

Zanieczyszczenie powietrza a stan zdrowia mieszkańców dużych miast województwa śląskiego

Zofia Mielecka-Kubieñ^a, Andrzej Wójcik^b

Streszczenie. Duże miasta woj. śląskiego, przede wszystkim na obszarze byłego Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego, charakteryzują się m.in. wysokim stopniem uprzemysłowienia, wyższym niż średni w kraju poziomem życia, a także bardzo wysokim stopniem zanieczyszczenia środowiska. Celem badania omawianego w artykule jest ocena poziomu wybranych rodzajów zanieczyszczeń powietrza w dużych miastach woj. śląskiego oraz ich porównanie z niektórymi charakterystykami stanu zdrowia ludności tego województwa w latach 2014–2016. W badaniu wykorzystano dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska oraz Głównego Urzędu Statystycznego.

Zestawienie wartości wybranych mierników zdrowia ludności badanych miast z poziomem ich zanieczyszczenia pozwoliło stwierdzić, że w miastach o najwyższym poziomie zanieczyszczenia powietrza wartości mierników umieralności również były najwyższe, a wartości przeciętnego dalszego trwania życia noworodka – najniższe. Najgorszą sytuację pod względem obydwu czynników zaobserwowano w Chorzowie, Dąbrowie Górniczej i Rybniku, natomiast najlepszą – w Bielsku-Białej i Tychach.

Słowa kluczowe: zanieczyszczenie powietrza, umieralność, trwanie życia, województwo śląskie

JEL: J11, Q56

Air pollution and health condition of inhabitants of big cities in Śląskie Voivodship

Abstract. Big cities in Śląskie Voivodship, especially those from the territory of the former Upper Silesian Industrial District, are characterised by a high level of industrialization, relatively high standard of living and very high level of environmental pollution. The aim of the study described in this paper is to assess the levels of selected types of air pollution in big cities in Śląskie Voivodship and to compare them against chosen reports on the health condition of the population of the voivodship in the years 2014–2016. The study was based on data from the Chief Inspectorate of Environmental Protection and Statistics Poland.

The comparison of selected indicators of the health condition of the populations in the studied cities against their levels of air pollution demonstrated that in cities where air pollution reached the highest levels, the values of indicators of mortality were also the highest, whereas the values of indicators of life expectancy of newborn babies were the lowest. The worst situation regarding both the air pollution and health condition was observed in Chorzów, Dąbrowa Górnicza and Rybnik, and the best in Bielsko-Biała and Tychy.

Keywords: air pollution, mortality, life expectation, Śląskie Voivodship

^a Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Kolegium Zarządzania.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5348-4940>.

^b Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Kolegium Zarządzania.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3803-8840>.

1. Wprowadzenie

Rozwój społeczno-gospodarczy, jaki dokonał się w XX i XXI w., wywarł nieodwracalny wpływ na stan środowiska naturalnego. Ekspansja przemysłu powoduje coraz większe zapotrzebowanie na energię elektryczną. Z kolei rozwój energetyki skutkuje intensywną eksploatacją paliw kopalnych. Prowadzi to do zanieczyszczenia gleby, wody oraz powietrza.

Degradacja środowiska naturalnego, w tym zanieczyszczenie powietrza, oraz jej wpływ na zdrowie stanowią obecnie, zarówno w Polsce, jak i na świecie, przedmiot częstych debat. Zgodnie z wynikami badań Greenstone'a i Qing Fang (2018) zanieczyszczenie powietrza jest obecnie główną przyczyną przedwczesnej umieralności, skracając w skali świata przeciętne dalsze trwanie życia średnio o 1,8 roku. Według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) z powodu zanieczyszczenia powietrza umiera przedwcześnie od 6 mln do 7 mln ludzi rocznie na świecie, przy czym w Polsce jest to od 40 tys. do 45 tys. zgonów, z których ok. 70% jest spowodowane przede wszystkim chorobami serca i układu krążenia¹. Źródłami zanieczyszczenia powietrza są zarówno przemysł (w tym energetyka oparta na węglu), jak i gospodarstwa domowe oraz transport drogowy.

Szczególnie niebezpieczne dla zdrowia są pyły PM_{2,5} i PM₁₀, których cząsteczki powstają głównie podczas spalania węgla i drewna oraz pracy silników Diesla (Greenstone i Qing Fang, 2018) i wnikają do dróg oddechowych razem z tlenem. Im mniejsze cząsteczki pyłów PM (ang. *particulate matter*) zawarte w sadzy, dymie, kurzu itp., tym są one groźniejsze. Cząsteczki PM o średnicy poniżej 5 µm docierają do oskrzelików, a cząstki o średnicy 2,5 µm lub mniejszej – do pęcherzyków płucnych. Zwiększają w ten sposób ryzyko zachorowania na raka, a dostawszy się do krwi, docierają do mózgu i serca, przyczyniając się do udarów mózgu i zawałów serca.

Według Lekstona:

Polscy eksperci podkreślają, że wśród grup najbardziej narażonych na zanieczyszczenia atmosfery są dzieci, ludzie w podeszłym wieku, kobiety ciężarne oraz osoby z chorobami dróg oddechowych. Wskazują, że długotrwała obecność trujących gazów w atmosferze wywołuje choroby naczyniowe, zawały serca, udary, astmę i alergie już na etapie życia płodowego. Dodatkowo w rejonach zanieczyszczeń zwiększa się liczba infekcji, które pociągają za sobą dalsze obciążenia dla gospodarki, m.in. w postaci wizyt u lekarza czy nieobecności w pracy. Wpływ zanieczyszczeń powietrza na występowanie chorób układu oddechowego, układu krążenia, udarów mózgu, nowotworów płuc oraz na zwiększenie umieralności w populacji ogólnej został dobrze udokumentowany (Lekston, 2017).

¹ Z wywiadu z prof. dr. hab. n. med. Pawłem Buszmanem, kardiologiem Śląskiego Uniwersytetu Medycznego (Airly, 2019).

Wpływ zanieczyszczenia powietrza na zdrowie został omówiony m.in. w pracach Janka (2014), Kuchcik i Milewskiego (2018) oraz Mazurka i Badydy (2018).

Celem badania omawianego w artykule jest ocena poziomu wybranych rodzajów zanieczyszczeń powietrza w dużych miastach woj. śląskiego oraz ich porównanie z niektórymi charakterystykami stanu zdrowia ludności tego województwa w latach 2014–2016.

2. Metoda badania

Badaniem objęto miasta woj. śląskiego liczące co najmniej 100 tys. mieszkańców: Bielsko-Białą, Bytom, Chorzów, Częstochowę, Dąbrowę Górniczą, Gliwice, Katowice, Rudę Śląską, Rybnik, Sosnowiec, Tychy i Zabrze. Dla ograniczenia zakresu wahań losowych w obliczeniach brano pod uwagę średnie wielkości z lat 2014–2016.

W Polsce poziom zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego jest systematycznie monitorowany przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska (GIOŚ) w stacjach pomiarowych, a wynik pomiaru przekazywany do informacji publicznej na Portalu Jakości Powietrza. W woj. śląskim znajduje się 30 stacji pomiarowych², w tym 10 w miastach liczących powyżej 100 tys. mieszkańców: w Częstochowie i Katowicach po dwie stacje, zaś w Bielsku-Białej, Dąbrowie Górniczej, Rybniku, Sosnowcu, Tychach i Zabrzu po jednej stacji. W pozostałych miastach będących przedmiotem badania: Bytomiu, Chorzowie, Gliwicach i Rudzie Śląskiej nie ma takich stacji³.

Stacje pomiarowe w wymienionych miastach mierzą różne rodzaje zanieczyszczeń. Na przykład w Dąbrowie Górniczej mierzonych jest 10 rodzajów zanieczyszczeń, a w Gliwicach – jedynie pięć. W konsekwencji nie ma porównywalnych informacji dla miast będących przedmiotem badania, więc nie można zastosować w proponowanej analizie wyników otrzymanych w stacjach pomiarowych GIOŚ. Informacje z tego źródła można natomiast wykorzystać do porównania poziomu zanieczyszczenia powietrza w różnych aglomeracjach.

Drugim podstawowym źródłem danych dotyczących zanieczyszczenia powietrza są roczniki *Ochrona środowiska* wydawane przez Główny Urząd Statystyczny (GUS) oraz bazy danych GUS⁴. Dostępne tam dane dla dużych miast woj. śląskiego obejmują emisję zanieczyszczeń pyłowych i gazowych z zakładów szczególnie uciążliwych⁵.

Badanie emisji zanieczyszczeń jest problematyczne ze względu na ich przemieszczanie się. Z tego powodu ocenę poziomu zanieczyszczeń powietrza w danym miejscu należy traktować jako szacunkową.

² <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/measuringstation>.

³ <http://powietrze.katowice.wios.gov.pl/stacje>.

⁴ <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/podgrup/teryt>.

⁵ Zakłady szczególnie uciążliwe dla czystości powietrza to tzw. punktowe źródła emisji zanieczyszczeń, do których zaliczono wszystkie jednostki organizacyjne ustalone przez ministra właściwego do spraw środowiska (<https://bdl.stat.gov.pl/BDL5/dane/podgrup/temat/9/216/1651>).

Zanieczyszczenie powietrza jest monitorowane także przez różne firmy prywatne (np. Airly, 2019), ale wyniki tych pomiarów mają charakter jedynie informacyjny. Ocena jakości powietrza i wprowadzanie progów alarmowych możliwe są tylko na podstawie danych pochodzących z Państwowego Monitoringu Środowiska.

Na potrzeby badania omawianego w niniejszym artykule wykorzystano ogólnodostępne dane GUS oraz wyniki pomiarów stacji GIOŚ dotyczące aglomeracji woj. śląskiego, co wymusiło zawężenie zakresu analizy do danych dotyczących emisji pyłowych i gazowych z zakładów szczególnie uciążliwych na terenie dużych miast województwa. Emisja gazów obejmuje: wartości ogółem (bez dwutlenku węgla), emisję niezorganizowaną⁶ oraz emisję dwutlenku siarki, tlenków azotu, tlenku węgla, dwutlenku węgla, metanu i podtlenku azotu. W przypadku emisji pyłów nie wyróżniono ich rodzajów. Dla badanych miast nie ma opublikowanych informacji na temat innych rodzajów emisji, przede wszystkim emisji niskiej (spaliny emitowane z palenisk domowych) oraz emisji zanieczyszczeń ze środków transportu drogowego. Wielkość emisji gazów oraz pyłów odniesiono do powierzchni miast (Kukuła, 2019, s. 4).

Stan zdrowia ludności Polski jest systematycznie monitorowany przez GUS (np. GUS, 2016b, 2017b), lecz dane te są zbyt ogólne dla potrzeb proponowanej analizy; brakuje w nich wyszczególnienia miast będących przedmiotem badania. Współczynniki zachorowalności na wybrane choroby dla badanych miast podaje Śląski Urząd Wojewódzki w Katowicach (ŚUW) w raportach o stanie zdrowia mieszkańców woj. śląskiego. Są to jednak współczynniki niestandardyzowane według wieku (np. ŚUW, 2014), co ogranicza ich wartość poznawczą i uniemożliwia porównywanie poziomu zachorowalności w różnych populacjach. Szczegółowe dane dotyczące zachorowalności w badanych miastach nie są ogólnie dostępne.

W badaniu omawianym w niniejszym artykule stan zdrowia populacji miast woj. śląskiego liczących 100 tys. i więcej mieszkańców scharakteryzowano poprzez przeciętne dalsze trwanie życia noworodka i negatywne charakterystyki zdrowia, takie jak współczynnik zgonów niemowląt, oraz standaryzowane ze względu na wiek⁷ współczynniki zgonów: ogólny, z powodu chorób układu krążenia (według klasyfikacji ICD-10 I00-I99), nowotworów (C00-C97) i chorób układu oddechowego (J00-J99).

Źródłem danych wykorzystanych do oceny stanu zdrowia ludności w dużych miastach woj. śląskiego była Baza Demografia GUS⁸.

⁶ Emisja niezorganizowana to wprowadzenie do powietrza zanieczyszczeń w sposób niezorganizowany: z hałd, wysypisk, podczas przeładunku substancji sypkich lub lotnych, z hal produkcyjnych, poprzez wentylatory dachowe i okienne, w wyniku pożarów lasów itp. (Maciejowski, 1995).

⁷ Standaryzacja współczynników demograficznych została omówiona m.in. w pracy Kurkiewicz (2010).

⁸ <http://demografia.stat.gov.pl/bazademografia/Tables.aspx>.

3. Zanieczyszczenie powietrza w dużych miastach województwa śląskiego

Wyczerpujące omówienie stanu środowiska naturalnego w Polsce można znaleźć w opracowaniu GIOŚ (2017). Z kolei w pracy Mieleckiej-Kubień (2017) na podstawie analizy zanieczyszczenia środowiska i stanu zdrowia mieszkańców w województwach w roku 2013 wyciągnięto wniosek, że zanieczyszczenie środowiska w woj. śląskim jest znacznie wyższe niż w jakimkolwiek innym województwie. Również przedstawione tam charakterystyki stanu zdrowia ludności mają w przypadku woj. śląskiego wyjątkowo niekorzystne wartości. Wysoki poziom zanieczyszczenia środowiska naturalnego tego województwa potwierdzają dane statystyczne za lata 2014–2016 (tabl. 1) obejmujące emisję zanieczyszczeń pyłowych i gazowych z zakładów szczególnie uciążliwych.

Tabl. 1. Średnia emisja zanieczyszczeń pyłowych i gazowych z zakładów szczególnie uciążliwych w latach 2014–2016 według województw

Wyszczególnienie	Zanieczyszczenia pyłowe ogółem	Zanieczyszczenia gazowe				
		ogółem	dwutlenek węgla	dwutlenek siarki	tlenek węgla	tlenki azotu
w t/km ²						
Polska	0,14	673,2	668,3	1,1	1,1	0,8
Dolnośląskie	0,14	653,8	651,6	1,1	0,4	0,6
Kujawsko-pomorskie	0,15	478,7	475,9	0,9	0,8	0,7
Lubelskie	0,07	199,9	199,0	0,3	0,2	0,3
Lubuskie	0,07	147,6	146,4	0,2	0,7	0,3
Łódzkie	0,14	2274,9	2267,2	3,8	1,5	2,3
Małopolskie	0,17	683,6	677,2	1,6	1,0	1,2
Mazowieckie	0,11	804,1	800,7	1,7	0,5	1,0
Opolskie	0,17	1339,1	1333,8	1,0	2,4	1,6
Podkarpackie	0,08	156,6	155,7	0,3	0,2	0,3
Podlaskie	0,04	102,4	101,9	0,1	0,2	0,1
Pomorskie	0,12	361,4	360,0	0,6	0,3	0,4
Śląskie	0,80	3099,6	3038,9	4,9	12,8	3,7
Świętokrzyskie	0,17	1099,8	1092,8	1,4	3,5	1,8
Warmińsko-mazurskie	0,04	62,0	61,6	0,2	0,1	0,1
Wielkopolskie	0,16	537,1	534,6	0,9	0,3	0,8
Zachodniopomorskie	0,11	377,3	376,0	0,4	0,1	0,4

Źródło: obliczenia własne na podstawie: GUS (2015, 2016a, 2017a).

Jak wynika z danych zawartych w tabl. 1, poziom zanieczyszczenia powietrza w woj. śląskim pod względem emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych z zakładów szczególnie uciążliwych znacznie przekraczał w analizowanym okresie średni poziom krajowy.

Poziom zanieczyszczenia powietrza w woj. śląskim cechuje się znacznym zróżnicowaniem przestrzennym (RWMS GIOŚ, 2019; WIOŚ, 2017). Podane w tabl. 1 in-

formacje o zanieczyszczeniu powietrza są wartościami średnimi dla całych województw, w przypadku woj. śląskiego obejmują więc, oprócz cechujących się wysokim stopniem zanieczyszczenia powietrza obszarów uprzemysłowionych, także znacznie mniej zanieczyszczone tereny zielone w okolicach Bielska-Białej czy Tychów. Można przypuszczać, że szczególnie niekorzystna sytuacja pod tym względem występuje na obszarze byłego Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego (GOP) oraz byłego Rybnickiego Okręgu Węglowego (ROW) (Dziembała, 1991).

W rocznikach *Ochrona środowiska* (GUS, 2015, 2016a, 2017a) zamieszczono informacje o zanieczyszczeniu powietrza w różnych aglomeracjach, otrzymane na podstawie wyników uzyskanych w stacjach pomiarowych GIOŚ. Dwie z tych aglomeracji – górnośląska i rybnicko-jastrzębska – mieszczą się w woj. śląskim. Aglomeracja górnośląska obejmuje 19 graniczących ze sobą miast: Gliwice, Zabrze, Katowice, Bytom, Świętochłowice, Siemianowice Śląskie, Sosnowiec, Dąbrowę Górniczą, Jaworzno, Czeladź, Mysłowice, Będzin, Tychy, Rudę Śląską, Piekary Śląskie, Chorzów, Mikołów, Tarnowskie Góry i Knurów. Są to w większości silnie uprzemysłowione miasta byłego GOP. Aglomeracja rybnicko-jastrzębska obejmuje głównie miasta byłego ROW: Jastrzębie-Zdrój, Pszów, Radlin, Rybnik, Rydułtowy, Wodzisław Śląski i Żory.

W latach 2014–2016 średnie roczne stężenie pyłu PM_{2,5} (µg/m³) przybrało najwyższy poziom w aglomeracji krakowskiej (35,3 µg/m³), a następnie w aglomeracji górnośląskiej (32,3 µg/m³) i rybnicko-jastrzębskiej (28,0 µg/m³), przy poziomie dopuszczalnym według polskich norm⁹ 25 µg/m³ (GUS, 2015, tabl. 36 i 37, 2016a, tabl. 37, 2017a, tabl. 35). Najwyższe stężenie pyłu PM₁₀ stwierdzono w aglomeracji krakowskiej (50,6 µg/m³), a następnie rybnicko-jastrzębskiej (45,4 µg/m³) i górnośląskiej (42,6 µg/m³), przy dopuszczalnym poziomie 40 µg/m³. W tych aglomeracjach zaobserwowano szczególnie wysokie stężenie dwutlenku azotu, dwutlenku siarki, tlenku węgla, benzenu, ołowiu, arsenu i kadmu. Informacje te potwierdzają występowanie szczególnie niekorzystnej sytuacji pod względem zanieczyszczenia powietrza w woj. śląskim.

Dane statystyczne na temat zanieczyszczenia powietrza dostępne dla 12 miast woj. śląskiego liczących 100 tys. i więcej mieszkańców, z których tylko dwa: Bielsko-Biała i Rybnik nie należą do aglomeracji górnośląskiej, dotyczą – jak już podano wcześniej – poziomu emisji gazów i pyłów z zakładów szczególnie uciążliwych. Wartości te w analizowanych latach 2014–2016 w badanych miastach na tle województwa i kraju przedstawia tabl. 2.

⁹ W niektórych krajach normy te są znacznie niższe (Greenstone i Qing Fang, 2018, s. 30–31), a wielkości norm zalecane przez WHO (2006, s. 9) to średniorocznie 10,0 µg/m³ dla PM_{2,5} oraz 20,0 µg/m³ dla PM₁₀, „[...] zatem obecne normy nie odzwierciedlają prawdziwego, negatywnego oddziaływania tych substancji na organizm człowieka” (Kuchcik i Milewski, 2018, s. 7). Występowanie w długim okresie średniorocznych wartości PM_{2,5} równych 35,0 µg/m³ oraz PM₁₀ równych 70,0 µg/m³ zwiększa ryzyko zgonu o 15% w porównaniu z poziomem tych pyłów zgodnym z normami (WHO, 2006, s. 11).

Tabl. 2. Średnioroczna emisja zanieczyszczeń gazowych i pyłowych z zakładów szczególnie uciążliwych w miastach woj. śląskiego liczących 100 tys. i więcej mieszkańców w latach 2014–2016

Przekrój badania	Emisja gazów							Emisja pyłów			
	ogółem	ogółem bez dwutlenku węgla	dwutlenek węgla	metan	dwutlenek siarki	tlenek węgla	tlenki azotu	niezorganizowana	podtlenek azotu	Emisja pyłów	
				W tys. t							
Polska	210494,4	1535,5	208958,9	530,4	351,4	344,7	263,0	134,4	5,0	43418,0	
Woj. śląskie	38227,8	748,8	37479,0	474,6	61,1	158,4	45,8	75,7	1,4	9853,0	
Bielsko-Biała	236,1	0,7	235,4	0,0	0,2	0,1	0,2	0,0	0,0	71,0	
Bytom	302,7	2,6	300,1	0,0	1,4	0,5	0,6	0,0	0,0	208,3	
Chorzów	1610,0	5,0	1605,0	0,0	1,7	0,3	1,2	0,0	0,2	103,0	
Częstochowa	887,3	5,3	882,0	0,0	0,9	2,3	2,1	0,9	0,0	261,3	
Dąbrowa Górnicza	9564,0	156,3	9407,7	0,0	10,0	137,2	8,6	3,7	0,0	4170,7	
Gliwice	435,7	24,4	411,3	20,4	1,5	0,9	0,6	4,4	0,0	212,7	
Katowice	1073,4	56,2	1017,2	51,8	2,3	0,5	0,8	0,0	0,5	268,0	
Ruda Śląska	208,9	47,7	161,2	46,9	0,6	0,1	0,2	0,0	0,0	207,7	
Rybnik	7279,7	54,5	7225,3	22,0	17,1	3,6	10,8	0,0	0,1	953,0	
Sosnowiec	133,5	0,7	132,8	0,0	0,4	0,2	0,2	0,0	0,0	84,3	
Tychy	308,6	2,4	306,2	0,0	0,7	0,3	0,6	5,1	0,0	143,7	
Zabrze	334,0	7,5	326,5	4,5	1,4	0,4	1,0	31,0	0,0	161,7	
				W t/km²							
Polska	673,20	4,91	668,29	1,70	1,12	1,10	0,84	0,43	0,02	0,14	
Woj. śląskie	3099,64	6072	3038,92	3848	4,95	12,85	3,71	6,14	0,11	0,80	
Bielsko-Biała	1889,02	5,73	1883,30	0,0	1,54	1,14	1,58	0,19	0,23	0,57	
Bytom	4386,35	37,61	4348,74	0,27	20,64	7,50	8,91	0,39	0,01	3,02	
Chorzów	48786,93	150,93	48636,00	0,10	50,00	9,69	35,78	0,14	6,86	3,12	
Częstochowa	5545,44	33,02	5512,42	0,01	5,61	14,23	12,86	5,43	0,0	1,63	
Dąbrowa Górnicza	50602,96	826,83	49776,13	0,18	52,75	726,11	45,60	19,38	0,0	22,07	
Gliwice	3251,42	181,99	3069,43	152,06	11,32	6,79	4,29	32,86	0,02	1,59	
Katowice	6505,38	340,83	6164,55	314,16	13,90	3,18	5,03	0,0	3,19	1,62	
Ruda Śląska	2678,82	611,98	2066,84	600,76	7,09	1,61	2,44	0,0	0,0	2,66	
Rybnik	49187,26	367,97	48819,29	148,74	115,50	24,58	73,25	0,0	0,97	6,44	
Sosnowiec	1467,17	8,10	1459,08	0,0	4,18	1,86	1,73	0,05	0,0	0,93	
Tychy	3763,68	29,50	3734,17	0,0	8,75	3,92	6,88	62,11	0,24	1,75	
Zabrze	4174,63	93,56	4081,07	56,15	17,55	4,65	12,88	387,57	0,0	2,02	

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych GUS (<https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/podgrup/teryt>).

W większości badanych miast poziom emisji znacznie przekracza poziom krajowy; wyjątkiem jest emisja niezorganizowana oraz emisja metanu i podtlenku azotu w niektórych miastach. W analizowanym okresie w woj. śląskim wyemitowano średnio 18,2% ogółu krajowej emisji gazów i 22,7% pyłów. Warto zwrócić uwagę, że udział powierzchni woj. śląskiego w powierzchni kraju to ok. 3,9%. Poziom emisji gazów i pyłów jest więc w tym województwie wielokrotnie wyższy niż średnia krajowa.

Pod względem stosunku poziomu emisji gazów i pyłów do powierzchni miast w najgorszej sytuacji są Dąbrowa Górnicza, Chorzów i Rybnik, gdzie poziom emisji zanieczyszczeń w przeliczeniu na 1 km² był w analizowanym okresie wielokrotnie wyższy niż średnio w kraju i w całym województwie. Przykładowo emisja gazów ogółem (średniorocznie w t/km²) w Dąbrowie Górniczej była ponad 75 razy wyższa niż średnio w kraju, a emisja pyłów (średniorocznie w t/km²) ponad 157 razy wyższa niż w kraju. Należy przy tym wziąć pod uwagę, że do średniej krajowej wliczono zanieczyszczenia w omawianych miastach, zatem różnice między skrajnymi ośrodkami są jeszcze większe.

Można także zauważyć, że emisja gazów w Dąbrowie Górniczej stanowiła w badanym okresie 25,0% całej emisji gazów w woj. śląskim i 4,5% tej emisji w kraju, a emisja pyłów – 42,3% całej emisji pyłów w tym województwie i 9,6% emisji krajowej.

Najlepszą sytuację zaobserwowano w Bielsku-Białej, a w dalszej kolejności – w Sosnowcu i Tychach, gdzie poziom emitowanych zanieczyszczeń był na ogół o wiele wyższy niż średnia w kraju, ale zazwyczaj kształtował się poniżej średniej dla woj. śląskiego.

Warto podkreślić, że w Chorzowie, będącym od lat jednym z najbardziej zagrożonych ekologicznie miast w Polsce (Dziembała, 1991), nie ma stacji pomiarowej GIOŚ.

4. Stan zdrowia mieszkańców dużych miast województwa śląskiego w świetle wybranych charakterystyk

Analiza wartości przeciętnego dalszego trwania życia noworodka pokazuje (tabl. 3), że w populacji mężczyzn najwyższe wartości – przewyższające średnią krajową i średnią dla ogółu miast Polski – odnotowano w Bielsku-Białej, Tychach i Zabrze. W pozostałych miastach woj. śląskiego odpowiednie wartości okazały się niższe, a najniższe zaobserwowano w Chorzowie i Rudzie Śląskiej. Różnica między wartością najwyższą (Bielsko-Biała) i najniższą (Chorzów) wśród badanych miast wyniosła blisko cztery lata.

W populacji kobiet przeciętne dalsze trwanie życia noworodka w badanych miastach woj. śląskiego miało w każdym przypadku niższą wartość niż w kraju oraz w miastach Polski. Najniższą zaobserwowano w Chorzowie, Rudzie Śląskiej i Bytomiu, natomiast najwyższą w Bielsku-Białej. Różnica między wartością najwyższą (Bielsko-Biała) a najniższą (Chorzów) wyniosła ponad trzy lata¹⁰.

¹⁰ Podobne różnice w długości przeciętnego dalszego trwania życia w Chorzowie i Bielsku-Białej w populacjach mężczyzn i kobiet są obserwowane od wielu lat, (Mielecka-Kubień, 2004).

Tabl. 3. Przeciętne dalsze trwanie życia noworodka w miastach woj. śląskiego liczących 100 tys. i więcej mieszkańców w latach 2014–2016 według płci

Wyszczególnienie	Mężczyźni	Kobiety
Polska	73,5	81,0
Polska – wyłącznie miasta	73,9	80,9
Bielsko-Biała	74,5	80,0
Bytom	71,3	77,7
Chorzów	70,6	76,9
Częstochowa	72,2	79,0
Dąbrowa Górnicza	72,0	78,8
Gliwice	73,9	79,2
Katowice	73,0	78,8
Ruda Śląska	70,8	77,3
Rybnik	73,1	79,3
Sosnowiec	71,3	78,3
Tychy	74,2	79,7
Zabrze	74,0	79,5

Źródło: obliczenia własne za pomocą programu MORTPACK for Windows, Version 4.3, United Nations, New York na podstawie danych GUS (<http://demografia.stat.gov.pl/bazademografia>).

Współczynnik zgonów niemowląt (na 1000 urodzeń żywych) przybrał w badanym okresie (tabl. 4) najniższą wartość w Tychach i Bielsku-Białej, a najwyższą w Chorzowie i Rybniku. Różnica między wartością najwyższą a najniższą wyniosła 3,4, co oznacza, że na każde 10 tys. urodzeń żywych zmarło w tym czasie w Tychach 31 niemowląt, w Chorzowie natomiast 65, czyli ponaddwukrotnie więcej.

Tabl. 4. Współczynnik zgonów niemowląt (na 1000 urodzeń żywych) w miastach woj. śląskiego liczących 100 tys. i więcej mieszkańców w latach 2014–2016

Przekrój badania	Współczynnik zgonów niemowląt	Relacja względem	
		miast ogółem	Tychów
		w %	
Polska	4,2	2,4	35,5
Polska – wyłącznie miasta	4,1	.	32,3
Bielsko-Biała	3,8	-7,3	22,6
Bytom	5,0	22,0	61,3
Chorzów	6,5	58,5	109,7
Częstochowa	3,9	-4,9	25,8
Dąbrowa Górnicza	3,9	-4,9	25,8
Gliwice	3,9	-4,9	25,8
Katowice	4,2	2,4	35,5
Ruda Śląska	5,4	31,7	74,2
Rybnik	5,7	39,0	83,9
Sosnowiec	5,3	29,3	71,0
Tychy	3,1	-24,4	.
Zabrze	5,7	39,0	83,9

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych GUS (<http://demografia.stat.gov.pl/bazademografia>).

Podobne prawidłowości można zaobserwować, analizując standaryzowane współczynniki zgonów ogółem oraz ze względu na wybrane przyczyny zgonów. W tabl. 5 przedstawiono wartości standaryzowanego współczynnika zgonów ogółem oraz z powodu niektórych chorób: nowotworowych, układu krążenia i układu oddechowego dla mężczyzn i kobiet.

Tabl. 5. Standaryzowany współczynnik zgonów z powodu wybranych przyczyn w miastach woj. śląskiego liczących 100 tys. i więcej mieszkańców w latach 2014–2016 według płci

Przekrój badania	Ogółem	Nowotwory	Choroby układu	
			krążenia	oddechowego
Mężczyźni				
Polska	0,0106	0,0030	0,0041	0,0007
Polska – wyłącznie miasta	0,0102	0,0030	0,0039	0,0006
Bielsko-Biała	0,0104	0,0032	0,0046	0,0004
Bytom	0,0125	0,0034	0,0048	0,0005
Chorzów	0,0133	0,0036	0,0053	0,0004
Częstochowa	0,0118	0,0031	0,0050	0,0005
Dąbrowa Górnicza	0,0126	0,0033	0,0057	0,0006
Gliwice	0,0106	0,0033	0,0039	0,0004
Katowice	0,0111	0,0033	0,0044	0,0004
Ruda Śląska	0,0132	0,0038	0,0049	0,0007
Rybnik	0,0111	0,0030	0,0046	0,0011
Sosnowiec	0,0127	0,0037	0,0056	0,0005
Tychy	0,0107	0,0033	0,0043	0,0005
Zabrze	0,0102	0,0029	0,0034	0,0005
Kobiety				
Polska	0,0053	0,0017	0,0022	0,0003
Polska – wyłącznie miasta	0,0053	0,0017	0,0021	0,0003
Bielsko-Biała	0,0061	0,0018	0,0031	0,0002
Bytom	0,0075	0,0022	0,0032	0,0002
Chorzów	0,0083	0,0024	0,0036	0,0003
Częstochowa	0,0069	0,0020	0,0032	0,0002
Dąbrowa Górnicza	0,0070	0,0018	0,0036	0,0003
Gliwice	0,0066	0,0021	0,0028	0,0002
Katowice	0,0067	0,0020	0,0029	0,0002
Ruda Śląska	0,0081	0,0023	0,0036	0,0002
Rybnik	0,0067	0,0017	0,0031	0,0006
Sosnowiec	0,0072	0,0019	0,0037	0,0003
Tychy	0,0063	0,0019	0,0030	0,0002
Zabrze	0,0063	0,0019	0,0025	0,0002

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych GUS (<http://demografia.stat.gov.pl/bazademografia>).

W populacji mężczyzn najwyższy współczynnik zgonów ogółem wystąpił w Chorzowie, Rudzie Śląskiej i Dąbrowie Górniczej, podczas gdy najniższy – w Zabrze, Bielsku-Białej, Gliwicach i Tychach. Przy założonej standardowej strukturze wieku na każde 100 tys. mężczyzn w analizowanym okresie zmarło w Chorzowie 1330 mężczyzn, a w Zabrze – 1020, tj. o 310 osób mniej. Standaryzowany współczynnik

zgonów z powodu nowotworów osiągnął najwyższe wartości w Rudzie Śląskiej, Sosnowcu i Chorzowie, a z powodu chorób układu krążenia – w Dąbrowie Górniczej, Sosnowcu i Chorzowie. Pod względem zgonów na choroby układu oddechowego najgorszą sytuację zaobserwowano w Rybniku; w pozostałych miastach poziom zgonów z tej przyczyny nie odbiegał lub był nieco niższy od średniej w kraju.

W populacji kobiet w żadnym z wymienionych w tabl. 5 miast woj. śląskiego standaryzowane współczynniki zgonów ogółem oraz z powodu chorób układu krążenia i nowotworów nie były niższe od średniej w kraju lub w miastach Polski. Najwyższą wartość ogólnego współczynnika zgonów zaobserwowano w Chorzowie i Rudzie Śląskiej – przy założonej standardowej strukturze wieku średnio na 100 tys. kobiet w analizowanym okresie umarło w Chorzowie 830 kobiet, podczas gdy średnio w kraju – 530, tj. o 300 kobiet mniej. Spośród badanych miast najniższa wartość tego współczynnika wystąpiła w Bielsku-Białej, Tychach i Zabrze, lecz nawet tam umarło o ponad 100 kobiet na każde 100 tys. więcej niż w kraju i miastach Polski. Standaryzowany współczynnik zgonów z powodu nowotworów był najwyższy w Chorzowie i Rudzie Śląskiej, a z powodu chorób układu krążenia – w Sosnowcu, Chorzowie, Dąbrowie Górniczej i Rudzie Śląskiej. Podobnie jak w populacji mężczyzn współczynnik zgonów kobiet z powodu chorób układu oddechowego przybrał szczególnie wysoką wartość w Rybniku, gdzie przy założeniu standardowej struktury wieku w badanym okresie zmarło z tej przyczyny dwukrotnie więcej kobiet niż średnio w kraju.

5. Podsumowanie

Stan zdrowia populacji zależy od wielu czynników. Do najważniejszych należą: środowisko społeczno-ekonomiczne, środowisko naturalne oraz zachowania indywidualne. Jedną z determinant zdrowia jest zanieczyszczenie środowiska, w tym powietrza atmosferycznego. Wyniki wielu badań zarówno w Polsce, jak i za granicą wskazują na istnienie związku pomiędzy poziomem zanieczyszczenia powietrza a stanem zdrowia ludności.

Zgodnie z założonym celem badania dokonano oceny poziomu wybranych rodzajów zanieczyszczeń powietrza w dużych miastach woj. śląskiego oraz niektórych charakterystyk stanu zdrowia ludności w tych miastach, co pozwoliło na zaobserwowanie statystycznego związku pomiędzy miernikami obu rodzajów zjawisk. Miasta o najbardziej zanieczyszczonym powietrzu atmosferycznym: Chorzów, Dąbrowa Górnicza i Rybnik najczęściej cechowały się najwyższymi wartościami mierników umieralności i najniższymi wartościami przeciętnego dalszego trwania życia noworodka. Natomiast Bielsko-Biała i Tychy, leżące na terenach zielonych woj. śląskiego i najmniej zanieczyszczone spośród dużych miast w tym województwie, charakteryzowały się najkorzystniejszą sytuacją zdrowotną mieszkańców. Przedstawione wyniki wskazują zatem

na znaczne zróżnicowanie przestrzenne woj. śląskiego zarówno pod względem poziomu zanieczyszczenia powietrza, jak i stanu zdrowia mieszkańców.

Statystyczny związek pomiędzy poziomem zanieczyszczenia powietrza i wybranymi charakterystykami stanu zdrowia populacji wyraźnie uwidocznił się w przypadku przeciętnego dalszego trwania życia noworodka, współczynnika zgonów niemowląt, współczynnika zgonów z powodu chorób układu krążenia i nowotworów, a w mniejszym stopniu – z powodu chorób układu oddechowego. Można przypuszczać, że w tym ostatnim przypadku wpływ zanieczyszczenia powietrza byłby bardziej widoczny w badaniach zachorowalności niż umieralności.

Intencją autorów artykułu było zwrócenie uwagi na niepokojącą sytuację mieszkańców niektórych miast woj. śląskiego. Wyniki przeprowadzonej analizy wskazują, że część miast, przede wszystkim Chorzów, Dąbrowa Górnicza i Rybnik, cechuje bardzo wysoki poziom zanieczyszczenia powietrza. Uzupełnienie informacji o dane na temat niskiej emisji i emisji zanieczyszczeń ze środków transportu drogowego oraz innych rodzajów zanieczyszczeń prawdopodobnie jeszcze pogorszyłoby tę ocenę. Szacunkom tym towarzyszą bardzo niekorzystne wartości wybranych charakterystyk stanu zdrowia ludności. Jeżeli w dwóch miastach leżących w tym samym województwie, które dzieli odległość 53 km, różnica w długości przeciętnego dalszego trwania życia noworodka wynosi blisko cztery lata, muszą istnieć ważne przyczyny wystąpienia takiej sytuacji. Jedną z nich jest zapewne zanieczyszczenie środowiska naturalnego, w tym powietrza.

Wskazane byłoby bardziej zaawansowane monitorowanie zanieczyszczenia powietrza i ogólnie środowiska naturalnego w miastach najbardziej zagrożonych zanieczyszczeniami. Z powodu ograniczonej dostępności danych statystycznych przedmiotem badania były jedynie miasta liczące 100 tys. i więcej mieszkańców, co nie oznacza, że podobne problemy nie występują w mniejszych miejscowościach woj. śląskiego. Interesującym uzupełnieniem monitoringu jakości powietrza byłoby zbadanie sposobu migracji zanieczyszczeń emitowanych z zakładów szczególnie uciążliwych.

Bibliografia

- Airly. (2019). *#Oddychaj Polsko. Raport o stanie powietrza w Polsce w latach 2017/2018 oraz 2018/2019*. Pobrane z: <https://airly.eu/pl/report/>.
- Dziembała, L. J. (1991). *Badanie zagrożenia życia na obszarze kłęski ekologicznej: studium statystyczno-demograficzne na przykładzie województwa katowickiego*. Katowice: Akademia Ekonomiczna.
- GIOŚ. (2017). *Stan środowiska w Polsce. Sygnały 2016*. Warszawa: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska.
- Greenstone, M., Qing Fang, C. (2018). *AQLI. Introducing the Air Quality Life Index*. Pobrane z: <https://aqli.epic.uchicago.edu/wp-content/uploads/2018/11/AQLI-Report.111918-2.pdf>.

- GUS. (2015). *Ochrona środowiska 2015*. Warszawa: Główny Urząd Statystyczny.
- GUS. (2016a). *Ochrona środowiska 2016*. Warszawa: Główny Urząd Statystyczny.
- GUS. (2016b). *Stan zdrowia ludności Polski w 2014 r.* Warszawa: Główny Urząd Statystyczny.
Pobrane z: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/zdrowie/zdrowie/stan-zdrowia-ludnosci-polski-w-2014-r-,6,6.html>.
- GUS. (2017a). *Ochrona środowiska 2017*. Warszawa: Główny Urząd Statystyczny.
- GUS. (2017b). *Zdrowie i ochrona zdrowia w 2016 r.* Warszawa: Główny Urząd Statystyczny.
Pobrane z: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/zdrowie/zdrowie/zdrowie-i-ochrona-zdrowia-w-2016-r-,1,7.html>.
- Janka, R. M. (2014). *Zanieczyszczenia pyłowe i gazowe: podstawy obliczenia i sterowania poziomem emisji*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Kuchcik, M., Milewski, P. (2018). Zanieczyszczenie powietrza w Polsce – stan, przyczyny i skutki. *Studia KPZK*, 182(2), 341–364.
- Kukuła, K. (2019). Degree of environmental pollution in Poland – ranking of the provinces in 2016: Stopień zanieczyszczenia środowiska w Polsce – ranking województw w 2016 roku. *Economic and Regional Studies*, 12(1), 23–32. DOI: 10.2478/ers-2019-0003.
- Kurkiewicz, J. (red.). (2010). *Procesy demograficzne i metody ich analizy*. Kraków: Uniwersytet Ekonomiczny.
- Lekston, A. (2017). Zanieczyszczenie powietrza – jak ograniczyć skutki zdrowotne. Pobrane z: <https://www.mp.pl/pacjent/pulmonologia/aktualnosci/177874,zanieczyszczenie-powietrza-jak-ograniczyc-skutki-zdrowotne>.
- Maciejowski, M. (red.). (1995). *Leksykon Ochrony Środowiska ze słownikami polsko-angielskim, angielsko-polskim, polsko-niemieckim, niemiecko-polskim*. Gdańsk: Fundacja Ecobaltic.
- Mazurek, H., Badyda, A. (red.). (2018). *Smog. Konsekwencje zdrowotne zanieczyszczeń powietrza*. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL.
- Mielecka-Kubień, Z. (2004). O niektórych problemach mierzenia i porównywania umieralności (na przykładzie umieralności w Chorzowie i Bielsku-Białej w latach 1999–2001). W: A. S. Barczak (red.), *Postępy ekonometrii* (s. 165–177). Katowice: Akademia Ekonomiczna.
- Mielecka-Kubień, Z. (2017). Stan zdrowia mieszkańców a zanieczyszczenie środowiska w układzie województw. Analiza statystyczna. *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, (318), 53–68.
- RWMŚ GIOŚ. (2019). *Pięcioletnia ocena jakości powietrza w województwie śląskim: Raport wojewódzki za lata 2014–2018*. Katowice: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska.
- ŚUW. (2014). *Raport o stanie zdrowia mieszkańców województwa śląskiego 2013*. Katowice: Śląski Urząd Wojewódzki.
- WHO. (2006). *WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide: Global update 2005: Summary of risk assessment*. Geneva: World Health Organization.
- WIOŚ. (2017). *Stan środowiska w województwie śląskim w 2016 r.* Katowice: Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska.