

Stan środowiska naturalnego w rejonie oddziaływania hut miedzi. Kierunki zmian

Natural environment in the area of copper smelter plants. Trend of changes



dr inż. Lucja Strzelec

Łucja Strzelec (a, b, c), Weronika Niedźwiecka (a, b, c)

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu, Delegatura w Legnicy

(a) opracowanie koncepcji

(b) zebranie materiału do analizy

(c) opracowanie tekstu i piśmiennictwa

Streszczenie

W artykule przedstawiono wyniki badań jakości powietrza w rejonie oddziaływania przemysłu miedziowego, ze szczególnym uwzględnieniem oddziaływania hut miedzi zlokalizowanych w Legnicy i Głogowie obejmujące okres od 1980 r. do 2010 r. w celu przedstawienia zachodzących na przestrzeni tych lat zmian i trendów. Ograniczenie emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych pochodzących z najistotniejszych źródeł na terenie Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego w istotny sposób wpłynęło na poprawę jakości powietrza w tym rejonie. Nie bez znaczenia pozostaje też ograniczenie emisji tych zanieczyszczeń z dużych źródeł energetycznego spalania paliw, jak również ograniczenie produkcji bądź likwidacja niektórych zakładów. Na podstawie prowadzonego państwowego monitoringu środowiska stwierdza się, że aktualnie na stan jakości powietrza w mniejszym stopniu ma wpływ emisja zanieczyszczeń ze źródeł przemysłowych.

Nadal do rozwiązania są problemy w zakresie ochrony powietrza związane z:

- emisją zanieczyszczeń pyłowo-gazowych z sektora bytowo-komunalnego, tzw. niska emisja pocho-

dząca z indywidualnego ogrzewania mieszkań. Źródła te mają niskie emitory i często spala się w nich oprócz węgla różnego rodzaju odpady. W związku z tym po rozpoczęciu sezonu grzewczego obserwuje się w sposób widoczny w stacjach monitoringu jakości powietrza wzrost zanieczyszczeń pyłowych i gazowych w tym benzo(a)pirenu.

- emisją zanieczyszczeń z transportu samochodowego, który jest przyczyną wysokiego stężenia tlenków azotu, tlenku węgla i węglowodorów szczególnie w rejonie dróg i ulic o dużym natężeniu ruchu.

Materiały i metody: Podstawą opracowania były wyniki badań otrzymane w ramach prowadzonego od 1991r. przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Legnicy, a następnie we Wrocławiu państwowego monitoringu środowiska w sieci krajowej, regionalnej i lokalnej, a w okresie od 1980 r. do 1990 r. badania prowadzone przez Ośrodek Badań i Kontroli Środowiska w Legnicy.

Słowa kluczowe: środowisko, zanieczyszczenie powietrza, Legnicko-Głogowski Okręg Miedziowy

Nadesłano: 8.05.2012

Zatwierdzono do druku: 5.06.2012

Summary

Findings of air quality are brought forward in the area of copper industry impact with particular attention paid to copper smelter plants located in Legnica and Głogów area covering the period from 1980 to 2010. The paper identifies occurring changes and trends in the course of years. Lowering of dust-gaseous emissions from the most crucial sources in the area of Legnica-Głogów Copper Mining Region improved air quality in this region in the significant way. The fact is also of some importance that emission of pollutants from big sources combusting fuels for energy generation was reduced either by rundown of production or liquidation of some plants. Based on the conducted state environmental monitoring it is concluded that at present emission of pollutants from industrial sources affects air quality to a lesser degree.

There are still problems of air protection waiting to be solved which are connected with:

- emission of gaseous-dust pollutants from domestic-municipal sector i. e. so called low emission from individual heating of dwellings. The sources

are low emitters where often coal is combusted together with various types of waste. Therefore after starting the period of centrally heated dwellings air quality monitoring stations recorded evidently the increase of dust and gaseous pollutants including benzo (a) pirenene.

- pollutants emission from road transport which is the cause of high concentration of nitrogen oxides, carbon monoxide and hydrocarbons particularly in the vicinity of roads and streets of big road traffic density.

Materials and methods:

The base of the study were findings obtained from District Inspectorate of Environmental Protection in Legnica in the framework of carried out since 1991 the state environmental monitoring in national, regional and local network. In the period from 1980 till 1990 the studies performed Research Centre of Environmental Control in Legnica.

Key words: environment, air pollution, Legnica-Głogów Cooper Mining Region

Wstęp

Eksploatacja złóż miedzi w rejonie legnicko-głogowskiego okręgu miedziowego wywarła istotny wpływ na jakość środowiska naturalnego we wszystkich jego komponentach, tj. powietrzu, wodzie i glebach. Planowane rozpoczęcie po II wojnie światowej uruchomienie wydobywania rud miedzi z kopalni miedzi w Iwinach i Wilkowie k. Złotoryi, przyczyniło się do podjęcia decyzji o budowie Huty Miedzi „Legnica”. Pierwszy spust miedzi w tej hucie miał miejsce w grudniu 1953 r. W 1959 r. przy hucie wybudowana została Fabryka Kwasu Siarkowego, w której z gazów konwektorowych, powstających w procesie wytopu miedzi rozpoczęto produkcję kwasu siarkowego. Po odkryciu w 1957 r. złóż miedzi w rejonie Lubina powstał Kombinat Górniczo-Hutniczy Miedzi w Lubinie, który wybudował Zakłady Górnicze „Lubin”, ZG „Polkowice”, ZG „Sierszowice” i ZG „Rudna”, przy których powstały Zakłady Wzbogacania Rud. Wzrost wydobywania rud miedzi pociągnął za sobą konieczność budowy nowej huty miedzi, która powstała w Żukowicach koło Głogowa. Hutę Miedzi „Głogów I” oddano do eksploatacji w 1971 r. Zarówno w Hucie Miedzi „Legnica” jak i w Hucie Miedzi „Głogów I” technologia wytopu miedzi z koncentratów miedzi opierała się na technologii pieców szybowych. W Hucie Miedzi „Głogów II” oddanej do eksploatacji w 1978 r. zastosowano, zmodyfikowany na licencji fińskiej, proces technologiczny przerobu koncentratu miedzi w piecach zawieszinowych.

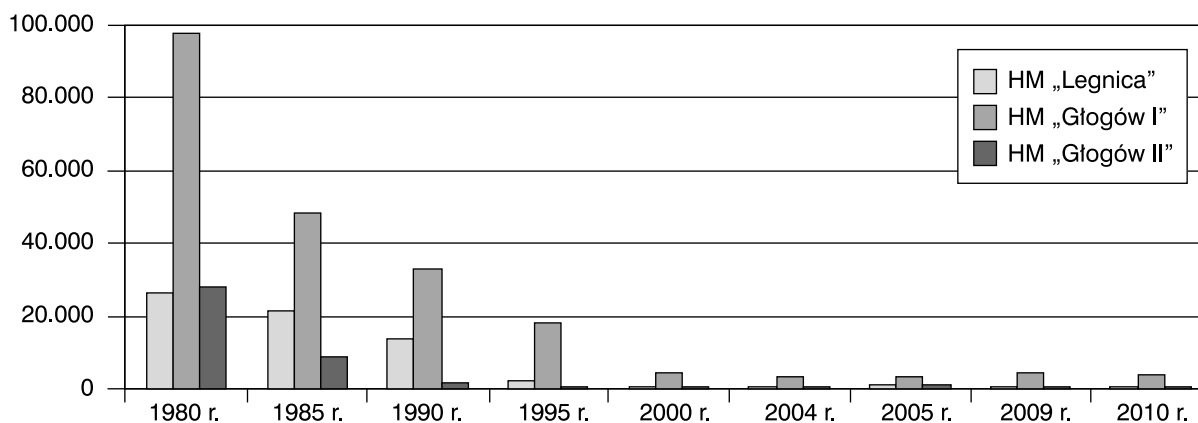
W związku z koniecznością składowania odpadów poflotacyjnych powstałych w procesie przerobu rud miedzi w Zakładach Wzbogacania Rud

w 1977 r. oddano do eksploatacji zbiornik odpadów poflotacyjnych „Żelazny Most” w Rudnej. Odpady, systemem rurociągów naziemnych, dostarczane są do ww. zbiornika przy pomocy hydrotransportu.

Eksploatacja hut miedzi bez uwzględnienia równoległego zabezpieczenia w urzędzenia ochrony środowiska spowodowała znaczną degradację terenów wokół tych zakładów oraz pogorszenie warunków życia mieszkańców w rejonie oddziaływania tych instalacji. Nieplanowana emisja do atmosfery związków siarki, tlenów azotu i węgla, pyłu oraz metali ciężkich zawartych w pyłach takich jak miedź, ołów, kadm, cynk, arsen miała ewidentny wpływ na stan czystości powietrza w ich rejonie.

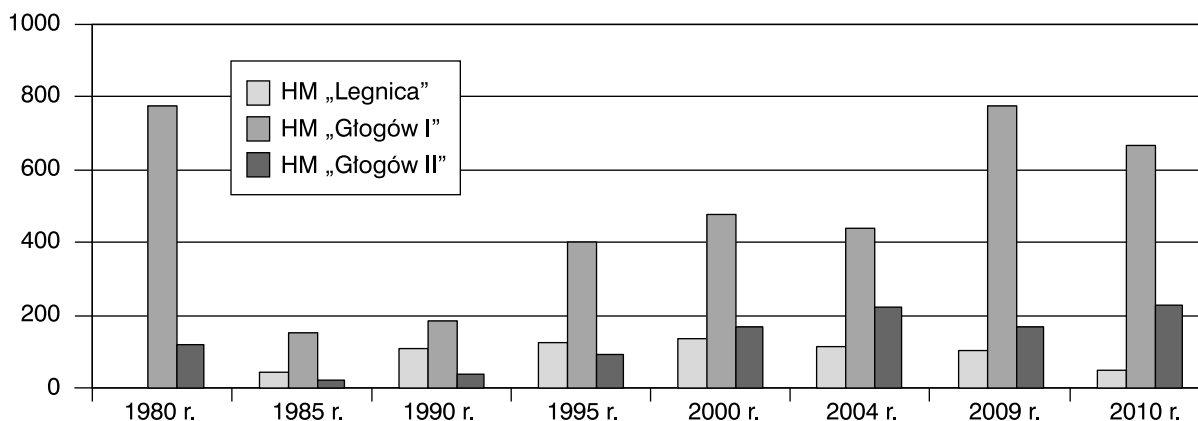
Biorąc pod uwagę wielość emisji zanieczyszczeń do środowiska, jak również ich wpływ na poszczególne komponenty środowiska, w styczniu 1990 r. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa utworzyło listę zakładów najbardziej uciążliwych dla środowiska w skali kraju, tzw. listę „80”. Na liście tej z terenu byłego województwa legnickiego umieszczone zostały m. in.: Huta Miedzi „Legnica”, Huta Miedzi „Głogów I” i zbiornik odpadów poflotacyjnych „Żelazny Most”.

Zakłady umieszczone na ww. liście zostały zobowiązane do ograniczenia ich negatywnego wpływu na środowisko, poprzez podjęcie określonych inwestycji ekologicznych. W okresie funkcjonowania tej listy KGHM zrealizował szereg zadań, co doprowadziło do rozwiązania części istniejących w nich problemów ekologicznych i w ewidentny sposób ograniczyło emisję zanieczyszczeń gazowych i pyłowych w tym metali ciężkich do środowiska (ryc. 1–7).



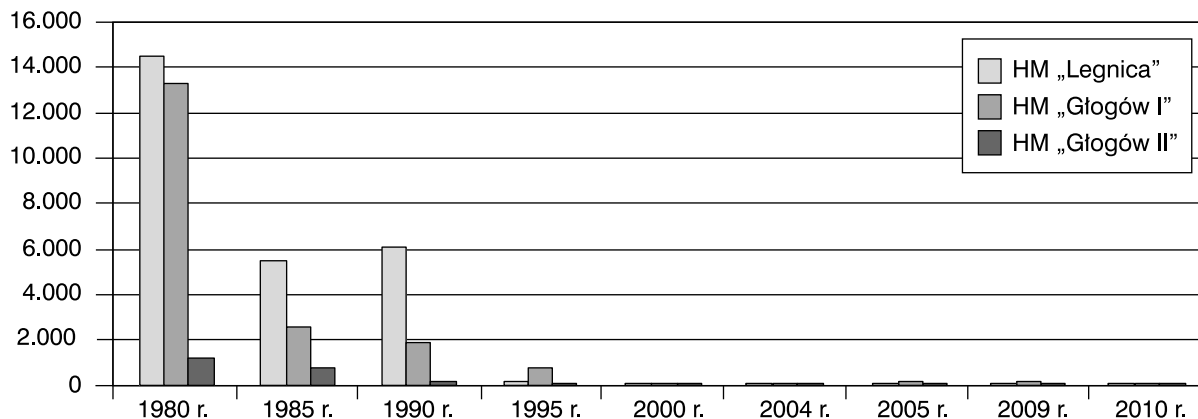
Rycina 1. Emisja dwutlenku siarki z Huty Miedzi „Legnica”, Huty Miedzi „Głogów I” i Huty Miedzi „Głogów II” [w Mg/rok]

Figure 1. Emission of sulphur dioxide from copper smelter „Legnica”, copper smelter „Głogów I” and copper smelter” Głogów II” [Mg/year]



Rycina 2. Emisja dwutlenku azotu z Huty Miedzi „Legnica”, Huty Miedzi „Głogów I” i Huty Miedzi „Głogów II” [w Mg/rok]

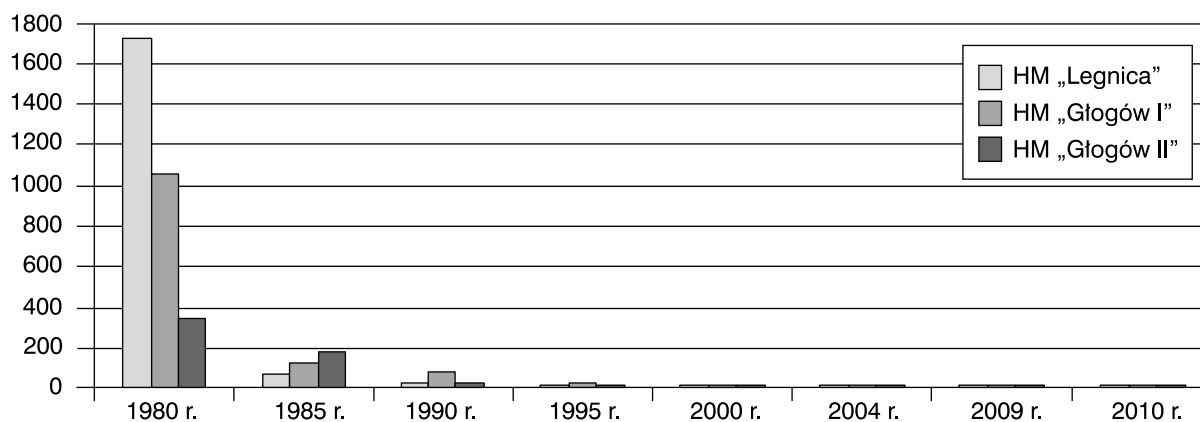
Figure 2. Emission of nitrogen dioxide from copper smelter „Legnica”, copper smelter „Głogów I” and copper smelter” Głogów II” [Mg/year]



Rycina 3. Emisja pyłu ogółem z Huty Miedzi „Legnica”, Huty Miedzi „Głogów I” i Huty Miedzi „Głogów II” [w Mg/rok]

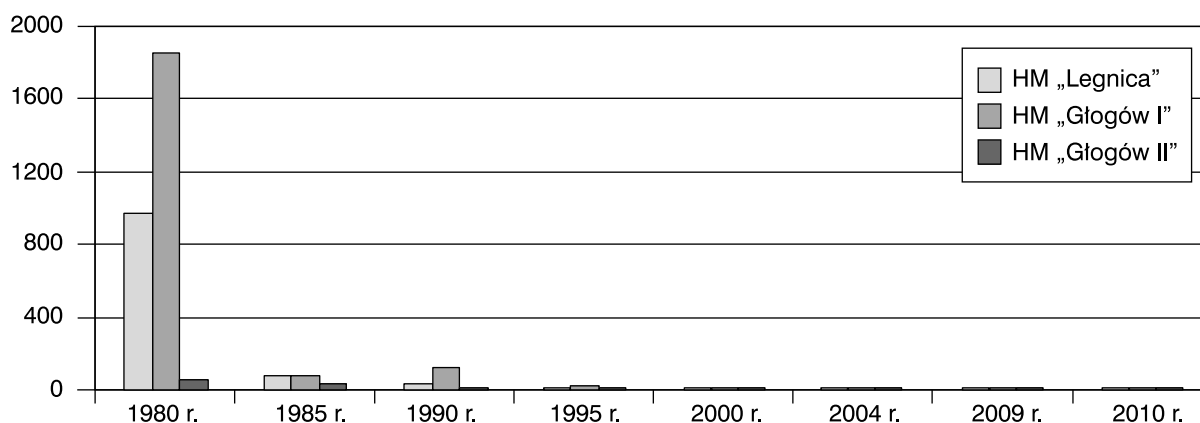
Figure 3. Emission of total dust from copper smelter „Legnica”, copper smelter „Głogów I” and copper smelter Głogów II” [Mg/year]

Objaśnienie do ryc. 1–7: 1 Mg = 1 tona (przyj. red.)



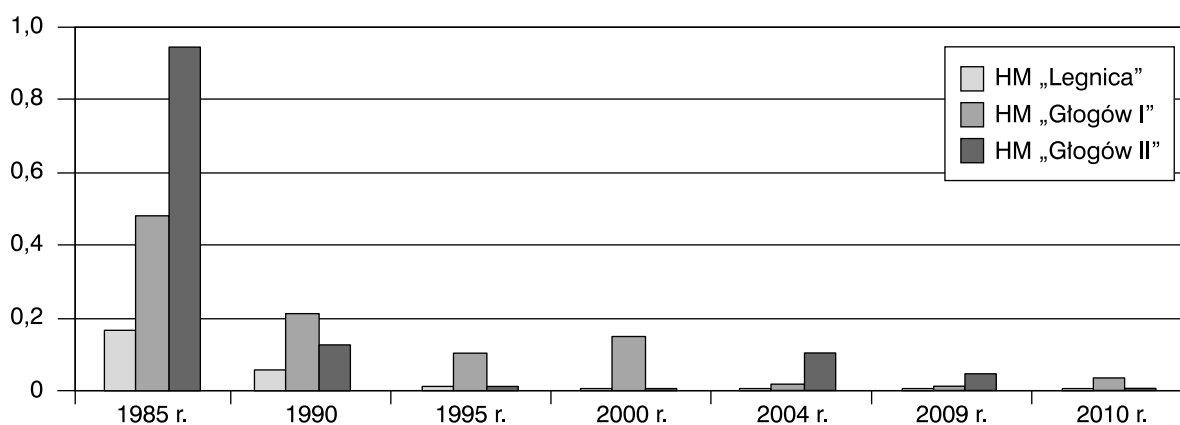
Rycina 4. Emisja ołowiu z Huty Miedzi „Legnica”, Huty Miedzi „Głogów I” i Huty Miedzi „Głogów II” [w Mg/rok]

Figure 4. Emission of lead from copper smelter „Legnica”, copper smelter „Głogów I” and copper smelter” Głogów II” [Mg/year]



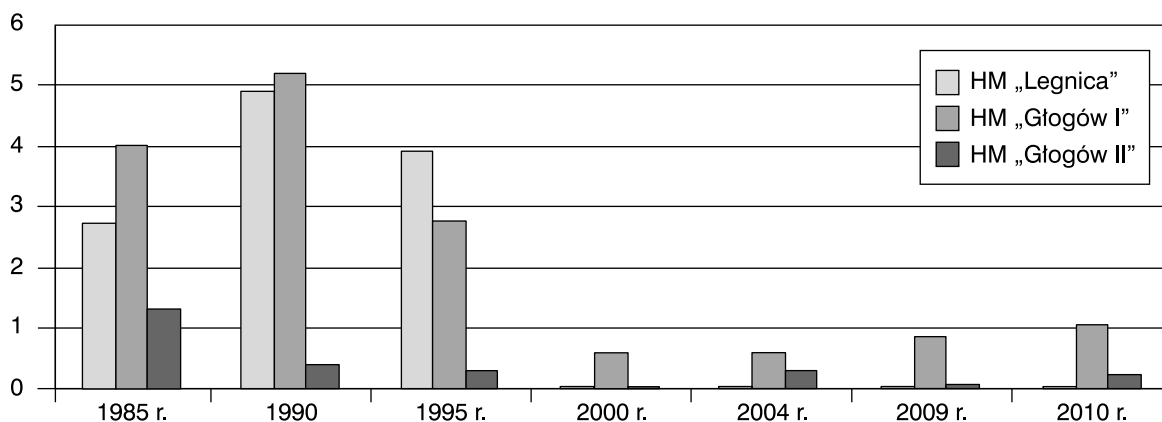
Rycina 5. Emisja miedzi z Huty Miedzi „Legnica”, Huty Miedzi „Głogów I” i Huty Miedzi „Głogów II” [w Mg/rok]

Figure 5. Emission of copper from copper smelter „Legnica”, copper smelter „Głogów I” and copper smelter” Głogów II” [Mg/year]



Rycina 6. Emisja kadmu z Huty Miedzi „Legnica”, Huty Miedzi „Głogów I” i Huty Miedzi „Głogów II” [w Mg/rok]

Figure 6. Emission of cadmium from copper smelter „Legnica”, copper smelter „Głogów I” and copper smelter” Głogów II” [Mg/year]



Rycina 7. Emisja arsenu z Huty Miedzi „Legnica”, Huty Miedzi „Głogów I” i Huty Miedzi „Głogów II” [w Mg/rok]

Figure 7. Emission of arsenic from copper smelter „Legnica”, copper smelter „Głogów I” and copper smelter” Głogów II” [Mg/year]

Największe osiągnięcia, w wyniku realizacji inwestycji na rzecz ochrony środowiska w obu hutach miały miejsce w latach 1995–2000. Poczynione inwestycje na rzecz ochrony środowiska w bardzo znacznym stopniu obniżyły emisję szkodliwych związków. W Hucie Miedzi „Legnica” w porównaniu do 1995 r., w 2000 r. emisja pyłu ogółem była mniejsza aż o 96,6%, a emisja dwutlenku siarki – o 77%.

W wyniku prowadzonych działań inwestycyjnych na rzecz ochrony środowiska Huta Miedzi „Legnica” została zdjeta z listy „80” w 2001 r., a Huta Miedzi „Głogów I” w 2003 r.

Poza ww. zakładami, które miały dominujący udział w emisji zanieczyszczeń do powietrza w rejonie miasta Legnicy, znaczący udział w globalnej emisji zanieczyszczeń do powietrza miał również dość zróżnicowany przemysł przetwórczy: przemysł spożywczy, metalowy, dziewiarski, instrumentów muzycznych jak również energetyka ciepła.

Pozostałe źródła emisji to lokalne kotłownie wyposażone w latach 80 na ogół w kotły węglowe i niskie emitory, bez urządzeń odpylających oraz transport samochodowy.

Od końca lat 80. obserwujemy bardzo istotny spadek zanieczyszczeń na terenie regionu legnickiego. Przyczyną takiego stanu oprócz inwestycji ograniczających emisję do powietrza, jest również likwidacja bądź znaczne ograniczenie wielkości produkcji. Wiele zakładów od początku transformacji ustrojowej przechodziło znaczny kryzys. W efekcie znaczna liczba emitentów uległa likwidacji, bądź nastąpiło znaczne ograniczenie produkcji, a w konsekwencji zmniejszenie emisji do powietrza.

Podjęte przez zakłady działania na rzecz ochrony środowiska mają swoje odzwierciedlenie w wynikach badań stanu środowiska prowadzonego

w ramach państwowego monitoringu środowiska, który jest źródłem informacji o środowisku. Stanowi on system pomiarów, ocen i prognoz stanu środowiska oraz służy do gromadzenia, przetwarzania i rozpowszechniania informacji o środowisku. Państwowy monitoring środowiska obejmuje, uzyskane na podstawie badań monitoringowych, informacje m.in. w zakresie jakości: powietrza, śródlądowych wód powierzchniowych i podziemnych, gleb, hałasu.

Badania stanu czystości powietrza w rejonie oddziaływania huty miedzi

Stan jakości powietrza w rejonie oddziaływania KGHM „Polska Miedź” S.A. Oddział Huta Miedzi „Legnica” i Oddział Huta Miedzi „Głogów” zostanie omówiony na podstawie pomiarów wykonywanych w 2010 roku na terenie miasta Legnica w punktach pomiarowych przy ul. Złotoryjskiej i al. Rzeczypospolitej i na terenie miasta Głogowa w punkcie zlokalizowanym przy ul. Sikorskiego.

Natomiast trendy zmian jakości powietrza w wieloleciu zostaną omówione na podstawie pomiarów wykonywanych w latach 1985–2010. W Legnicy zostanie dodatkowo uwzględniony punkt pomiarowy zlokalizowany przy ul. Jaworzyńskiej, a w Głogowie punkt pomiarowy przy ul. Norwida.

O wyborze tych stanowisk do omówienia jakości powietrza zdecydowała ich lokalizacja na kierunku najczęstszych wiatrów, a tym samym największego oddziaływania hut.

Podstawę oceny jakości powietrza stanowią określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska (Dz. U. 2008.47.281) poziomy substancji w powietrzu: dopuszczalne, docelowe, celów długotermino-

wych i alarmowe. W niektórych przypadkach w ww. rozporządzeniu określono dozwoloną liczbę przekroczeń określonego poziomu, a także terminy, w których określony poziom powinien zostać osiągnięty.

Wartości poszczególnych poziomów substancji w powietrzu zostały zróżnicowane ze względu na ochronę zdrowia ludzi i ochronę roślin.

Dwutlenek siarki

Stopień zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki jest ściśle związany z emisją zanieczyszczeń ze stacjonarnych źródeł spalania paliw: elektrowni, elektrociepłowni, kotłowni komunalnych i zakładowych, indywidualnych pieców grzewczych i kuchennych. Dwutlenek siarki pochodzi ze związków siarki zawartych w paliwie, dlatego tak istotny wpływ na poziom stężeń tego związku w powietrzu ma rodzaj i ilość spalanej paliwa oraz warunki techniczne emisji zanieczyszczeń do powietrza.

Okresem dominującej emisji SO₂ do powietrza jest okres od października do kwietnia.

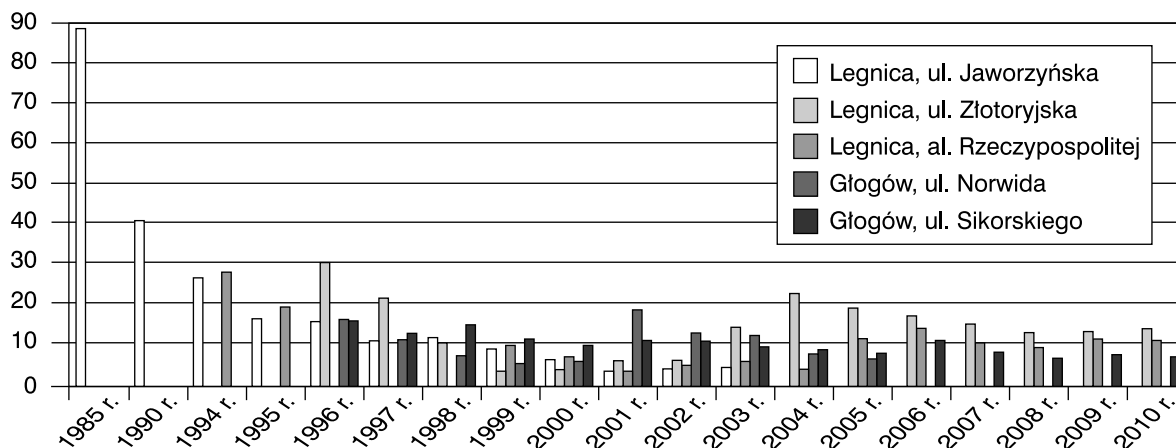
Poziom zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki ze względu na ochronę zdrowia ludzi ocenia się w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych ustalonych dla czasów uśredniania: 1 godzina i 24 godziny. Dodatkowo dla poszczególnych wartości normatywnych dopuszcza się możliwość przekraczania danego poziomu z ograniczoną częstością:

- stężenie 1-godzinne powyżej 350 g/m³ z częstością przekraczania dopuszczalnego poziomu nie większą niż 24 razy w roku,
- stężenie 24-godzinne powyżej 125 g/m³ z częstością przekraczania dopuszczalnego poziomu nie większą niż 3 razy w roku.

Najwyższy poziom stężeń średniodobowych w 2010 r. wystąpił w stacji zlokalizowanej na granicy KGHM „Polska Miedź” S.A. Oddział Huta Miedzi „Legnica” – w Legnicy przy ul. Złotoryjskiej. W stacji tej zarejestrowano przypadki ponadnormatywnych stężeń 1-godzinnych SO₂ – nie została jednak przekroczona dopuszczalna częstość przekroczeń (na 24 dopuszczalne przekroczenia w roku dla stężeń 1-godzinowych odnotowano 19). Odnotowano również wartości stężeń powyżej poziomu alarmowego, których jednak nie można uznać za przekroczenie poziomu alarmowego ponieważ nie spełniały one wymagań zawartych w obowiązujących przepisach, tzn. nie utrzymywały się przez 3 kolejne godziny i punkt ten nie jest reprezentatywny dla jakości powietrza na obszarze o powierzchni co najmniej 100 km².

Stężenia w Głogowie utrzymywały się na niskim poziomie. Stężenia w miesiącach zimowych były na wszystkich stanowiskach znacznie wyższe niż w miesiącach letnich.

Analizując zmiany poziomów stężeń w latach 1985–2010 w stacjach pomiarowych zlokalizowanych w Legnicy i w Głogowie stwierdzono tendencję spadkową. Największy spadek wartości wystąpił na początku lat 90. ubiegłego wieku. Po tym okresie spadek następuje w dalszym ciągu, ale jest już powolniejszy. Początek XXI wieku zapoczątkował nieznaczny wzrost stężeń średniorocznych w stacjach zlokalizowanych w Legnicy przy al. Rzeczypospolitej i ul. Złotoryjskiej. W następnych latach stężenia średnioroczne tego zanieczyszczenia w stacjach w Legnicy ulegają wahaniom w poszczególnych latach. Na poniższym wykresie przedstawiono trendy zmian stężeń dwutlenku siarki w Legnicy i w Głogowie.



Rycina 8. Stężenia średnioroczne SO₂ w latach 1985–2010 na terenie Legnicy i Głogowa w µg/m³

Figure 8. Mean annual concentration of SO₂ in the years 1985–2010 in Legnica and Głogów area [µg/m³]

Dwutlenek azotu

Dwutlenku azotu powstaje w procesie spalania paliw, szczególnie w wyższych temperaturach (powyżej 1150° C). Wielkość emisji tlenków azotu związana jest z ilością spalanej paliwa oraz warunkami jego spalania.

Poziom zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem azotu ze względu na ochronę zdrowia ludzi ocenia się w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych ustalonych dla czasów uśredniania: 1 godzina i rok kalendarzowy. Dodatkowo dla stężeń 1-godzinnych dopuszczana jest możliwość przekraczania danego poziomu dopuszczalnego z częstością nie większą niż 18 razy w roku.

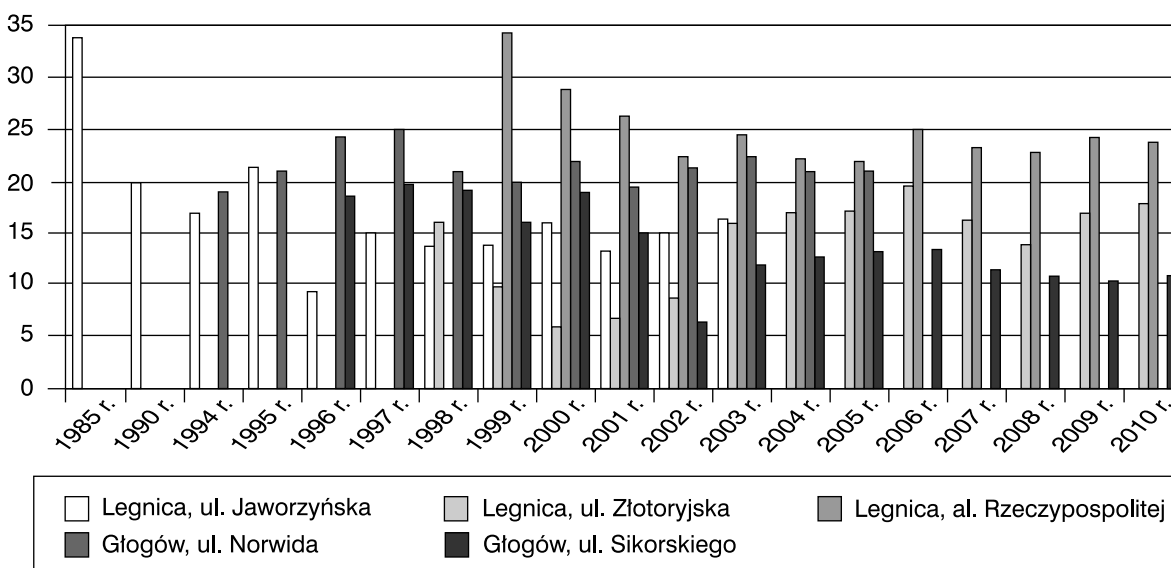
Pomiary NO₂ w 2010 r. nie wykazały przekroczeń poziomów dopuszczalnych zarówno w odnie-

sieniu do normy rocznej, jak i 1-godzinowej. Zakres zarejestrowanych stężeń średniorocznych wahał się od 11 µg/m³ (tj. 11% normy) w Głogowie do 24 µg/m³ (tj. 60% normy) w Legnicy przy al. Rzeczypospolitej

We wszystkich punktach pomiarowych średnie stężenia w sezonie grzewczym były wyższe niż w sezonie pozagrzewczym.

Porównując wartości średnioroczne z wielolecia 1985–2010 notuje się wahania stężeń średniorocznych w poszczególnych latach. W ostatnich latach na poszczególnych stanowiskach stężenia NO₂ utrzymują się na zbliżonym poziomie.

Na poniższym wykresie przedstawiono przebieg stężeń dwutlenku azotu w Legnicy i w Głogowie.



Rycina 9. Stężenia średnioroczne NO₂ w latach 1985–2010 na terenie Legnicy i Głogowa w µg/m³

Figure 9. Mean annual concentration of NO₂ in the years 1985–2010 in the Legnica and Głogów area [µg/m³]

Rozkład stężeń dwutlenku azotu wskazuje, że pomimo znacznego udziału energetyki zawodowej i przemysłowej w ogólnym bilansie emisji, główną przyczyną podwyższonych stężeń NO₂ jest nieorganizowana emisja ze źródeł mobilnych oraz lokalna emisja z sektora komunalno-bytowego. Zanieczyszczenia z tych źródeł emitowane są na niewiel-

kiej wysokości, w warunkach niesprzyjających swobodnemu rozprzestrzenianiu. W związku z tym, obserwuje się ich lokalne, niekorzystne oddziaływanie oraz występowanie stężeń maksymalnych w pobliżu źródła emisji. Potwierdzają to wyniki pomiarów emisji NO₂.

Pył zawieszony PM₁₀

Pył zawieszony PM₁₀ stanowią drobne cząstki zawieszone w powietrzu, do których zalicza się frakcję o średnicy równoważnej ziaren mniejszej od 10 μm. Cząstki te są jednym z większych zagrożeń dla zdrowia człowieka pochodzących z zanieczyszczenia powietrza. Są one wprowadzane do powietrza w wyniku bezpośredniej emisji do powietrza (tzw. emisja pierwotna), której podstawowym źródłem są procesy spalania paliw w elektrowniach, elektrociepłowniach, lokalnych systemach grzewczych, z transportu samochodowego i procesów przemysłowych.

Ich źródłem jest również tzw. emisja wtórna – będąca wynikiem reakcji i procesów zachodzących podczas przenoszenia gazów w atmosferze, których prekursorami są związki, takie jak dwutlenek siarki, tlenki azotu i amoniak, a także wtórne pylenie pyłu z podłoża, które jest częstą przyczyną zawiązania poziomu stężeń pyłu PM₁₀ w miastach. Takie zróżnicowanie źródeł powstawania pyłu zawieszonego PM₁₀ jest przyczyną rejestrowania przez większość stacji pomiarowych dość wysokiego poziomu stężeń tego zanieczyszczenia. Najwyższe poziomy zanieczyszczenia pyłem notuje się na terenach miejskich, najniższe na terenach pozamiejskich, poza rejonami oddziaływania zakładów przemysłowych.

Ponadnormatywne stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ są jednym z największych problemów ochrony powietrza w Polsce.

W 2010 r. przekroczenia dopuszczalnego poziomu średniorocznego PM₁₀ zanotowano na stanowiskach pomiarowych w Legnicy przy al. Rzeczypospolitej (45 μg/m³) i przy ul. Złotoryjskiej (41 μg/m³). W punktach tych zanotowano również przekroczenia dopuszczalnej liczby przekroczeń normy średniodobowej – powyżej 35 przypadków w roku. Ilość dni z przekroczeniami w obydwóch punktach pomiarowych wyniosła 89.

Przyczyną tak wysokiego poziomu pyłu PM₁₀ w powietrzu jest zwiększone spalanie paliw do celów grzewczych powodując zwiększoną emisję zanieczyszczeń do powietrza.

Analiza zmian poziomów stężeń w latach 1985–2010 wykazuje wzrost zanieczyszczenia powietrza pyłem PM₁₀, pomimo ograniczenia emisji pyłu z zakładów przemysłowych.

W ww. latach wykonywane były pomiary:

– pyłu zawieszonego o średnicy ziaren do 10 μm (określany symbolem PM₁₀) na stacjach: Legnica, ul. Złotoryjska, Legnica, al. Rzeczypospolitej od 2005 r., Głogów, ul. Sikorskiego od 2003 r.,

– pyłu zawieszonego ogółem, którego stężenia mierzy się metodą wagową na stacjach: Legnica, ul. Jaworzyńska do 2003 r., Legnica, al. Rzeczypospolitej w latach 1999–2001, Głogów, ul. Sikorskiego do 2002 r.,

– pyłu zawieszonego mierzonego metodą reflektometryczną w stacji w Głogowie przy ul. Norwida.

Pomiary pyłu zawieszonego ogółem tzw. pyłu TSP – bez separacji frakcji oraz pyłu reflektometrycznego tzw. pyłu BS – *Black Smoke*, oznaczanego na podstawie oceny stopnia zaciemnienia filtra nie są zgodne z metodą referencyjną, określoną dla pyłu zawieszowanego PM₁₀ i w stosunku do metody referencyjnej pył TSP daje zawyżone wyniki pomiarów, natomiast pył BS – zaniżone. W celu umożliwienia porównania istniejących wyników pomiarów za lata 2002–2003 z obowiązującymi wówczas normami, zastosowano przybliżone **współczynniki korekcyjne**, wyznaczone na podstawie porównania stężeń uzyskanych z pomiarów prowadzonych różnymi metodami w różnych miejscach:

– dla pyłu zawieszowanego TSP: $S_{PM10} = 0,85 \cdot S_{TSP}$;

– dla pyłu zawieszowanego BS: $S_{PM10} = 1,5 \cdot S_{BS}$.

Zastosowane współczynniki pozwoliły na oszacowanie poziomu zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM₁₀, nie były jednak wystarczającą podstawą do jednoznacznego wskazywania przekroczeń wartości kryterialnych, ewentualne przekroczenia określono jako potencjalne.

Analiza wyników pomiarów pyłu zawieszowanego PM₁₀ prowadzonych w stacjach: w Legnicy przy ul. Złotoryjskiej i w Głogowie przy ul. Sikorskiego w latach 1996–2010 wykazywały tendencję spadkową, z wyjątkiem roku 2003 kiedy w stacji w Legnicy przy ul. Złotoryjskiej odnotowano wzrost stężenia średniorocznego.

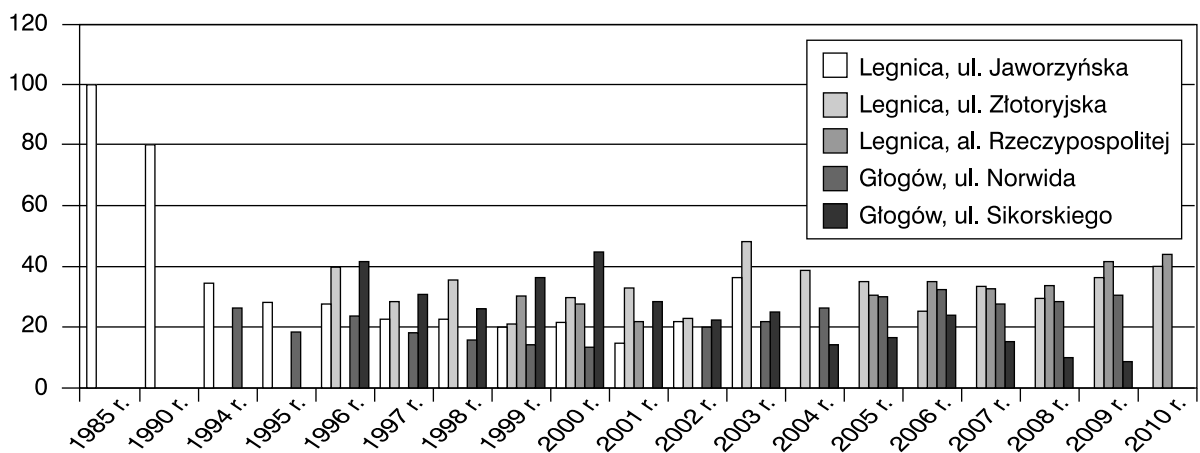
W stacjach w Legnicy przy al. Rzeczypospolitej oraz w Głogowie przy ul. Norwida odnotowano tendencję wzrostową tego zanieczyszczenia.

Stężenia średnioroczne pyłu zawieszowanego ogółem (pył oznaczany metodą wagową) w latach 1985–2003 na stacjach w Legnicy wykazywały spadek wartości z wyjątkiem roku 2003, kiedy to na stacji w przy ul. Jaworzyńskiej odnotowano wzrost stężenia średniorocznego. Na stacji w Głogowie przy ul. Sikorskiego w latach 1996–1998 notowano spadek wartości średniorocznej, w latach 1999–2000 nastąpił wzrost i w latach 2001–2002 ponownie spadek stężeń.

Zarówno wartość najniższą (15,3 μg/m³ w 2001 r.), jak i wartość najwyższą (101 μg/m³ w 1985 r.) odnotowano w Legnicy przy ul. Jaworzyńskiej.

Stężenia średnioroczne pyłu zawieszowanego mierzonego metodą reflektometryczną w Głogowie przy ul. Norwida prowadzone w latach 1994–2000 wykazywały tendencję spadkową. Wartość najwyższa w tym punkcie wynosiła 27 μg/m³ w 1994 r., a wartość najniższa 13,8 μg/m³ w 2000 r.

Na poniższym wykresie przedstawiono przebieg stężeń pyłu w Legnicy i w Głogowie.



Rycina 10. Stężenia średnioroczne pyłu w latach 1985–2010 na terenie Legnicy i Głogowa w $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Figure 10. Mean annual concentration of dust in the years 1985–2010 in the Legnica and Głogów area [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Tlenek węgla

Tlenek węgla emitowany jest do atmosfery głównie jako produkt niepełnego spalania paliw – węgla lub paliw węglowodorowych, np. gazu ziemnego i benzyny. Szacuje się, że największym źródłem emisji CO jest transport drogowy i sektor komunalno-bytowy.

Wskaźnikiem zanieczyszczenia powietrza tlenkiem węgla jest maksymalne stężenie 8-godzinne kroczące, określane na podstawie pomiarów wykonywanych za pomocą mierników automatycznych. Poziom zanieczyszczenia powietrza jest przekroczone, gdy maksymalna wartość ze średnich 8-godzinnych kroczących w ciągu roku jest wyższa od $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla zwykłych obszarów.

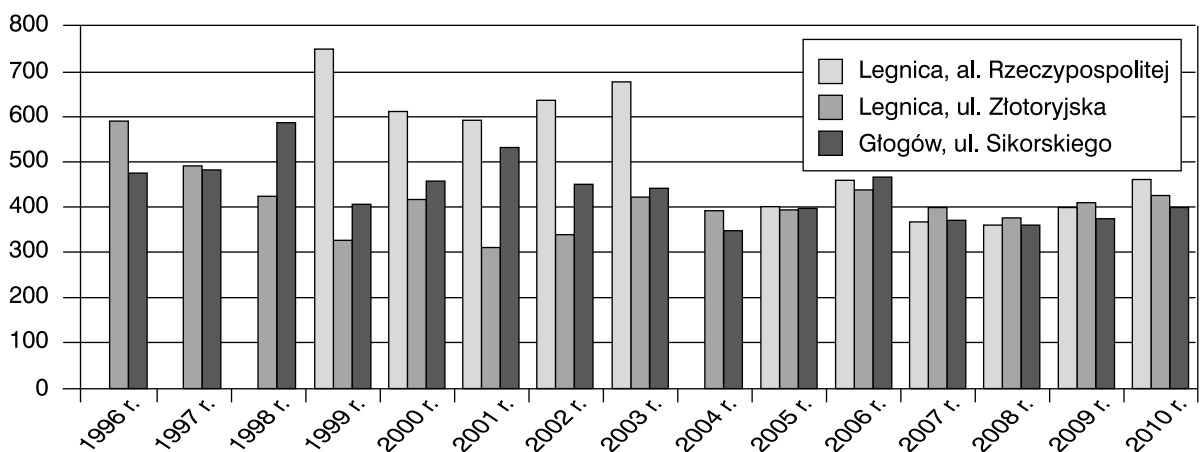
W 2010 r. w Legnicy i w Głogowie nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnego poziomu 8-godzinnego tlenku węgla w żadnej stacji pomiarowej. Maksymalne stężenia 8-godzinne wynosiły

od 16% w Głogowie do 44% normy w Legnicy przy al. Rzeczypospolitej.

Rejestrowany poziom tlenku węgla w sezonie grzewczym był wyższy niż w sezonie pozagrzewczym.

Stężenia średnioroczne CO w latach 1996–2010 na wszystkich stacjach wykazywały wahania w poszczególnych latach. Najwyższe wartości notowano w latach 1999–2003 w Legnicy przy al. Rzeczypospolitej. Wpływ na tak wysokie wartości w tym okresie miały zanieczyszczenia komunikacyjne ze względu na lokalizację stanowiska. Pomimo tego, nie odnotowano przekroczenia stężenia 8-godzinnego kroczącego. Żeby wyeliminować wpływ zanieczyszczeń komunikacyjnych zwiększono odległość tego punktu pomiarowego od osi jezdni.

Na poniższym wykresie przedstawiono przebieg stężeń tlenku węgla w Legnicy i w Głogowie.



Rycina 11. Stężenia średnioroczne tlenku węgla w latach 1996–2010 na terenie Legnicy i Głogowa w $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Figure 11. Mean annual concentration of carbon oxide in the years 1996–2010 in the Legnica and Głogów area [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Ołów

Poziom metali ciężkich w powietrzu, w tym ołowiu, zależy przede wszystkim od wielkości emisji z procesów spalania paliw i procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym. Znaczącym źródłem emisji ołowiu jest również transport samochodowy, jednak jego udział zmniejsza się wraz z coraz mniejszym wykorzystaniem benzyn z dodatkiem ołowiu.

Poziom zanieczyszczenia powietrza ołowiem ze względu na ochronę zdrowia ludzi ocenia się w odniesieniu do średniorocznego poziomu dopuszczalnego wynoszącego $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

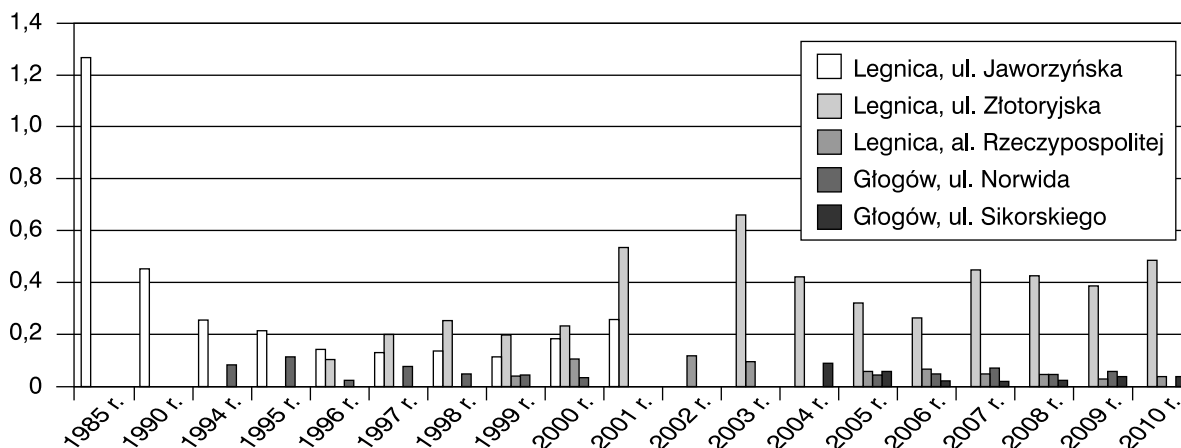
W 2010 r. stężenia średnioroczne we wszystkich punktach pomiarowych występowały na poziomie niższym od dopuszczalnego. Najwyższe stężenia ołowiu wystąpiły w stacji pomiarowej przy ul. Złotoryjskiej (98% normy) zlokalizowanej w rejonie Huty Miedzi „Legnica”.

Na pozostałych stacjach pomiarowych, tj. w Głogowie przy ul. Sikorskiego i w Legnicy przy al. Rzeczypospolitej stężenia średnioroczne osiągnęły poziom 8% normy.

Stężenia średnioroczne ołowiu w latach 1985–2010 wykazały, że najwyższe stężenie wynoszące $1,27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wystąpiło w 1985 roku w Legnicy przy ul. Jaworzyńskiej. Wysokie wartości notowano w późniejszych latach w stacji zlokalizowanej na granicy Huty Miedzi „Legnica” w Legnicy przy ul. Złotoryjskiej. Najwyższe stężenie w tym punkcie wynosiło $0,66 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w 2003 r. Najniższe stężenie wynoszące $0,025 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wystąpiło w 2006 r. w Głogowie przy ul. Sikorskiego.

Od 2004 r. średnioroczne stężenie ołowiu w ww. punktach pomiarowych nie przekracza wartości dopuszczalnej.

Na poniższym wykresie przedstawiono przebieg stężeń ołowiu w Legnicy i w Głogowie.



Rycina 12. Stężenia średnioroczne ołowiu w latach 1985–2010 na terenie Legnicy i Głogowa w $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Figure 12. Mean annual concentration of lead in the years 1985–2010 in the Legnica and Głogów area [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Poza ww. zanieczyszczeniami, w stacjach pomiarowych w Legnicy i w Głogowie monitorowana jest jakość powietrza pod kątem zanieczyszczenia arsenem, niklem, kadmem oraz benzo (a) pirenem. Dla zanieczyszczeń tych zostały ustalone wartości docelowe. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 3 marca 2008 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2008. 47.281) poziomy docelowe benzo (a) pirenu i metali powinny zostać osiągnięte do 2013 r.

Stężenia średnioroczne niklu i kadmu oznaczane w pyłe zawieszonym PM_{10} w latach 2005–2010 w Legnicy przy al. Rzeczypospolitej i w Głogowie przy ul. Norwida są znacznie niższe od wartości docelowych, natomiast stężenie arsenu przekroczyło tą wartość w latach 2005–2007 w Legnicy przy al. Rzeczypospolitej.

Podsumowanie

Jakość powietrza w Legnicy i Głogowie kontrolowana jest poprzez pomiary podstawowych zanieczyszczeń powietrza, dla których określone są dopuszczalne lub docelowe poziomy w powietrzu, które wykazują, że od końca lat 80. ubiegłego wieku obserwuje się bardzo istotny spadek zanieczyszczeń na terenie regionu legnickiego. Przyczyną takiego stanu oprócz inwestycji ograniczających emisję do powietrza, jest również likwidacja lub znaczne ograniczenie wielkości produkcji. Wiele zakładów na początku transformacji ustrojowej przechodziło kryzys, w wyniku którego znaczna liczba emitentów uległa likwidacji lub znacznie ograniczyła produkcję. Konsekwencją tego zaś było zmniejszenie emisji do powietrza. Najwięk-

szy udział w realizacji inwestycji miały zakłady KGHM Polska Miedź S.A.

Nierozwiązane dzisiaj problemy związane z ochroną jakości powietrza, to:

– wysoki poziom zapylenia powietrza – występowanie ponadnormatywnych wartości średniodobowych pyłu zawieszonego PM₁₀ w ciągu całego roku, ze zwiększoną częstością przekroczeń w sezonie grzewczym,

– wysoki poziom bezo(a)pirenu w Legnicy przy al. Rzeczypospolitej, który jest traktowany jako znaczny rakotwórczy ryzyko związane z obecnością wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w powietrzu,

– wysoki poziom arsenu oznaczanego w pyłe PM₁₀ w Legnicy przy al. Rzeczypospolitej.

Głównymi przyczynami złego stanu jakości powietrza w odniesieniu do ww. zanieczyszczeń są:

– emisja z obiektów zaliczanych do sektora komunalno-bytowego, tj.: lokalnych kotłowni i palenisk domowych, wyposażonych w niskie emitory. Ich eksploatacja jest najważniejszym czynnikiem wpływającym na wzrost zanieczyszczenia powietrza w sezonie grzewczym,

– emisja związana z ruchem samochodowym, która skutkuje całorocznym wysokim poziomem tlenków azotu w powietrzu oraz wpływa na podwyższony poziom pyłu zawieszonego PM₁₀ i benzenu w rejonach dróg o dużym natężeniu ruchu,

– tzw. wtórna emisja zanieczyszczeń – dotycząca głównie pyłu zawieszonego PM₁₀,

– emisja z zakładów przemysłowych – oddziaływanie przemysłu na jakość powietrza jest widoczne w Legnicy, gdzie notuje się wysokie stężenia arsenu oraz epizody wysokich stężeń dwutlenku siarki.

Piśmiennictwo

1. Agnieszka Szydłowska-Szczecińska „Polska Miedź wczoraj – dziś – jutro”.
2. Ochrona Środowiska – Biuletyn 2002-2004; KGHM Polska Miedź S.A.
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 marca 2008 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2008.47.281).
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 17 grudnia 2008 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. 2009.5.31).
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. 2008.216.1377).

6. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 czerwca 2007 r. w sprawie sposobu udostępniania informacji o środowisku (Dz. U. 2007.120.828).
7. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska – Dz. U. 2008.25.150 (z późn. zm.).
8. Raport o stanie środowiska w woj. legnickim w 1985 roku.
9. Raport o stanie środowiska w woj. legnickim w 1986 roku.
10. Raport o stanie środowiska w woj. legnickim w 1987 roku.
11. Raport o stanie środowiska w woj. legnickim w 1988 roku.
12. Raport o stanie środowiska w woj. legnickim w 1989 roku.
13. Raport o stanie środowiska w woj. legnickim w 1990 roku.
14. Raport o stanie środowiska w woj. legnickim w 1991 roku.
15. Raport o stanie środowiska w woj. legnickim w 1992 roku.
16. Raport o stanie środowiska w woj. legnickim w 1993 roku.
17. Raport o stanie środowiska w woj. legnickim w 1994 roku.
18. Raport o stanie środowiska w woj. legnickim w 1995 roku.
19. Raport o stanie środowiska w woj. legnickim w 1996 roku.
20. Raport o stanie środowiska w województwie dolnośląskim w latach 1997-1998.
21. Raport o stanie środowiska w województwie dolnośląskim w 1999 roku.
22. Raport o stanie środowiska w województwie dolnośląskim w 2000 roku.
23. Raport o stanie środowiska w województwie dolnośląskim w 2001 roku.
24. Raport o stanie środowiska w województwie dolnośląskim w 2002 roku.
25. Raport o stanie środowiska w województwie dolnośląskim w 2003 roku.
26. Raport o stanie środowiska w województwie dolnośląskim w 2004 roku.
27. Raport o stanie środowiska w województwie dolnośląskim w 2005 roku.
28. Raport o stanie środowiska w województwie dolnośląskim w 2006 roku.
29. Raport o stanie środowiska w województwie dolnośląskim w 2007 roku.
30. Raport o stanie środowiska w województwie dolnośląskim w 2008 roku.
31. Raport o stanie środowiska w województwie dolnośląskim w 2009 roku.
32. Raport o stanie środowiska w województwie dolnośląskim w 2010 roku.

Adres do korespondencji

Lucja Strzelec
Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska
we Wrocławiu, Delegatura w Legnicy
Al. Rzeczypospolitej 10/12, 59-220 Legnica
tel. 76 854 14 00
e-mail: strzelec@wroclaw.pios.gov.pl