak ich oddziaływanie decyduje o skali zagrożenia. Szczególnie ten problem uwiadcza się w zakresie uciążliwości pyłu PM10 oraz benzenu. Dla tych substancji odnotowano największe rozbieżności między poziomami obliczonymi modelowo a rzeczywistymi wielkościami mierzonymi w systemie monitoringu jakości powietrza.

Klasyfikując strefy pod kątem dotrzymywania dopuszczalnych poziomów substancji w powietrzu wyróżniono trzy poziomy agregacji wyników według parametrów, zanieczyszczeń oraz klasyfikację łączną. Poniżej przedstawiono charakterystykę tych poziomów.

Klasyfikacja wg parametrów została wykonana dla każdego zanieczyszczenia, dla każdego parametru znajdującego zastosowanie w strefie, z uwzględnieniem:

- wydzielonych obszarów ochrony uzdrowiskowej,
- różnych czasów uśredniania stężeń dopuszczalnych (rok, 24 godz., 1 godz.) dla SO₂, NO₂ i PM10 (w przypadku kryteriów związanych z oceną zdrowia).

Klasyfikacja wg zanieczyszczeń - każdej strefie przypisano jedną klasę dla każdego zanieczyszczenia oddzielnie ze względu na ochronę zdrowia i ze względu na ochronę roślin.

Klasyfikacja łączna - każdej strefie przypisano jedną klasę (łączną), na podstawie klas (wynikowych) określonych dla poszczególnych zanieczyszczeń, oddzielnie ze względu za kryteria dotyczące ochrony zdrowia i dotyczące ochrony roślin.

3.3. Wyniki klasyfikacji stref

Pierwsza roczna ocena jakości powietrza przeprowadzona przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach w ramach państwowego monitoringu środowiska wykazała zmienność rozkładu stężeń zanieczyszczeń w strefach i aglomeracjach województwa śląskiego. Wyodrębniono strefy zaliczone do klasy od A do C oraz B/C i A/C (od klasy najbardziej do najmniej korzystnej).

Klasyfikacja roczna stref pod względem ochrony roślin potwierdziła brak przekroczeń wartości dopuszczalnych tlenków azotu, dwutlenku siarki i ozonu (AOT40), w tym zakresie uzyskano klasę A.



Fot. 2. Stacja pomiarowa w Częstochowie



Fot.3. Stacja pomiarowa w Sosnowcu



Fot. 4. Standardowe wyposażenie automatycznej stacji pomiarowej



Fot. 5. Stanowisko pomiarów manualnych

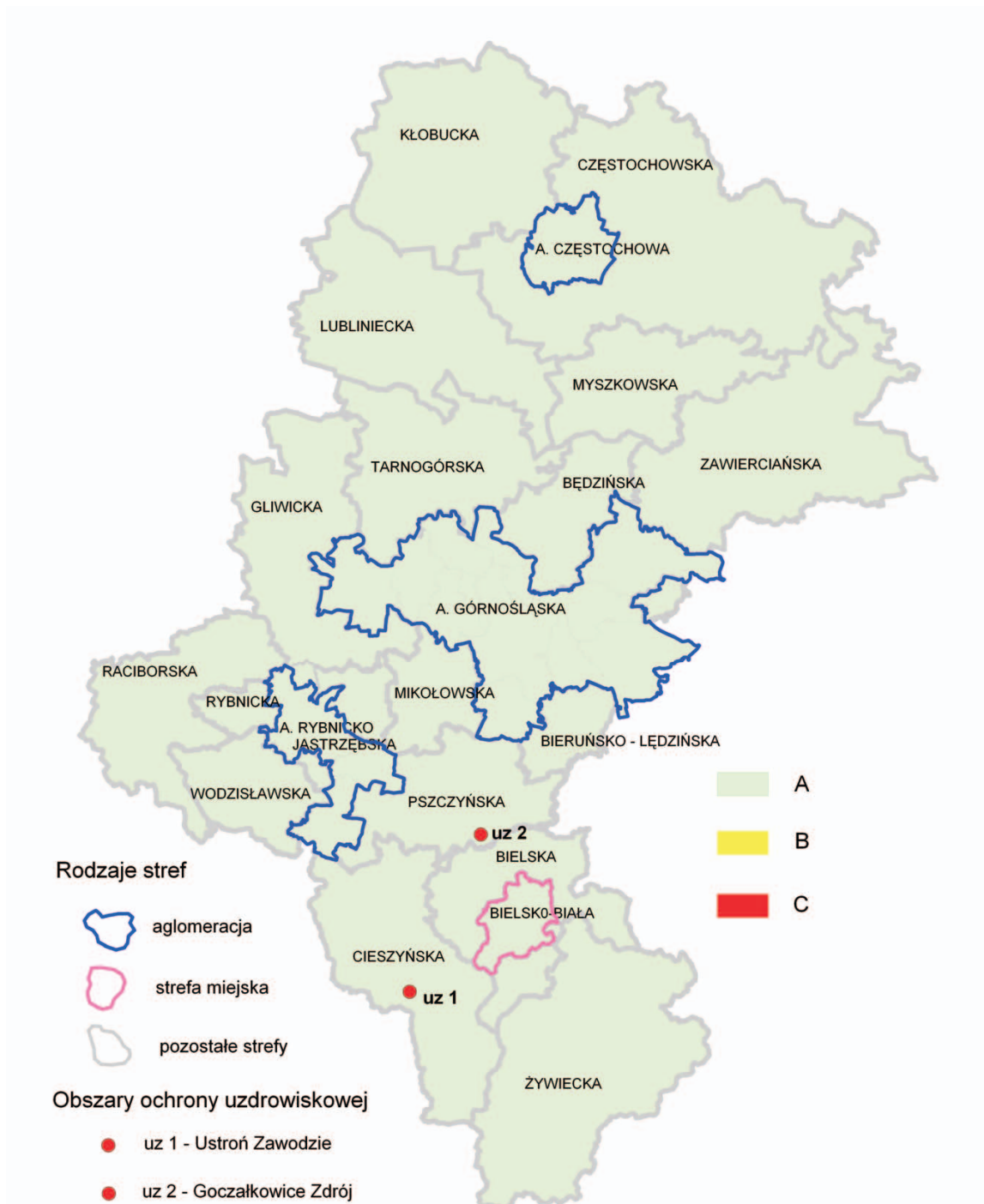
Biorąc pod uwagę kryteria ustanowione w celu ochrony zdrowia ludzi wskazano strefy wymagające podjęcia określonych działań. Podstawą kwalifikacji były dostatecznie udokumentowane dane pomiarowe oraz dla klas A/C i B/C wyniki obliczeń z modeli rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w atmosferze.

Przeprowadzona klasyfikacja dla zanieczyszczeń takich jak: dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, ołów, ozon i tlenek węgla wykazała klasę A, co oznacza konieczność utrzymania

jakości powietrza na tym samym lub lepszym poziomie (ryc. 8)

Strefy zaliczone do klasy B i B/C, na terenie których konieczne jest przeprowadzenie dalszych badań w celu potwierdzenia ewentualnej potrzeby podjęcia działań na rzecz poprawy jakości powietrza oraz wzmocnienia systemu oceny to:

- ze względu na benzen: strefa rybnicka, raciborska, wodzisławska, bielska, Strefa Bielsko Biała miasto, Aglo-



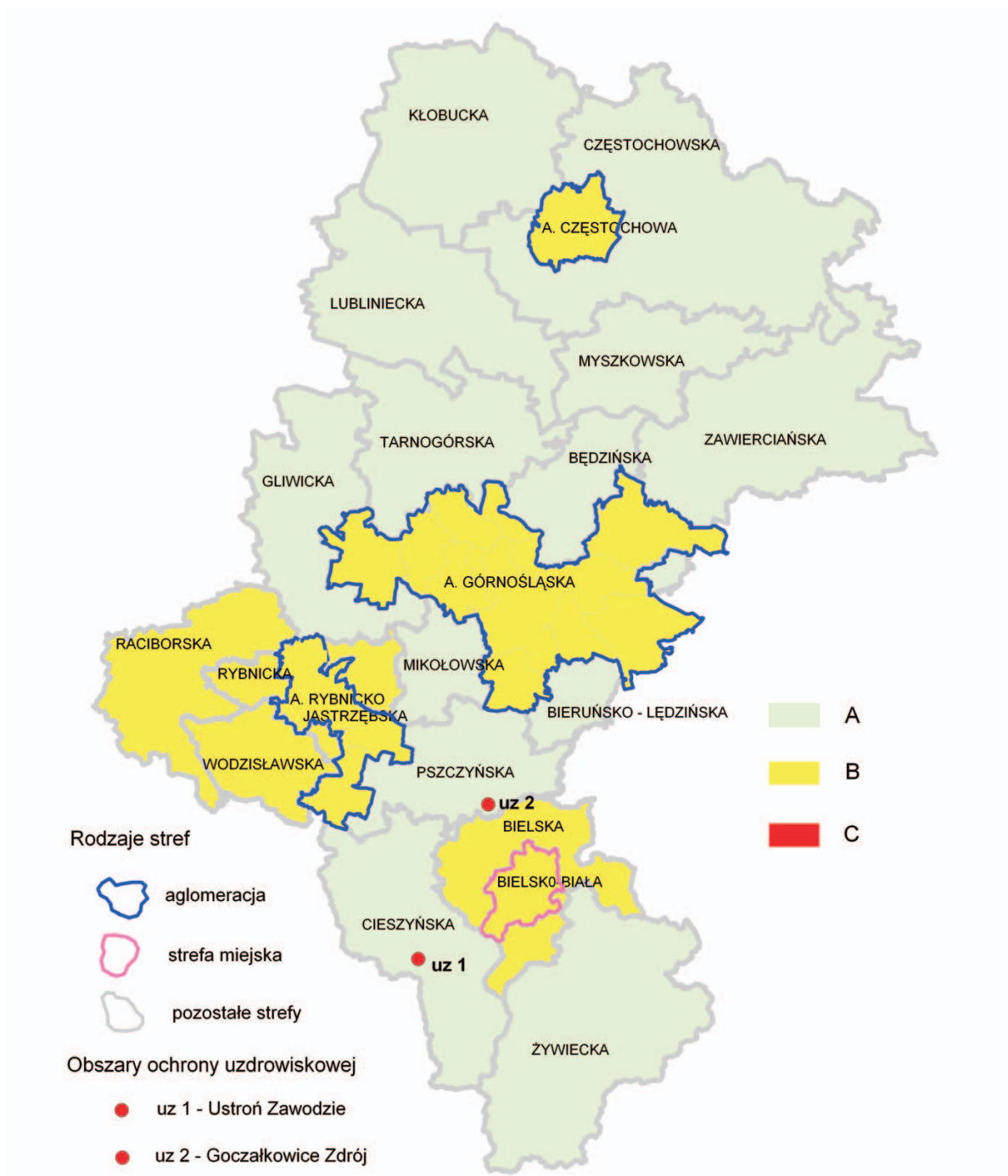
Ryc. 8. Wyniki klasyfikacji stref dla dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, ołowiu, tlenku węgla i ozonu - kryterium ochrony zdrowia

meracja Górnośląska oraz Aglomeracja Rybnicko-Jastrzębska (ryc. 9), wyniki badań benzenu szczegółowo omówiono w podrozdziale 4,

- ze względu na pył zawieszony PM10 - strefa gliwicka, rybnicka, wodzisławska, będzińska, zawierciańska, cieszyńska, żywiecka oraz Aglomeracja Rybnicko-

Jastrzębska (ryc. 10),

Do stref zakwalifikowanych do opracowania programów ochrony powietrza ze względu na pył zawieszony PM10 należą: strefa Bielsko Biała - miasto, Aglomeracja Górnośląska i Aglomeracja Częstochowska (tabela 10, ryc. 10).



Ryc. 9. Wyniki klasyfikacji stref dla benzenu w 2002 roku - kryterium ochrony zdrowia

Tabela 10. Lista stref zakwalifikowanych do programu ochrony powietrza POP na podstawie kryteriów dla ochrony zdrowia

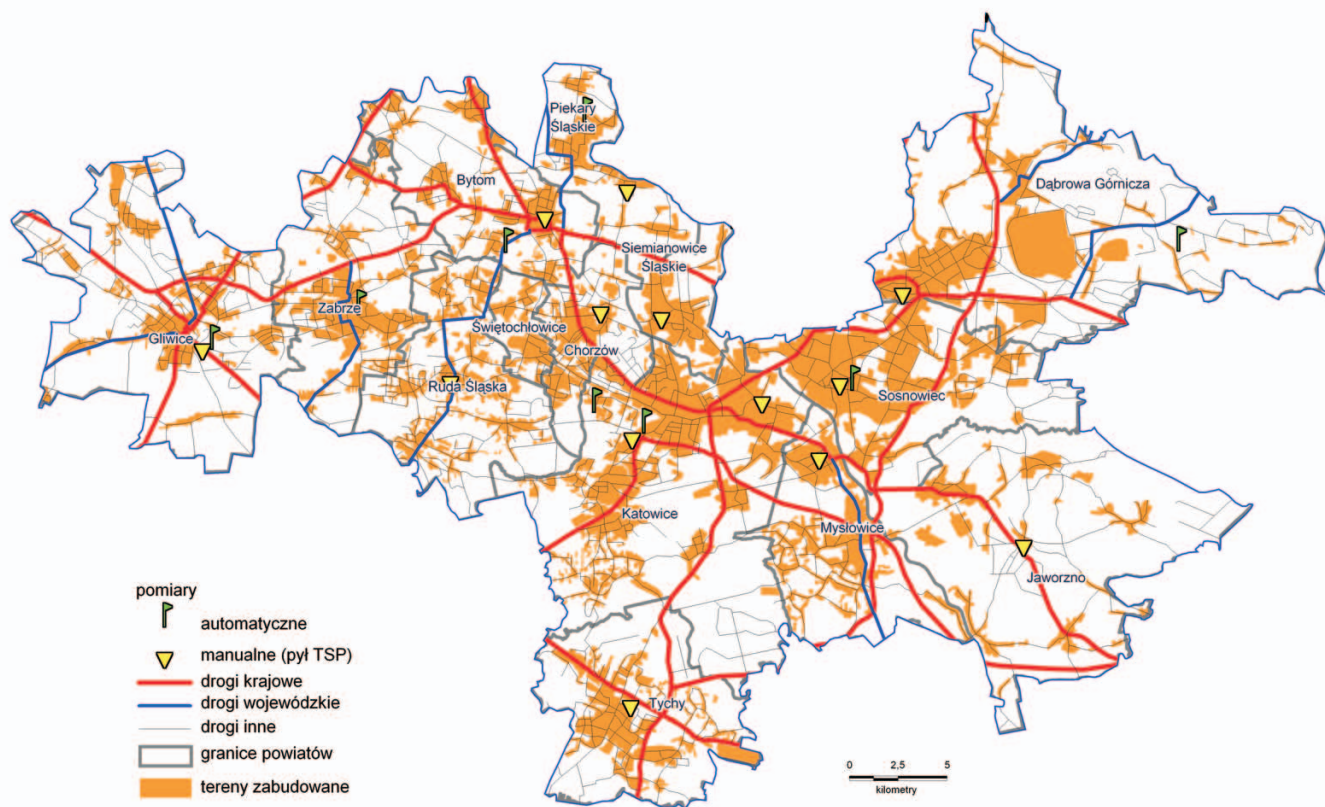
Nazwa strefy	Kryterium stanowiące podstawę do zakwalifikowania strefy do klasy C: zanieczyszczenie, czas uśredniania	Obszary przekroczeń
Aglomeracja Górnośląska	PM10 24-godz.	Katowice, Sosnowiec, Gliwice, Bytom, Zabrze, Ruda Śląska, Tychy, Dąbrowa Górnicza, Chorzów, Mysłowice, Świętochłowice, Siemianowice, Piekary Śląskie, Jaworzno
	PM10 rok	
Aglomeracja Częstochowska	PM10 24-godz.	Miasto Częstochowa
	PM10 rok	
Strefa Bielsko Biała - miasto	PM10 24-godz.	Miasto Bielsko Biała
	PM10 rok	



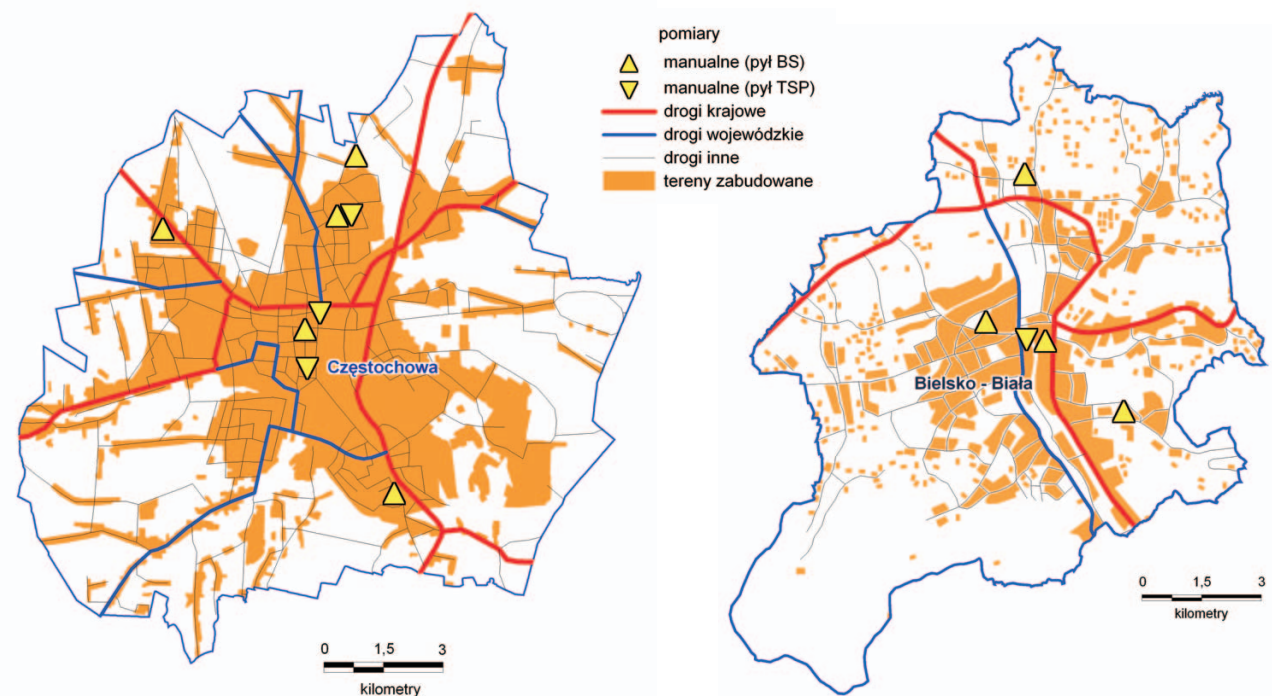
Ryc. 10. Wyniki klasyfikacji stref dla pyłu zawieszzonego PM10 w 2002 roku - kryterium ochrony zdrowia

Wyniki pomiarów stężeń pyłu PM10 uzyskane na stacjach pomiarowych w Aglomeracji Górnośląskiej (ryc.11), Częstochowskiej (ryc. 12) oraz w Bielsku-Białej strefie miejskiej (ryc. 13) były wystarczające do podjęcia

decyzji o potrzebie opracowania programu ochrony powietrza z uwagi na przekraczanie wartości dopuszczalnych powiększonych o margines tolerancji oraz dopuszczalnej częstości przekraczania.



Ryc. 11. Lokalizacja stanowisk pyłu zawieszonego w Aglomeracji Górnośląskiej



Ryc. 12. Lokalizacja stanowisk pyłu zawieszonego w Aglomeracji Częstochowskiej

Ryc. 13. Lokalizacja stanowisk pyłu zawieszonego w Bielsku Białej

Omówienie wyników pomiarów stężeń pyłu

Pomiary stężeń pyłu prowadzone były następującymi metodami:

- z mikrowagą oscylacyjną,
- grawimetryczną,
- reflektometryczną.

Dla wyników pomiarów reflektometrycznych i grawimetrycznych zastosowano wartości współczynników korekcyjnych wynoszące odpowiednio 1,5 i 0,8 do porównania stężeń pyłu z wartościami parametrów kryterialnych określonych dla pyłu PM10.

W Aglomeracji Górnośląskiej podstawę klasyfikacji stanowiły wyniki pomiarów:

- na 8 stałych stacjach monitoringu rozumiane jako pomiary ciągłe, prowadzone z zastosowaniem mierników automatycznych,
- manualnych na stałych 11 stanowiskach tzw. pomiary wskaźnikowe, gwarantujące ok. 30% pokrycia roku łącznym czasem pomiaru.

W Aglomeracji Częstochowskiej podstawę klasyfikacji stanowiły wyniki pomiarów:

- na 3 stanowiskach prowadzone codziennie,
- na 2 stanowiskach w trybie cyklicznym, gwarantujące 46% i 74% pokrycia roku łącznym czasem pomiaru,
- na 3 stanowiskach tzw. pomiary wskaźnikowe, gwarantujące ok. 30% pokrycia roku łącznym czasem pomiaru.

W strefie Bielsko Biąta miasto podstawę klasyfikacji stanowiły wyniki pomiarów:

- manualnych na 3 stanowiskach prowadzone codziennie,
- na 1 stanowisku w trybie cyklicznym, gwarantujące 52% pokrycia roku łącznym czasem pomiaru,
- na 1 stanowisku tzw. pomiary wskaźnikowe, gwarantujące ok. 30% pokrycia roku łącznym czasem pomiaru.

Tabele 11, 12, 13 obejmują zestawienie przypadków przekroczeń dopuszczalnego poziomu PM10 stężenia 24-godz. powiększonego o margines tolerancji występujących w poszczególnych miesiącach 2002 roku.

Na stanowiskach pomiarowych stwierdzono następujące częstości przekraczania poziomu 24-godzinnego powiększonego o margines tolerancji;

- w Aglomeracji Górnośląskiej od 35 do 108 przypadków przekroczeń (ryc. od 14 do 17),
- w Aglomeracji Częstochowskiej od 45 do 89 przypadków przekroczeń (ryc. 18),
- w Strefie Bielsko Biąta miasto 55 przypadków (ryc. 19)

Większość przypadków przekroczeń występuje w sezonie zimowym (tabele od 11 do 13) i wynosi:

- w Aglomeracji Górnośląskiej od 35 do 78,
- w Aglomeracji Częstochowskiej od 39 do 80,
- w Strefie Bielsko Biąta miasto 55 przypadków.

Tabela 11. Zestawienie przypadków przekroczeń poziomu dopuszczalnego powiększonego o margines tolerancji stężenia 24-godzinne w 2002 roku w Aglomeracji Górnośląskiej

Stanowisko pomiarowe	Miesiąc												Przekroczenia			Udział [%] przekroczeń w sezonie	
													w sezonie		ogółem		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	zimo-wym	letnim		zimo-wym	letnim
Katowice ul. Raciborska	6	7	6	-	-	-	-	-	-	3	3	10	35	0	35	100	0
Katowice ul. Kossutha	10	7	5	2	-	-	-	7	6	4	9	10	45	15	60	75	25
Dabrowa Górnicza	9	9	6	1	-	-	-	2	2	1	3	10	38	5	43	88	12
Gliwice	15	9	12	8	1	1	-	13	8	8	13	20	77	31	108	71	29
Zabrze	10	7	4	2	-	-	-	1	4	3	7	11	42	7	49	86	14
Bytom	9	8	5	5	-	-	-	9	7	5	5	12	44	21	65	68	32
Sosnowiec	2	9	9	5	-	1	-	9	8	7	8	12	47	23	70	67	33
Piekary Śląskie	16	11	12	4	-	1	-	6	6	6	16	17	78	17	95	82	18

Tabela 12. Zestawienie przypadków przekroczeń poziomu dopuszczalnego powiększonego o margines tolerancji stężenia 24-godzinne w 2002 roku w Aglomeracji Częstochowskiej

Stanowisko pomiarowe	Miesiąc												Przekroczenia			Udział [%] przekroczeń w sezonie	
													w sezonie		ogółem		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	zimo-wym	letnim		zimo-wym	letnim
ul. Biegańskiego	16	12	10	2	-	-	-	2	5	5	18	19	80	9	89	90	10
ul. Baczyńskiego	-	-	7	-	-	-	3	3	-	5	15	12	39	6	45	87	13

Tabela 13. Zestawienie przypadków przekroczeń poziomu dopuszczalnego powiększonego o margines tolerancji stężenia 24-godzinne w 2002 roku w strefie Bielsko Biąta

Stanowisko pomiarowe	Miesiąc												Przekroczenia			Udział [%] przekroczeń w sezonie	
													w sezonie		ogółem		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	zimo-wym	letnim		zimo-wym	letnim
ul. Listopadowa	15	4	4	-	-	-	-	-	-	2	8	22	55	0	55	100	0

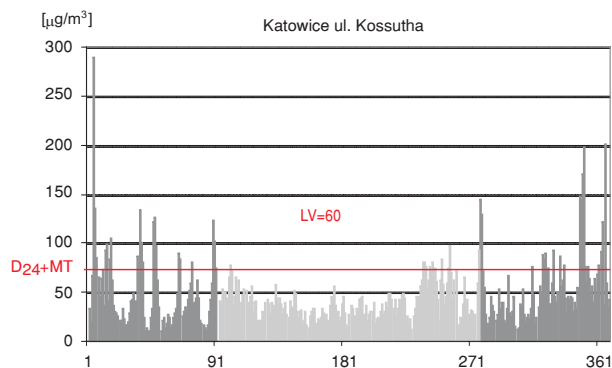
Rozkłady stężeń średniodobowych pyłu PM10 w Aglomeracji Górnośląskiej, Aglomeracji Częstochowskiej oraz Bielsku Białej przedstawiono na rycinach od 14 do 19. Dla każdego stanowiska pomiarowego określono zarejestrowaną częstość (LV) przekroczenia dopuszczalnego poziomu stężeń 24 godzinnych powiększonego o margines tolerancji ($D_{24}+MT$) wynoszącą $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Rozróznilo odcieniami szarości sezonu zimowy i letni (kolor jasno szary).

Wartości średnioroczne stężeń pyłu PM10 wynoszą:

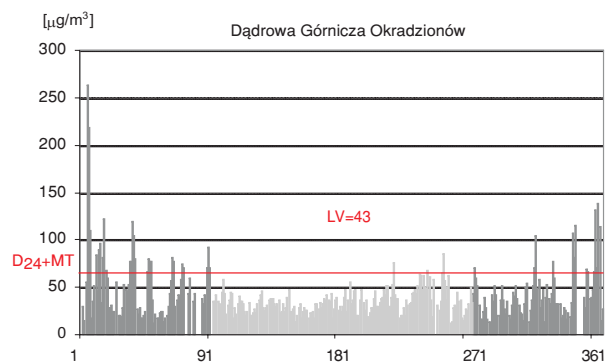
- w Aglomeracji Górnośląskiej od 39 do $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ryc. 20 i 22)
- w Aglomeracji Częstochowskiej od 53 do $58 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ryc. 23)
- w Strefie Bielsko Biała miasto od 41 do $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ryc. 24).

Główną przyczyną wystąpienia przekroczeń w okresie zimowym jest emisja z indywidualnego ogrzewania budynków, w okresie letnim bliskość głównej drogi z intensywnym

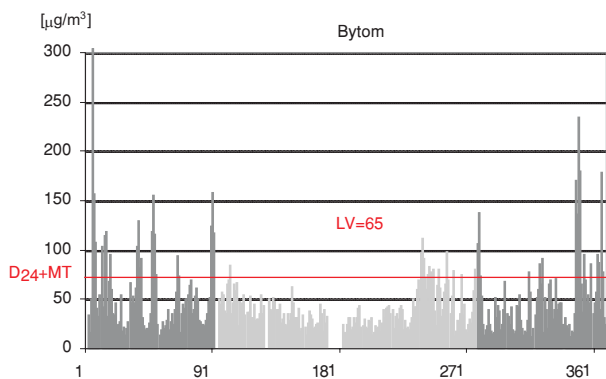
LV - częstość przekroczenia dopuszczalnego poziomu stężeń 24 godzinnych powiększonego o margines tolerancji $D_{24}+MT=65 \mu\text{g}/\text{m}^3$



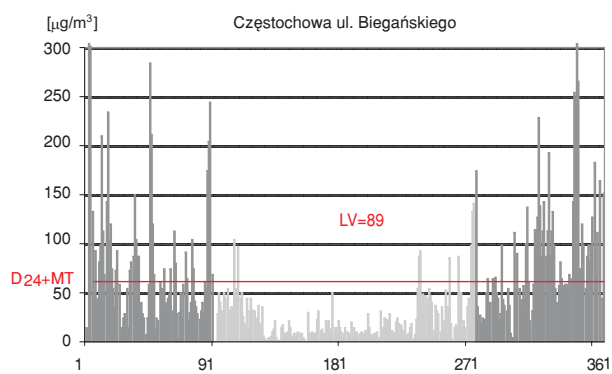
Ryc. 14. Rozkład stężeń średniodobowych pyłu PM10 na stacjach automatycznych w Aglomeracji Górnośląskiej w 2002 roku - Katowice ul. Kossutha



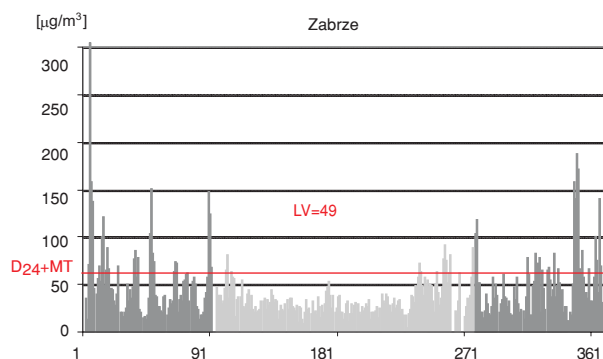
Ryc. 17. Rozkład stężeń średniodobowych pyłu PM10 na stacjach automatycznych w Aglomeracji Górnośląskiej w 2002 roku - Dąbrowa Górnicza Okradzionów



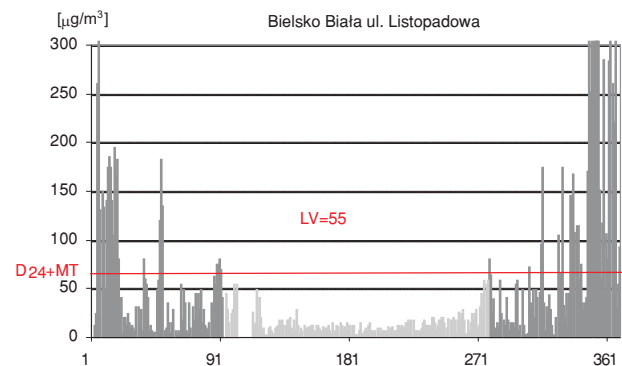
Ryc. 15. Rozkład stężeń średniodobowych pyłu PM10 w 2002 roku w Aglomeracji Górnośląskiej - Bytom



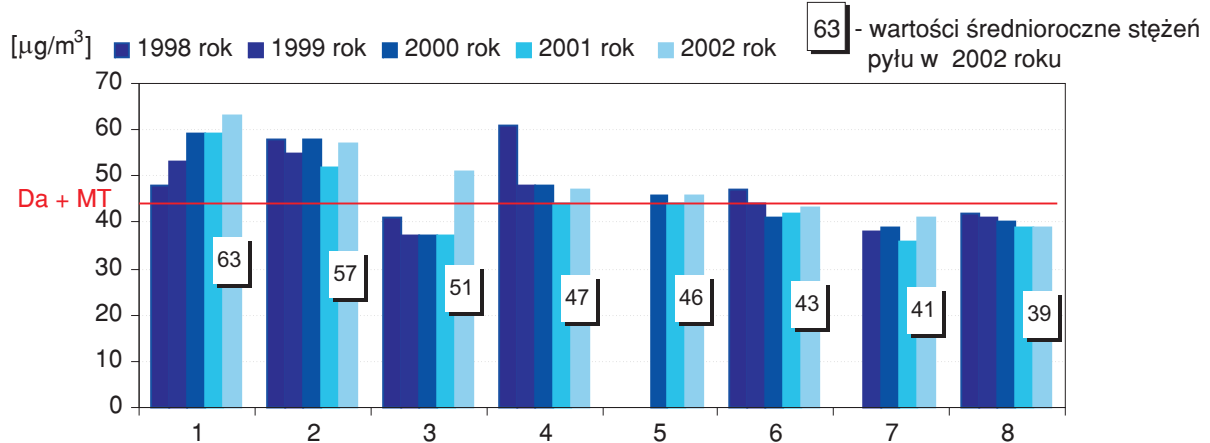
Ryc. 18. Rozkład stężeń średniodobowych pyłu PM10 na stacjach automatycznych w Aglomeracji Częstochowskiej w 2002 roku - Częstochowa ul. Biegańskiego



Ryc. 16. Rozkład stężeń średniodobowych pyłu PM10 na stacjach automatycznych w Aglomeracji Górnośląskiej w 2002 roku - Zabrze

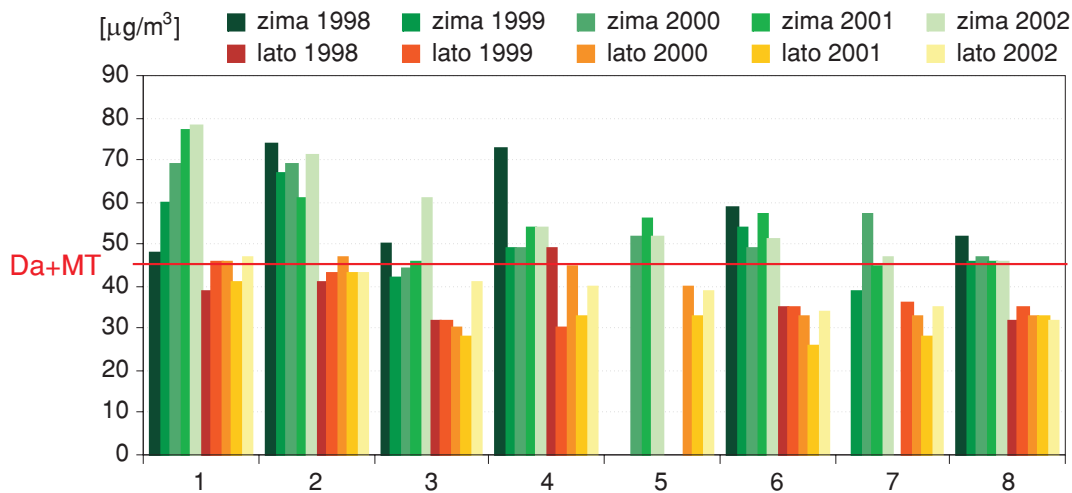


Ryc. 19. Rozkład stężeń średniodobowych pyłu w Bielsku Białej w 2002 roku, ul. Listopadowa



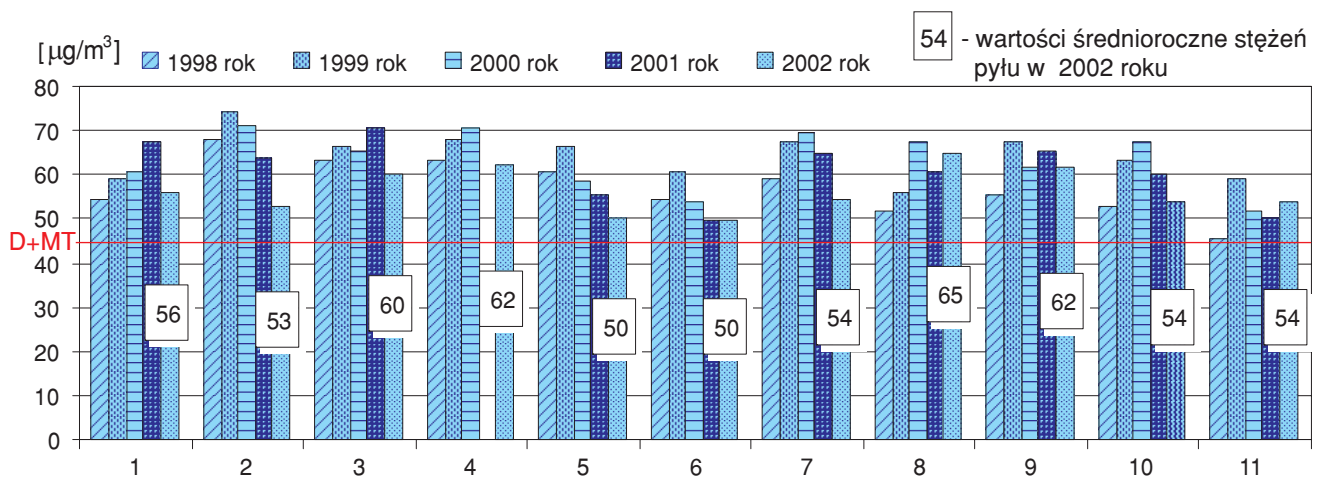
Ryc. 20. Średnioroczne stężenia pyłu zawieszonego PM10 (pomiaru automatycznego) w Aglomeracji Górnośląskiej w latach 1998-2002

Stanoiska pomiarowe: 1 - Gliwice, 2 - Piekary Śląskie, 3 - Sosnowiec, 4 - Bytom, 5 - Katowice ul. Kossutha, 6 - Zabrze, 7 - Dąbrowa Górnicza Okradzionów, 8 - Katowice ul. Raciborska



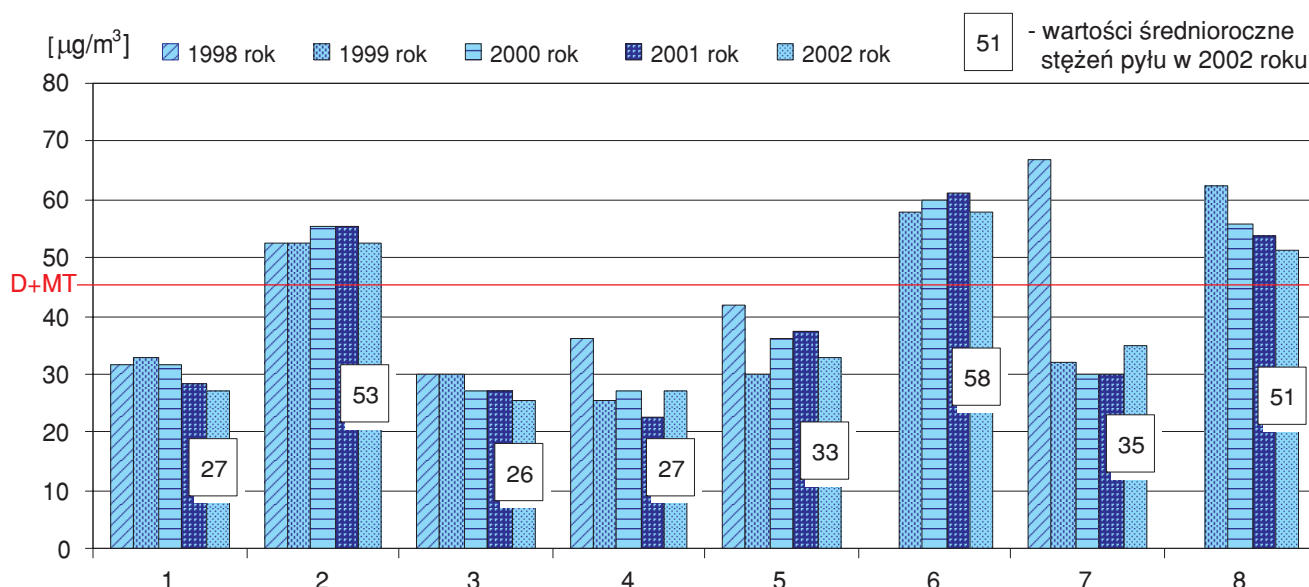
Ryc. 21. Średnie stężenie pyłu zawieszonego PM10 (pomiaru automatycznego) w sezonach zimowym i letnim w Aglomeracji Górnośląskiej w latach 1998-2002

Stanoiska pomiarowe: 1 - Gliwice, 2 - Piekary Śląskie, 3 - Sosnowiec, 4 - Bytom, 5 - Katowice ul. Kossutha, 6 - Zabrze, 7 - Dąbrowa Górnicza Okradzionów, 8 - Katowice ul. Raciborska



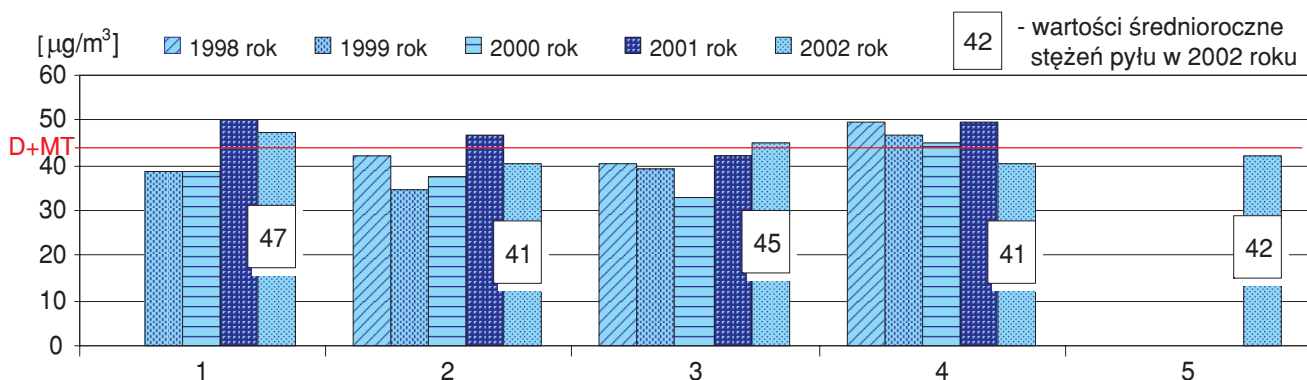
Ryc. 22. Średnioroczne stężenia pyłu zawieszonego w Aglomeracji Górnośląskiej w latach 1998-2002 (pomiar metodą grawimetryczną)

Stanoiska pomiarowe: 1 - Katowice ul. Raciborska; 2 - Katowice, ul. Obrońców Westerplatte; 3 - Bytom, ul. Parkowa; 4 - Chorzów ul. Okrzei; 5 - Dąbrowa Górnicza ul. Legionów Polskich; 6 - Gliwice ul. Kujawska; 7 - Mysłowice ul. Bytomska; 8 - Piekary Śląskie ul. Skłodowskiej-Curie; 9 - Ruda Śląska ul. 1 Maja, 10 - Sosnowiec ul. Narutowicza, 11 - Tychy ul. Starokościelna



Ryc. 23. Średnioroczne stężenia pyłu zawieszonego w Częstochowie w latach 1998-2002 (pomiarów metodą gravimetryczną - M2, metodą reflektometryczną - M4)

Stanowiska pomiarowe w Częstochowie: 1 - ul. Baczyńskiego (M4), 2 - ul. Biegańskiego (M4), 3 - ul. Bohaterów Katynia (M4), 4 - ul. Brata Alberta (M4), 5 - ul. Gminna (M4), 6 - ul. Baczyńskiego (M2), 7 - ul. Armii Krajowej (M2), 8 - ul. Boya Żeleńskiego (M2)



Ryc. 24. Średnioroczne stężenia pyłu zawieszonego w Bielsku Białej w latach 1998-2002 (pomiarów metodą gravimetryczną - M2, metodą reflektometryczną - M4)

Stanowiska pomiarowe w Bielsku Białej: 1 - ul. Broniewskiego (M2), 2 - ul. Broniewskiego (M4), 3 - ul. Listopadowa (M4), 4 - ul. Komorowicka (M4), 5 - ul. Langiewicza (M4)

4. Monitoring stężeń BTX w województwie śląskim

Krzysztof Klejnowski, Halina Pyta, Jadwiga Błaszczuk, Andrzej Krasa - Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska PAN w Zabrze

Mając na uwadze konieczność uzyskania reprezentatywnych danych, dla potrzeb bieżącej oceny stopnia zanieczyszczenia powietrza benzenem zgodnie z wymogami Dyrektywy 96/62/EC w sprawie oceny i zarządzania jakością powietrza, przy wsparciu Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska we wrześniu 2001 roku, rozpoczęto systematyczne badania benzenu i jego pochodnych w sześciu miastach województwa śląskiego [4, 5, 6]. W 2002 roku program badań rozszerzono do 19 stanowisk pomiarowych w 18 miastach województwa śląskiego. Badania prowadzone były przez Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska PAN w Zabrze wspólnie z Laboratorium WIOŚ w Bielsku Białej i Częstochowie.

W badaniach wykorzystano dwie metody pomiarowe: metodę pasywną 19 punktów pomiarowych do oceny stężeń długookresowych i metodę automatyczną z wykorzystaniem analizatora BTX - 1 stanowisko do badań stężeń chwilowych.

Wykaz punktów pomiarowych przedstawiono w tabeli 14. Na fotografii 6 pokazano punkt poboru prób w Gliwicach przy ul. Konstytucji.

Wyniki pomiarów benzenu metodą pasywną

W roku 2002, w 6 punktach wykonano 13 serii pomiarowych (Zabrze, Dąbrowa Górnicza, Wodzisław Śląski, Katowice i Czechowice Dziedzice), a w Częstochowie - 14 serii. Okres prowadzenia badań w tych miastach wynosił 50% czasu w roku (dla Częstochowy ok. 54%), co daje dobrą podstawę do oceny średniej rocznej. W pozostałych punktach pomiary pokrywały ok. 23% czasu w roku.

Wyniki badań ilustrują wykresy słupkowe przedstawione na rycinach 25 (benzen) i 26 (toluen) oraz tabela 15.

W 6 miastach, w których kontynuowano badania rozpoczęte w 2001 roku stwierdzono, że średnie stężenia benzenu S_a wynosiły od $4,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Katowice - Załęże) do $9,55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Zabrze); przy czym stężenia średnie wyższe

