



DZIENNIK URZĘDOWY

WOJEWÓDZTWA DOLNOŚLĄSKIEGO

Wrocław, dnia 6 listopada 2015 r.

Poz. 4539

UCHWAŁA NR XV/352/15 SEJMIKU WOJEWÓDZTWA DOLNOŚLĄSKIEGO

z dnia 29 października 2015 r.

w sprawie określenia Programu ochrony powietrza dla strefy miasto Legnica z uwagi na przekroczenie poziomów docelowych arsenu i ozonu w powietrzu

Na podstawie art. 18 pkt 20 ustawy z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie województwa (Dz. U. z 2015 r. poz. 1392) oraz art. 91 ust. 3 i 5 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2013 r. poz. 1232 z późn. zm.¹⁾) uchwala się, co następuje:

§ 1. Uchwala się program ochrony powietrza dla strefy miasto Legnica, w której stwierdzono przekroczenie w powietrzu poziomu docelowego arsenu występującego w pyłe zawieszonym PM10 oraz przekroczenie poziomu docelowego ozonu, w brzmieniu określonym w załączniku do niniejszej uchwały.

§ 2. Organem właściwym do monitorowania realizacji programu jest Zarząd Województwa Dolnośląskiego.

§ 3. Wykonanie uchwały powierza się Zarządowi Województwa Dolnośląskiego.

§ 4. Uchwała wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia w Dzienniku Urzędowym Województwa Dolnośląskiego.

Przewodniczący Sejmiku Województwa Dolnośląskiego:
P. Wróblewski

¹⁾Zmiany tekstu jednolitego wymienionej ustawy zostały ogłoszone w Dz. U. z 2013 r. poz. 1238, z 2014 r. poz. 40, 47, 457, 822, 1101, 1146, 1322 i 1662 oraz z 2015 r. poz. 122, 151, 277, 478, 774, 881, 933, 1045 i 1223.

Załącznik do uchwały

1 CZĘŚĆ OPISOWA

1.1 Cel, zakres, horyzont czasowy

„Program ochrony powietrza dla strefy miasto Legnica, w której stwierdzono przekroczenie w 2013 roku poziomów docelowych arsenu i ozonu w powietrzu” – opracowywany jest dla strefy miasto Legnica (kod strefy PL0202). Podstawowym dokumentem wskazującym na konieczność wykonania Programu ochrony powietrza w strefie miasto Legnica jest „Ocena poziomów substancji w powietrzu oraz wyniki klasyfikacji stref województwa dolnośląskiego za 2013 rok”, wykonana przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu. W dokumencie tym strefa miasto Legnica została zakwalifikowana do klasy C pod względem ochrony zdrowia mieszkańców. W 2013 roku w strefie stwierdzono przekroczenia:

- poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 o okresie uśredniania wyników pomiarów 24 godziny,
- poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM2,5 o okresie uśredniania wyników pomiarów rok kalendarzowy,
- **poziomu docelowego arsenu w pyłe zawieszonym PM10 o okresie uśredniania wyników pomiarów rok kalendarzowy,**
- poziomu docelowego benzo(a)pirenu o okresie uśredniania wyników pomiarów rok kalendarzowy,
- **przekroczenia dopuszczalnej częstości przekroczeń poziomu docelowego ozonu o okresie uśredniania wyników pomiarów 8 godzin.**

Sejmik Województwa Dolnośląskiego w dniu 12 lutego 2014 r. Uchwałą Nr XLVI/1544/14 (Dz. U. Województwa Dolnośląskiego z dnia 25 lutego 2014, poz. 985) przyjął Programu ochrony powietrza dla województwa dolnośląskiego, którego część stanowi Program ochrony powietrza dla miasta Legnica, opracowany ze względu na przekroczenia poziomów dopuszczalnych pyłów zawieszonych PM10 i PM2,5 oraz docelowych benzo(a)pirenu oraz arsenu w powietrzu. W Programie ochrony powietrza dla Legnicy wskazano szereg działań naprawczych zmierzających do przywrócenia naruszonych standardów jakości powietrza oraz obniżenia stężeń co najmniej do poziomów docelowych substancji, w tym wskazano działania dla arsenu, które ukierunkowane były na pogłębienie diagnozy zanieczyszczenia arsenem w związku z zaistnieniem rozbieżności między wynikami pomiarów a modelowaniem w 2011 r. Działania te (Działanie 16 Monitoring porównawczy stężeń arsenu oraz Działanie 17 Kalibracja metodyki pomiarowej), których termin wykonania przewidziany był na lata odpowiednio 2015 i 2014, zostały już zrealizowane. W związku z powyższym należy przyjąć, że Program ochrony powietrza dla Legnicy w zakresie dotyczącym pyłów oraz B(a)P zachowuje aktualność, a w zakresie dotyczącym arsenu został zakończony.

Program ochrony powietrza koncentruje się na istotnych powodach występowania przekroczeń poziomów docelowych ww. zanieczyszczeń, a także na znalezieniu skutecznych i możliwych do zrealizowania działań, których wdrożenie spowoduje obniżenie poziomów tych zanieczyszczeń co najmniej do poziomów docelowych, przy czym działania te powinny być uzasadnione finansowo i technicznie.

Głównym celem sporządzenia i wdrożenia Programu ochrony powietrza jest osiągnięcie poziomów docelowych substancji w powietrzu, a przez to poprawa warunków życia mieszkańców, podwyższenie standardów cywilizacyjnych oraz lepsza jakość życia w mieście.

1.2 Podstawy prawne

Program ochrony powietrza dla strefy miasto Legnica został sporządzony w oparciu o następujące akty prawne:

1. Ustawę z dnia 27 kwietnia 2001 r. *Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. z dnia 23 października 2013 r., poz. 1232 z późn. zm.).

Zgodnie z art. 91 ust. 5 zarząd województwa, w terminie **15 miesięcy** od dnia otrzymania wyników oceny poziomów substancji w powietrzu i klasyfikacji stref (o których mowa w art. 89 ust.1 pkt 1), **przedstawia do zaopiniowania** właściwym wójtom, burmistrzom lub prezydentom miast i starostom projekt uchwały w sprawie programu ochrony powietrza, a wójt, burmistrz lub prezydent miasta i starosta są obowiązani do wydania opinii w terminie miesiąca od dnia otrzymania projektu uchwały w sprawie programu ochrony powietrza. Program ten ma na celu osiągnięcie poziomów docelowych substancji w powietrzu. Dla stref, w których został przekroczony poziom więcej niż jednej substancji, sporządza się wspólny Program ochrony powietrza dotyczący wszystkich tych substancji.

Zarząd województwa zapewnia możliwość udziału społeczeństwa w postępowaniu, którego przedmiotem jest sporządzenie programu ochrony powietrza.

Zgodnie z art. 91 ust. 3 sejmik województwa, w terminie **18 miesięcy** od dnia otrzymania wyników oceny poziomów substancji w powietrzu i klasyfikacji stref **określa w drodze uchwały**, program ochrony powietrza.

Według powyższej ustawy, art. 87 ust 2, strefę stanowi:

- 1) aglomeracja o liczbie mieszkańców większej niż 250 tysięcy,
- 2) miasto o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy,
- 3) pozostały obszar województwa, niewchodzący w skład miast o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy oraz aglomeracji.

2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 września 2012 r. w sprawie *programów ochrony powietrza oraz planów działań krótkoterminowych* (Dz. U. z dnia 18 września 2012 r., poz. 1028).

Minister Środowiska, w drodze ww. rozporządzenia określił szczegółowe wymagania jakim powinny odpowiadać Programy Ochrony Powietrza oraz ich zakres tematyczny.

„Program ochrony powietrza dla strefy miasto Legnica, w której stwierdzono przekroczenie w 2013 roku poziomów docelowych arsenu i ozonu w powietrzu” składa się z trzech podstawowych części:

- Części opisowej, która zawiera główne założenia Programu, przyczynę jego stworzenia wraz z podaniem, jakich substancji dotyczy oraz analizą wyników pomiarów dla obszaru objętego Programem. Uzasadnia się tu występowanie problemu

(przekroczenia stężeń normatywnych) poprzez wyniki modelowania rozkładu stężeń zanieczyszczeń na terenie strefy oraz wyniki pomiarów ze stacji pomiarowych, na których zanotowano ponadnormatywne stężenia. Najważniejszym elementem tej części jest wykaz działań naprawczych, niezbędnych do poprawy jakości powietrza, Zgodnie z § 3 ust.4 ww. rozporządzenia, należy określić planowane działania mające na celu osiągnięcie poziomów docelowych (...), które nie pociągają za sobą niewspółmiernych kosztów i dotyczą w szczególności głównych grup źródeł emisji (...).

- Części wyszczególniającej obowiązki i ograniczenia wynikające z realizacji Programu Ochrony powietrza, określa wykaz organów administracji publicznej oraz podmiotów odpowiedzialnych za realizację Programu wraz ze wskazaniem zakresu ich kompetencji i obowiązków. Ponadto w tej części zamieszczony jest metodologia monitorowania postępów realizacji prac i związanych z nimi ograniczeń,
- Uzasadnienia zakresu określonych i ocenionych przez zarząd województwa zagadnień, zawiera uwarunkowania Programu wynikające z analizowanych dokumentów strategicznych, z charakterystyki instalacji i urządzeń występujących na analizowanym terenie, mających znaczący udział w poziomach substancji w powietrzu oraz innych dokumentów, materiałów i publikacji.

Termin realizacji Programu, w tym terminy realizacji poszczególnych zadań, ustala się uwzględniając:

- 1) wielkość przekroczenia,
 - 2) rozkład gęstości zaludnienia,
 - 3) możliwości finansowe, społeczne i gospodarcze,
 - 4) uwarunkowania wynikające z funkcjonowania form ochrony przyrody na podstawie odrębnych przepisów.
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z dnia 18 września 2012 r., poz. 1031).

Rozporządzenie określa:

- 1) poziomy dopuszczalne dla niektórych substancji w powietrzu, zróżnicowane ze względu na ochronę zdrowia ludzi i ochronę roślin,
- 2) poziomy docelowe dla niektórych substancji w powietrzu, zróżnicowane ze względu na ochronę zdrowia ludzi oraz ochronę roślin,
- 3) poziomy celów długoterminowych dla niektórych substancji w powietrzu, zróżnicowane ze względu na ochronę zdrowia ludzi oraz ochronę roślin,
- 4) alarmowe poziomy dla niektórych substancji w powietrzu,
- 5) poziomy informowania dla niektórych substancji w powietrzu,
- 6) pułap stężenia ekspozycji,
- 7) warunki, w jakich ustala się poziom substancji, takie jak temperatura i ciśnienie,
- 8) oznaczenie numeryczne substancji, pozwalające na jednoznaczną jej identyfikację,
- 9) okresy, dla których uśrednia się wyniki pomiarów,
- 10) dopuszczalną częstość przekraczania poziomów dopuszczalnych i docelowych,
- 11) terminy osiągnięcia poziomów dopuszczalnych, docelowych i celów długoterminowych oraz pułapu dla niektórych substancji w powietrzu,
- 12) marginesy tolerancji dla niektórych poziomów dopuszczalnych, wyrażone jako malejąca wartość procentowa w stosunku do dopuszczalnego poziomu substancji w powietrzu w kolejnych latach.

4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 września 2012 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. z dnia 18 września 2012 r., poz. 1034).

Zgodnie z § 6. 1. Informacja o uchwaleniu programu ochrony powietrza obejmuje:

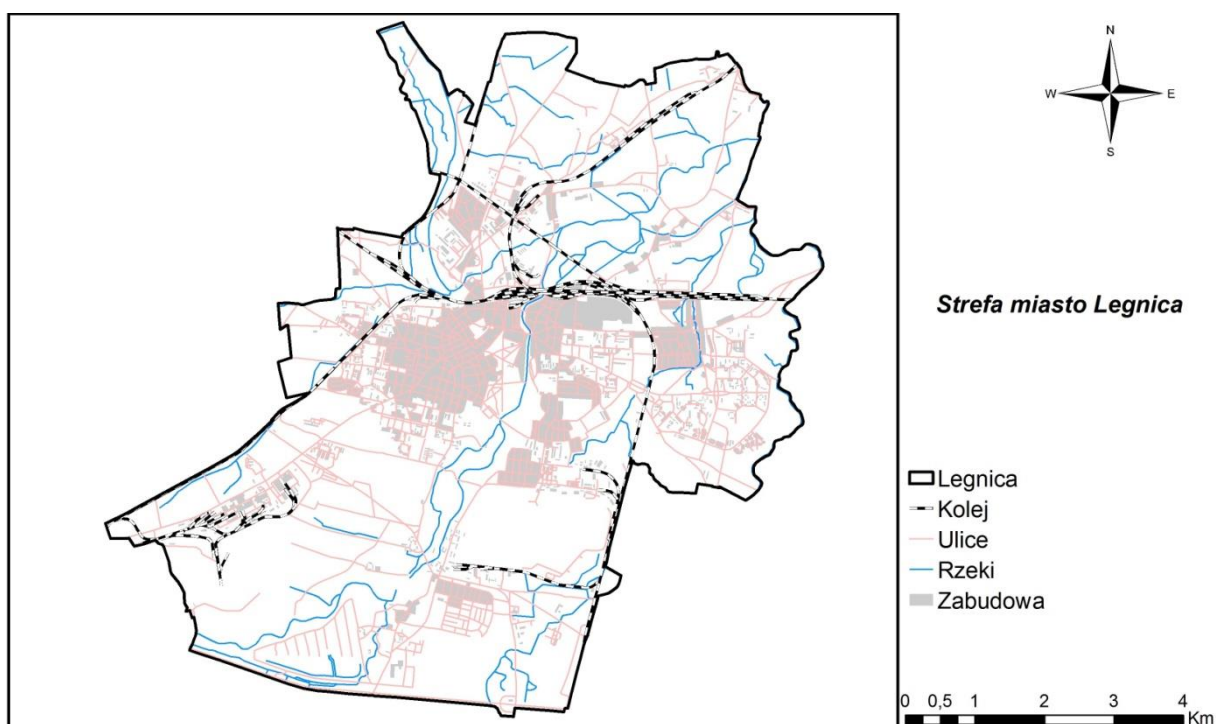
- opracowanie tekstowe programu ochrony powietrza;
 - uchwałę sejmiku województwa w sprawie programu ochrony powietrza;
 - zestawienie informacji o programie ochrony powietrza.
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. z dnia 10 sierpnia 2012 r., poz. 914) określa strefy oraz ich nazwy i kody. Zgodnie z powyższym, Legnica – miasto na prawach powiatu ma przypisaną nazwę: strefa miasto Legnica o kodzie: PL0202.
 6. Dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy, ustanawiającą środki mające na celu:
 - zdefiniowanie i określenie celów dotyczących jakości powietrza, wyznaczonych w taki sposób, aby unikać, zapobiegać lub ograniczać szkodliwe oddziaływanie na zdrowie ludzi i środowiska jako całości,
 - ocenę jakości powietrza w państwach członkowskich na podstawie wspólnych metod i kryteriów,
 - uzyskiwanie informacji na temat jakości powietrza i uciążliwości oraz monitorowania długoterminowych trendów i poprawy stanu powietrza wynikających z realizacji środków krajowych i wspólnotowych,
 - zapewnienie, że informacja na temat jakości powietrza była udostępniana społeczeństwu,
 - utrzymanie jakości powietrza, tam gdzie jest ona dobra, oraz jej poprawę w pozostałych przypadkach,
 - promowanie ścisłej współpracy pomiędzy państwami członkowskimi w zakresie ograniczania zanieczyszczania powietrza.
 7. **Program ograniczenia niskiej emisji dla miasta Legnicy** (Uchwała Nr XLII/435/14 Rady Miejskiej Legnicy z dnia 24 lutego 2014 r.). Program ograniczenia niskiej emisji (PONE) wskazuje m.in. działania obejmujące ograniczenie emisji z indywidualnych źródeł grzewczych rozproszonych na terenie miasta oraz ograniczenie emisji ze źródeł przemysłowych, których realizacja przyczyni się do obniżenia stężeń zanieczyszczeń, w tym arsenu, na terenie miasta.
 8. Ponadto w trakcie realizacji Programu Ochrony powietrza uwzględniono następujące dokumenty:
 - **„Zasady sporządzania naprawczych programów ochrony powietrza w strefach”**, opracowane w Zakładzie Ochrony Atmosfery Instytutu Ochrony Środowiska w 2003 r., które jest materiałem pomocniczym przy opracowywaniu Programów Ochrony powietrza.
 - **„Aktualizacja zasad sporządzania naprawczych programów ochrony powietrza w strefach”**, Ministerstwo Środowiska, lipiec 2008 r.

- „Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza”, wydane przez Ministerstwo Środowiska i Głównego Inspektora Ochrony Środowiska w 2003 r.
- „Wskazówki metodyczne dotyczące modelowania matematycznego w systemie zarządzania jakością powietrza” wydane przez Ministerstwo Środowiska i Głównego Inspektora Ochrony Środowiska w 2003 r.
- Wyniki bieżącej oceny jakości powietrza za rok 2013, wykonanych przez WIOŚ we Wrocławiu (Ocena poziomów substancji w powietrzu oraz wyniki klasyfikacji stref województwa dolnośląskiego za 2013 rok).
- Uchwała Nr XLVI/1544/14 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 12 lutego 2014 r. w sprawie uchwalenia Programu ochrony powietrza dla województwa dolnośląskiego (Dz. U. Województwa Dolnośląskiego z dnia 25 lutego 2014, poz. 985).

1.3 Charakterystyka strefy

1.3.1 Położenie strefy

Miasto Legnica położone jest w południowo-zachodniej Polsce, w środkowej części województwa dolnośląskiego na równinie legnickiej, nad rzekami: Kaczawą (dopływ Odry) i wpadającą do niej Czarną Wodą. Jest miastem na prawach powiatu (powiatem grodzkim) oraz siedzibą powiatu ziemskiego. Stanowi najdalej wysunięty na południe i największy ośrodek miejski Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego.



Rysunek 1 Strefa miasto Legnica

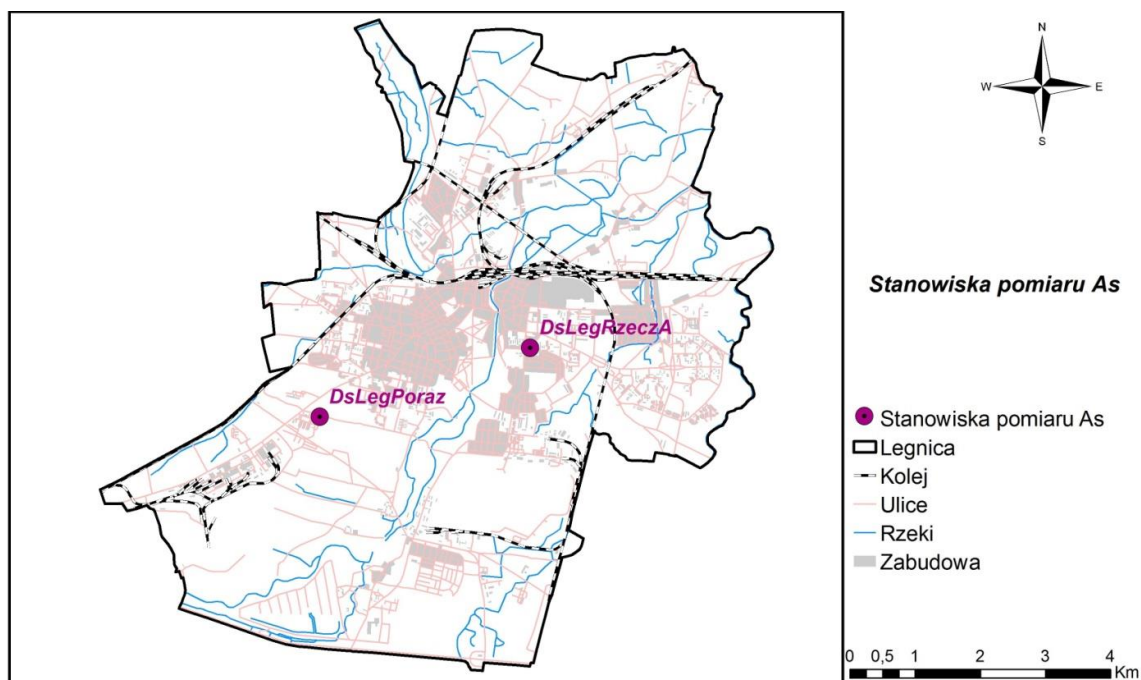
1.3.2 Lokalizacja punktów pomiarowych

Arsen

Monitoring zanieczyszczenia powietrza arsenem w 2013 roku w strefie miasto Legnica realizowany był w oparciu o jedną stację pomiaru tła miejskiego (przy al. Rzeczypospolitej) oraz jedną stację położoną w strefie oddziaływania przemysłu (przy ul. Porazińskiej). Pomiary przy al. Rzeczypospolitej prowadzone były przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu, natomiast przy ul. Porazińskiej przez KGHM Polska Miedź S.A. Oddział Huta Miedzi Legnica w Legnicy.

Tabela 1 Stanowiska pomiaru arsenu w strefie miasto Legnica w 2013 r.

Lp.	Stanowisko	Kod krajowy stacji	Współrzędne geograficzne
1.	Legnica, ul. Porazińskiej	DsLegPoraz	16°08'06,69" 51°11'36,67"
2.	Legnica, al. Rzeczypospolitej	DsLegRzeczA	16°10'49,83" 51°12'16,64"



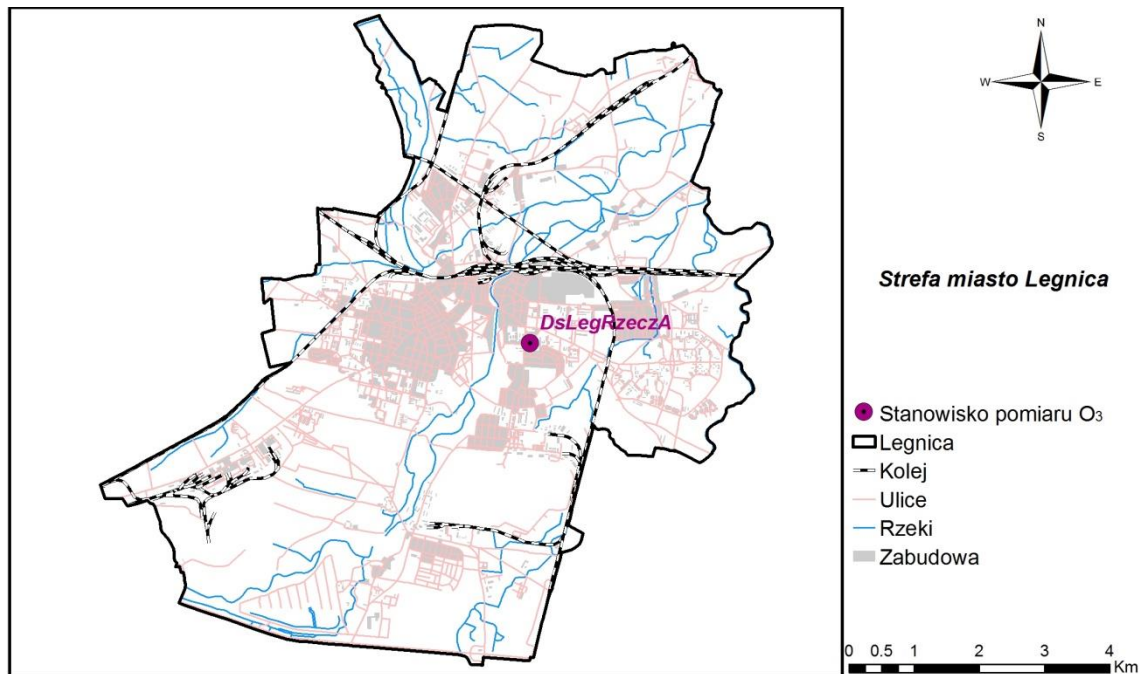
Rysunek 2 Lokalizacja stanowisk pomiarowych arsenu w strefie miasto Legnica w 2013 r.

Ozon

Monitoring zanieczyszczenia powietrza ozonem prowadzony był na jednym stanowisku tła miejskiego (przy al. Rzeczypospolitej). Pomiary O₃ w strefie prowadzone były przez WIOŚ we Wrocławiu.

Tabela 2 Stanowisko pomiaru ozonu w strefie miasto Legnica w 2013 r.

Lp.	Stanowisko	Kod krajowy stacji	Współrzędne geograficzne
1.	Legnica, al. Rzeczypospolitej	DsLegRzeczA	16°10'49,83" 51°12'16,64"

**Rysunek 3 Lokalizacja stanowiska pomiaru ozonu w strefie miasto Legnica w 2013 r.**

1.3.3 Powierzchnia i ludność

Powierzchnia miasta Legnica wynosi 56,29 km². Stan ludności na koniec roku 2013 wyniósł niecałe 102 tys. osób, a gęstość zaludnienia 1 812 osób na km².

Tabela 3 Liczba ludności w strefie miasto Legnica

Strefa	Ogółem	Mężczyźni		Kobiety	
	osób	osób	%	osób	%
Miasto Legnica	101 992	48 273	47,3	53 719	52,7

Źródło: GUS, 2013 r.

1.3.4 Użytkowanie terenu, ukształtowanie powierzchni, obszary chronione na mocy odrębnych przepisów¹

Zgodnie z regionalizacją fizyczno-graficzną wg J. Kondrackiego (2002 r.) Legnica leży w granicach makroregionu Nizina Śląsko-Łużycka. Przeważający obszar miasta (85%) jest położony w mezoregionie Równina Legnicka, jedynie drobne fragmenty południowo-

¹ Program Ochrony Środowiska dla Miasta Legnicy na lata 2008-2011 w perspektywie na lata 2012 - 2015

zachodniej i północnej części miasta położone są w obrębie wysoczyzn Chojnowskiej i Lubińskiej.

Obszar miasta jest położony na wysokości od 109 do 181 m n.p.m. (hałda Huty Miedzi Legnica różnica wysokości między najniżej i najwyżej usytuowanymi punktami miasta wynosi 72 m. Przeważająca część miasta (ponad 45% jego powierzchni) położona jest na wysokości 120-130 m n.p.m., zaś blisko trzecia część – poniżej 120 m n.p.m. Rzeźba terenu jest monotonna, w większości nachylenia terenu nie przekraczają 3%.

W strukturze zagospodarowania terenu przeważają grunty zabudowane i zurbanizowane, których łączna powierzchnia stanowi 47% obszaru gminy miejskiej Legnica, w tym 23% zajmują tereny przemysłowe, 18% drogi, natomiast 16% tereny mieszkaniowe. Użytki rolne zajmują ok. 40% obszaru miasta, w tym prawie $\frac{3}{4}$ stanowią grunty orne, ponad 20% to łąki i pastwiska, 8% powierzchni zajętych jest przez grunty leśne, natomiast 0,4% stanowią użytki ekologiczne. Największy zwarty kompleks gruntów ornich znajduje się w części południowej miasta w rejonie Przybkowa oraz sąsiedztwie wsi Nowa Wieś Legnicka, Bartoszów. Mniejsze kompleksy występują na zachodnim obrzeżu miasta (Zosinek, Ulesie) oraz w części północnej w niezabudowanym fragmencie doliny Kaczawy i dolinie Czarnej Wody (Piekary Stare, Pawice, Rzeszotary).

Sieć rzeczna w obrębie miasta stanowią: Kaczawa z Młynówką, Czarna Woda z Pawłówką, Wierzbiak z Kopaniną oraz szereg drobnych cieków i rowów melioracyjnych. W Legnicy brak jest wód stojących pochodzenia naturalnego. Na terenie miasta istnieje 67 zbiorników wód stojących pochodzenia antropogenicznego, o łącznej powierzchni 57,3 ha.

Do najważniejszych ekosystemów leśnych na terenie miasta należą:

- Lasek Pawicki wraz z przyległym odcinkiem Kaczawy oraz okolicznymi polami i łąkami – jedyny naturalny teren leśny na obszarze miasta.
- Lasek Złotoryjski wraz z gliniankami oraz okolicznymi łąkami i nieużytkami – teren parku leśnego ze sztucznie wprowadzanymi nasadzeniami.
- Łąki i zalesienia przy ul. Rzeszotarskiej – tworzące urozmaicony ekosystem, składający się z dwóch terenów leśnych, dużego stawu oraz pól i łąk z zakrzaczeniami. Rejon ten obejmuje użytki ekologiczne: „Lasek przy ul. Rzeszotarskiej” i „Bagno przy ul. Poznańskiej”;
- zadrzewienia wokół wyrobiska przy starej cegielni;
- pagórek (ostaniec erozyjny) położony na zachód od terenu cegielni;

Do pozostałych ekosystemów na terenie miasta należą:

- Park Miejski – duży teren zieleni miejskiej z bogatym drzewostanem i licznymi krzewami;
- Cmentarz Komunalny – duży teren zieleni miejskiej;
- trzcinowiska i łąki przy ulicy Gniewomierskiej;
- inne większe obszary podmokłe, występujące w rejonie ulic: Podmokłej i Rzecznej (dno dawnego stawu), w rejonie ulicy Miejskiej – pozostałość jeziora (relikt Pojezierza Legnickiego).
- Kąpielisko Północne – sztuczny zbiornik wodny z przyległymi łąkami i nieużytkami;
- łąka i staw przy ul. Poznańskiej – pozostałości większych podmokłych terenów;
- stawy przy ul. Szczytnickiej z przyległym lasem;
- folwark Czerniewice i zadrzewienia byłej strefy ochronnej Huty Miedzi Legnica – zniszczony dwór z pozostałościami parku i sztuczne zalesienia ochronne z przewagą topoli;
- zalesienia przy ul. Jaworzyńskiej wraz z przyległymi polami i nieużytkami;
- Tarninów – miejsce bytowania drobnych zwierząt, zwłaszcza ptaków;

- teren byłego lotniska JAR – zarastające w części południowej roślinnością ruderalną i krzewami;
- rzeki Kaczawa (z ciekim Młynówka), Czarna Woda i Wierzbiak wraz z przyległymi polami, łąkami i zadrzewieniami;
- korytarze ekologiczne – tereny istotne dla lokalnych systemów ekologicznych: pozostałe stare osiedla mieszkaniowe z dobrze ukształtowanymi ogrodami, ogrody działkowe, pola w południowej i północnej części miasta;
- pozostałe tereny otwarte – zieleńce, ogrody przydomowe i nieużytki.

Obszary chronione

Powierzchnia obszarów przyrodniczych objętych ochroną prawną w mieście Legnica to 23,9 ha, co stanowi 0,4% obszaru.

Formy ochrony prawnej wartości przyrodniczych w mieście obejmują:

- Użytki ekologiczne (7 użytków o łącznej powierzchni 23,1 ha).
 - Glinianki przy ulicy Szczytnickiej (pow. 3,06 ha) dwa płytkie zbiorniki powyrobiskowe;
 - Lasek przy ulicy Rzeszotarskiej (pow. 6,77 ha) dawna strzelnica z wałami i rowami, miejscami podmokłymi lub zawodnionymi;
 - Glinki w Lasku Złotoryjskim (pow. 7,56 ha) dwie glinianki na skraju Lasku Złotoryjskiego;
 - Podmokła łąka przy ulicy Poznańskiej (pow. 1,43 ha) obszar po eksploatacji łąk trzecieorzędowych – podmokła łąka zarastająca miejscami zaroślami wierzby i brzozy;
 - Bagno przy ulicy Poznańskiej (pow. 1,67 ha) stara glinianka (po eksploatacji łąk trzecieorzędowych), zawiera oczka wodne porośnięte turzycami, sitowiem;
 - Trzciniowisko przy ulicy Gniewomierskiej (pow. 0,45 ha) w obrębie użytku znajduje się bunkier – potencjalne stanowisko nietoperzy;
 - Trzciniowisko przy ulicy Miejskiej (pow. 2,94 ha) siedliska podmokłe.
- Pomniki przyrody – 86 obiektów.

Obszary Europejskiej sieci Ekologicznej NATURA 2000

„Natura 2000” to spójna Europejska Sieć Ekologiczna obejmująca: specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO) wyznaczone na podstawie tzw. Dyrektywy „Siedliskowej” (Dyrektywa Rady 92/43/EWG w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory), dla siedlisk przyrodniczych wymienionych w załączniku I oraz gatunków roślin i zwierząt wymienionych w załączniku II do Dyrektywy, a także obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO) tworzone w ramach Dyrektywy Ptasiej (Dyrektywa Rady 79/409/EWG w sprawie ochrony dzikich ptaków dla ochrony siedlisk ptaków), połączone w miarę możliwości fragmentami krajobrazu zagospodarowanymi w sposób umożliwiający migracje, rozprzestrzenianie i wymianę genetyczną gatunków.

W granicach miasta Legnica brak jest obszarów należących do europejskiej sieci obszarów chronionych Natura 2000. Najbliżej położonym jest Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk (kod obszaru PLH020052) „Pątnów Legnicki” o powierzchni 1 085,57 ha, położony w odległości 1 km na północny – wschód od granic miasta.

1.3.5 Czynniki klimatyczne mające wpływ na poziom substancji w powietrzu

Według regionalizacji agroklimatycznej Gumińskiego Legnica znajduje się w dzielnicy wrocławskiej². Miasto cechuje się wyjątkowo łagodnym i ciepłym w skali kraju klimatem, charakteryzującym się następującymi wartościami podstawowych elementów klimatu:

- średnia temperatura roczna 8,5°C,
- średnia temperatura półrocza ciepłego 14,0°C,
- średnia temperatura półrocza zimnego 2°C,
- ilość dni z opadem ciągłym zimą – 15,
- ilość dni z mgłą w ciągu roku > 60,
- liczba dni z pokrywą śnieżną 60,
- liczba dni pochmurnych w ciągu roku 124,8,
- liczba dni pogodnych w ciągu roku 44,3,
- średni opad roczny w wieloleciu 1960-1989 – 554 mm.

Wielkość opadów atmosferycznych w rejonie Legnicy cechuje duża zmienność, czego efektem jest stosunkowo częste występowanie susz i powodzi. Ilość opadów należy tu do najniższych na Dolnym Śląsku. Klimat Legnicy odznacza się częstszym występowaniem w okresie od marca do października długotrwałych (od 9 do ponad 28 dni) okresów posusznych w stosunku do Wrocławia i Poznania. Deszcze ulewne i nawalne występują w okresie od kwietnia do października z maksimum w czerwcu i lipcu.

W Legnicy przeważają wiatry o kierunku zachodnim. Najmniejszym udziałem charakteryzują się wiatry północne. W półroczu ciepłym wyraźnie większy jest udział wiatrów północno-zachodnich, natomiast w półroczu chłodnym wzrasta udział wiatrów południowych. Ukształtowanie terenu miasta w formie półzamkniętej kotliny z płaskim dnem dolin rzecznych stwarza warunki sprzyjające powstawaniu zastoisk zimnego powietrza i kumulacji zanieczyszczeń atmosfery ze źródeł lokalnych. Dodatkowym czynnikiem utrudniającym przewietrzanie centralnych rejonów miasta są przegradzające dolinę Kaczawy wysokie nasypy kolejowe.

1.3.6 Warunki meteorologiczne w Legnicy, w 2013 r. mające wpływ na poziom substancji i wyniki uzyskiwane z modelowania

Poniższą analizę podstawowych elementów i zjawisk meteorologicznych wykonano dla pól meteorologicznych, uzyskanych za pomocą modeli WRF/CALMET i obejmujących obszar Legnicy. Analiza dotyczy prędkości i kierunku wiatru, temperatury, opadów atmosferycznych, wilgotności względnej i klas równowagi atmosfery. Wspomniane elementy są wymagane przez model CALPUFF, który wyznacza przestrzenny rozkład stężeń zanieczyszczeń.

1.3.6.1 Prędkość i kierunek wiatru

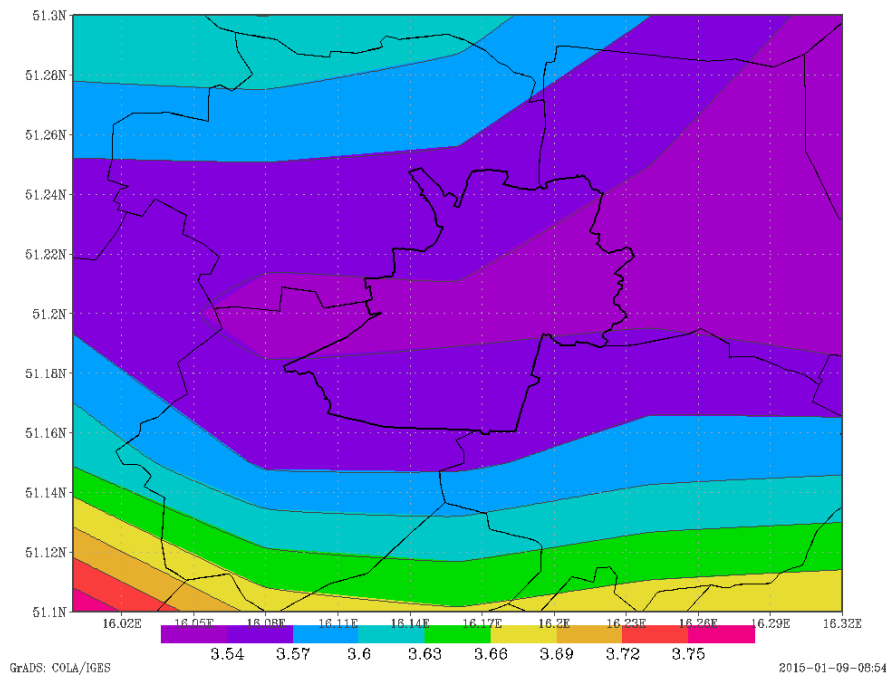
Na rozprzestrzenianie się substancji zanieczyszczających znaczny wpływ mają prędkości oraz kierunki wiatrów. Ciszsze wiatrowe i małe prędkości wiatru pogarszają poziomą wentylację powietrza, co przyczynia się do wzrostu stężeń zanieczyszczeń. Prędkość wiatru

² Program Ochrony Środowiska dla Miasta Legnicy na lata 2008-2011 w perspektywie na lata 2012-2015.

wpływa na tempo przemieszczania zanieczyszczeń powietrza wraz z zanieczyszczeniami, natomiast kierunek decyduje o trasie ich transportu.

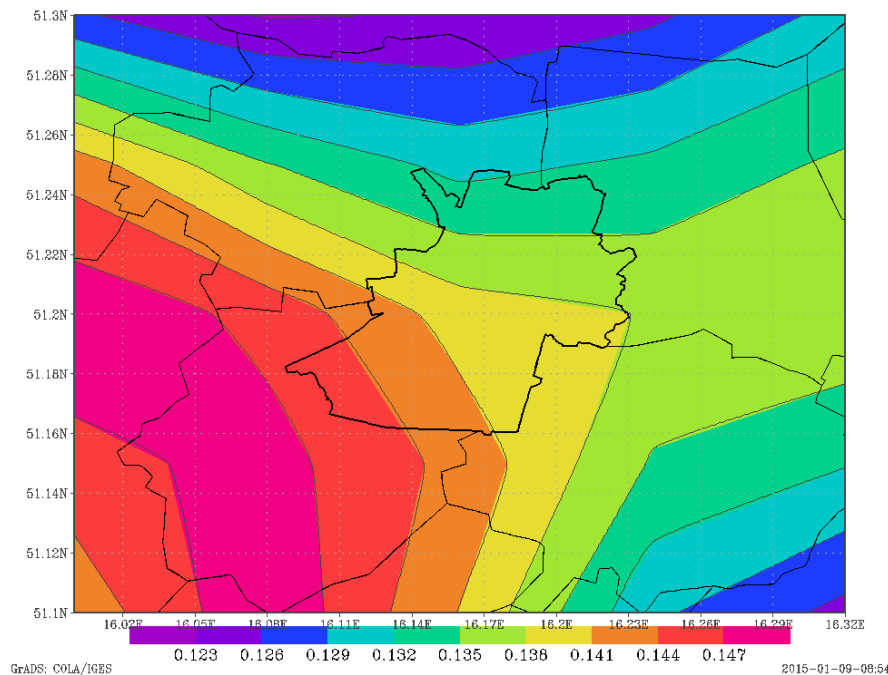
Prędkość wiatru w odniesieniu do wyników modelowania analizuje się poprzez podanie jej średnich wartości 1 h (na wysokości 10 m), stąd też trudno odnieść to do mierzonych wartości prędkości wiatru na stacjach synoptycznych, gdzie uśredniane są wartości 1 min. Dodatkowo prędkość wiatru w znacznym stopniu zależy od lokalnych warunków terenowych takich jak kanon uliczny, obecność przeszkód itp., które pole meteorologiczne o oczku 5 km x 5 km uwzględnia w bardzo ogólnym zarysie.

W 2013 roku średnia prędkość wiatru kształtowała się na poziomie około 3,5 m/s.



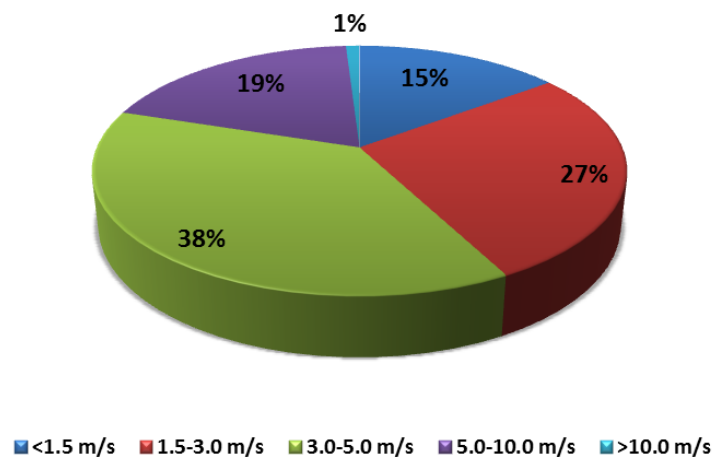
Rysunek 4 Przestrzenny rozkład średnich rocznych wartości prędkości wiatru wyznaczonych przez model WRF/CALMET w strefie miasto Legnica w 2013 r.

Analizy danych wskazują, że udział warunków występowania ciszy atmosferycznej, czyli sytuacji z wiatrem o prędkości poniżej 1,5 m/s, jest na terenie miasta wysoki i kształtuje się w zakresie od 13 do 14,5%.



Rysunek 5 Przestrzenny rozkład częstości występowania warunków ciszy atmosferycznej ($v < 1,5$ [m/s]) wyznaczonych przez model WRF/CALMET w strefie miasto Legnica w 2013 r.

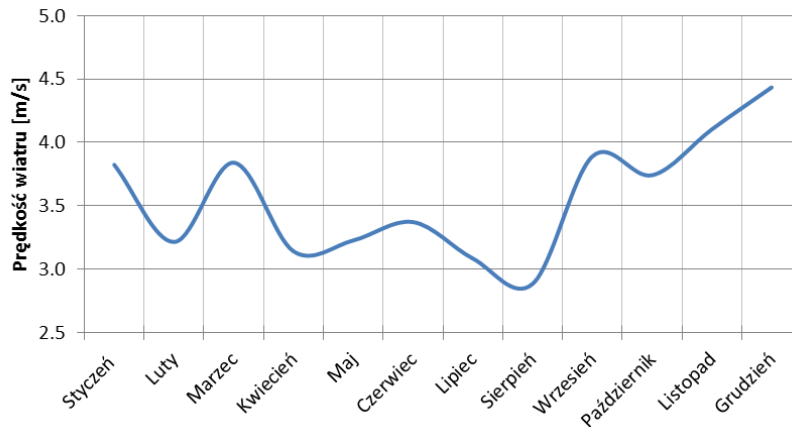
Dokonano klasyfikacji prędkości wiatru³ i określono częstość występowania wiatrów w określonym przedziale prędkości. Na terenie Legnicy najczęściej występują wiatry o prędkościach z zakresów 3-5 m/s (38%). Znaczny jest także udział wiatrów o prędkości z zakresu 1,5-3,0 m/s wynoszący 27%.



Rysunek 6 Procentowy rozkład prawdopodobieństwa występowania prędkości wiatru w określonych przedziałach w strefie miasto Legnica w 2013 r.

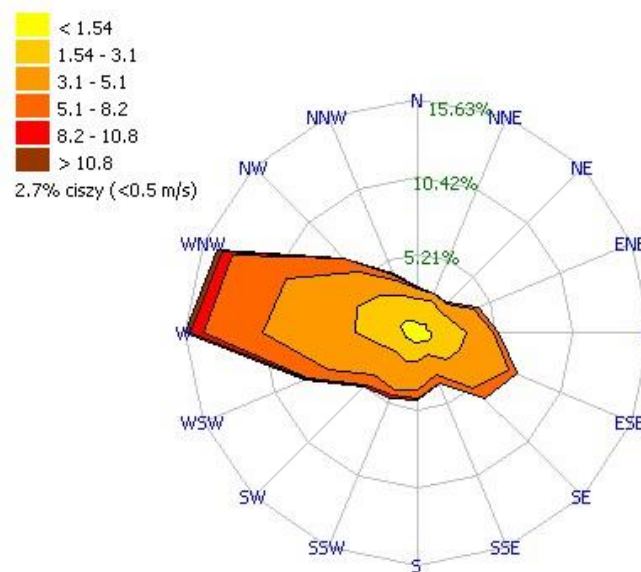
Wiatr silny o prędkości przekraczającej 10 m/s występuje jedynie w 1% przypadków w ciągu roku. Według rozkładu średnich miesięcznych prędkości wiatru dla miasta Legnicy w 2013 roku najwyższe prędkości wiatru występują w miesiącach zimowych (styczeń – 3,8 m/s, luty – 4,1 m/s, grudzień – 4,4 m/s), zaś najniższe latem (sierpień – 2,9 m/s).

³ Klasy wiatru określone na podstawie ustawień modelu CALPUFF



Rysunek 7 Średnia miesięczna wartość prędkości wiatru wyznaczona przez model WRF/CALMET dla strefy miasto Legnica w 2013 r.

Na podstawie róży wiatrów utworzonej z szeregu czasowego jednogodzinnych prędkości wiatru wyznaczonych dla oczka siatki meteorologicznej znajdującego się na terenie Legnicy, widać że w mieście dominują wiatry z sektora zachodniego, dominują kierunki W i WNW, których łączna frekwencja wynosi prawie 30%. Najrzadziej występują wiatry z kierunków północno-wschodniego i południowo-wschodniego (po 3-4% z poszczególnych kierunków).

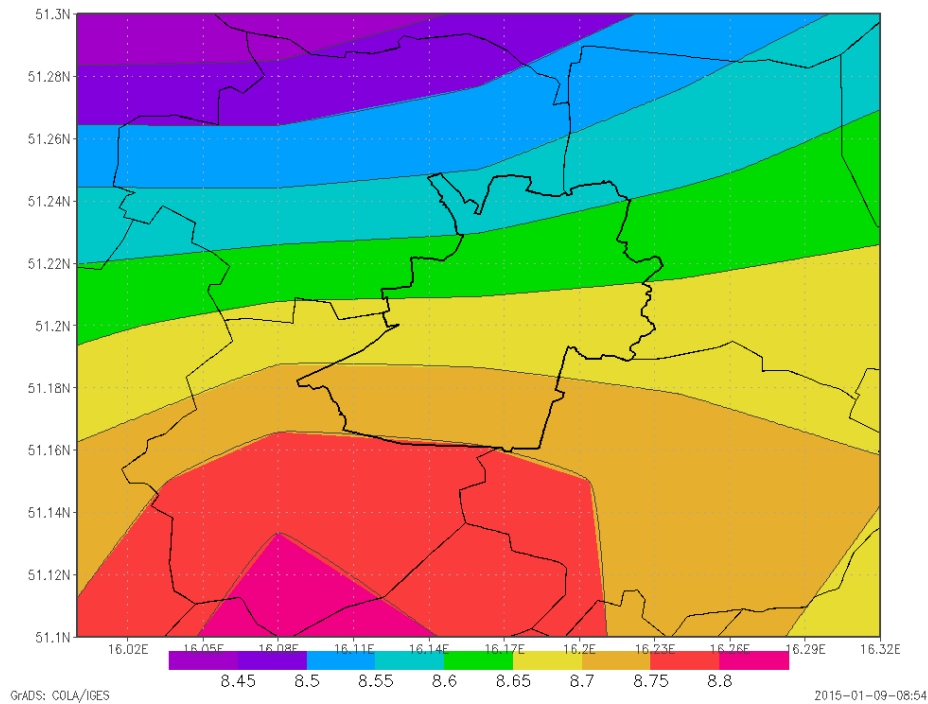


Rysunek 8 Rozkład kierunków i prędkości wiatru wyznaczony przez model WRF/CALMET w strefie miasto Legnica w 2013 r.

1.3.6.2 Temperatura powietrza

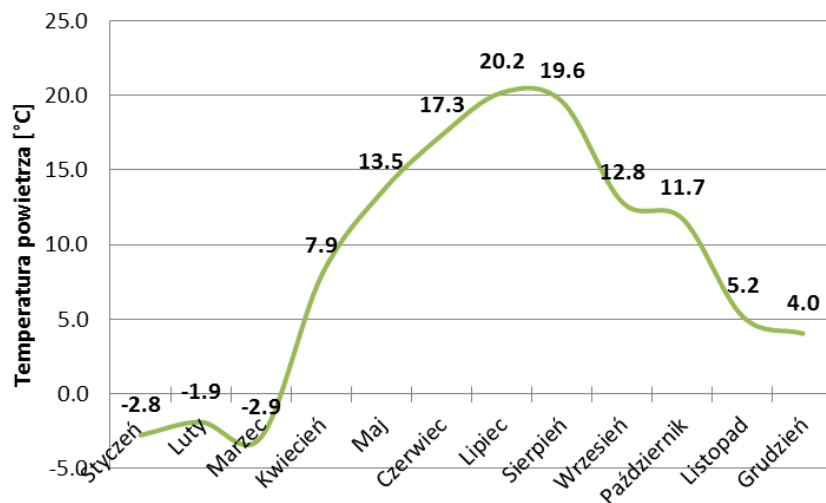
Zgodnie z klasyfikacją termiczną H. Lorenc⁴, rok 2013 przez IMGW uznany jest jako lekko ciepły. Na obszarze Legnicy występuje niewielkie zróżnicowanie przestrzenne średniej rocznej wartości temperatury powietrza, która wynosi około 8,8°C.

⁴ http://www.imgw.pl/index.php?view=article&id=96%3Aklassyfikacja-termiczna-miesicy-i-roku-&option=com_content&Itemid=98



Rysunek 9 Przestrzenny rozkład średnich rocznych wartości temperatury powietrza wyznaczonych przez WRF/CALMET w strefie miasto Legnica w 2013 r.

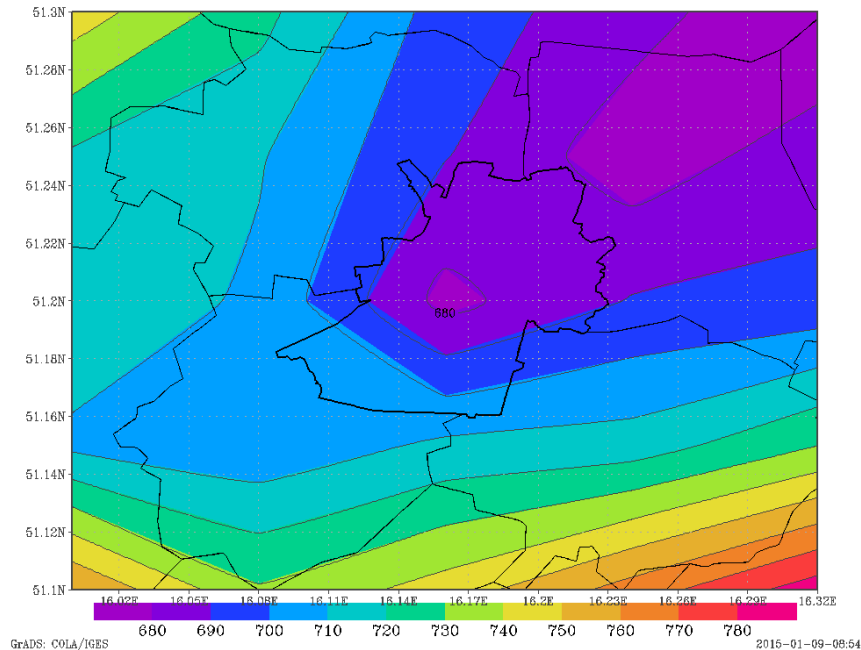
Rozkład średnich miesięcznych wartości temperatury powietrza wskazuje na występowanie ujemnych wartości w miesiącach styczniu ($-2,8^{\circ}\text{C}$), lutym ($-1,9^{\circ}\text{C}$) oraz marcu ($-2,9^{\circ}\text{C}$). Najwyższa średnia wartość temperatury charakteryzuje miesiące lipiec ($20,2^{\circ}\text{C}$) oraz sierpień ($19,6^{\circ}\text{C}$).



Rysunek 10 Przebieg średniej miesięcznej wartości temperatury powietrza wyznaczonej przez model WRF/CALMET w strefie miasto Legnica w 2013 r.

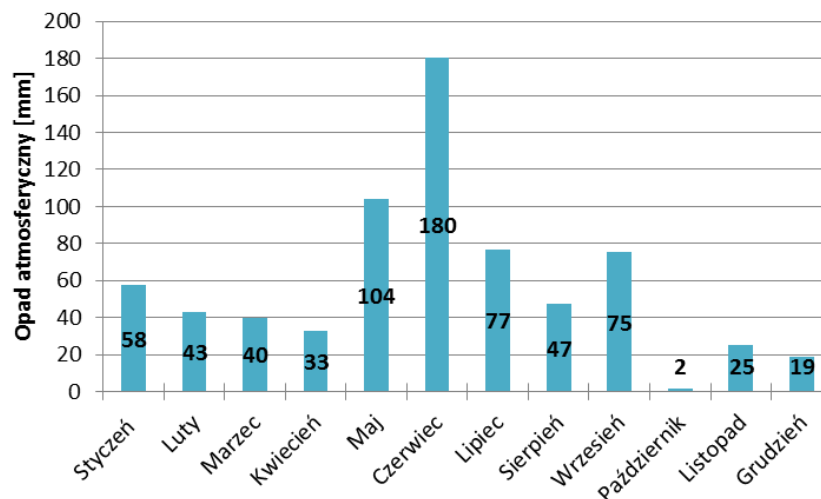
1.3.6.3 Opad atmosferyczny

Zgodnie z klasyfikacją opadową wg Z. Kaczorowskiej⁵, rok 2013 został uznany za wilgotny. Przestrzenny rozkład wysokości opadu atmosferycznego w Legnicy wskazuje na występowanie wartości w zakresie od 650 mm w centralnej części miasta do ponad 700 mm w części południowej.



Rysunek 11 Przestrzenny rozkład wysokości opadu atmosferycznego wyznaczonego przez model WRF/CALMET w strefie miasto Legnica w 2013 r.

Najwyższą miesięczną wartość sum opadu zanotowano w czerwcu – 180 mm oraz w maju 104 mm. Najniższe wartości wysokości opadu zanotowano w ostatnim kwartale roku z minimum w październiku, kiedy to wystąpił opad w wysokości 2 mm.

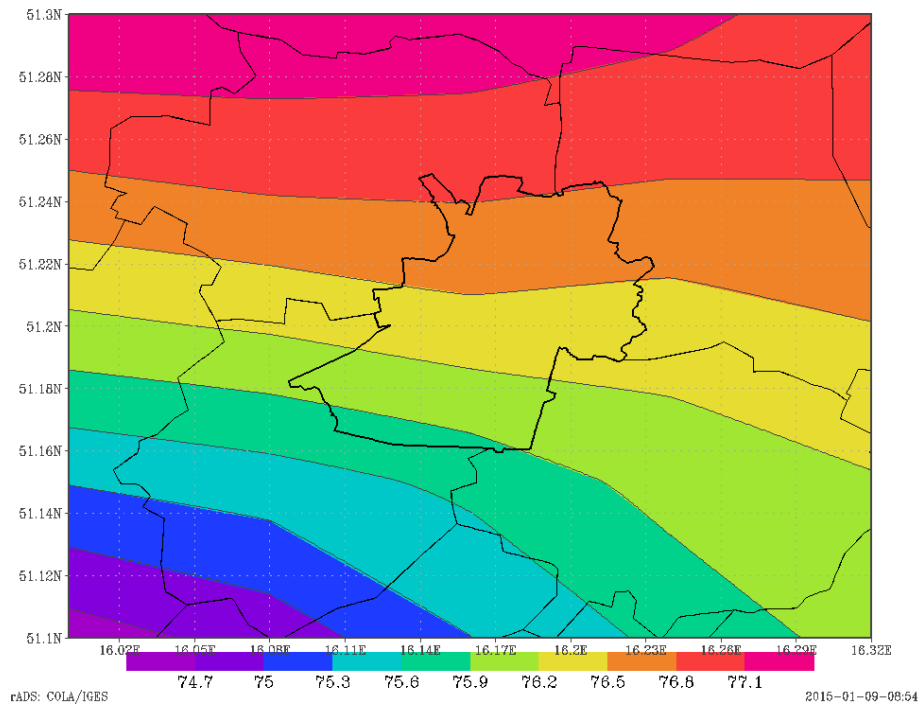


Rysunek 12 Miesięczne sumy opadu atmosferycznego wyznaczone przez modele WRF/CALMET w strefie miasto Legnica w 2013 r.

⁵ http://www.imgw.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=98:klasyfikacja-opadowa-miesicy-i-roku&catid=51:klimatologia&Itemid=98

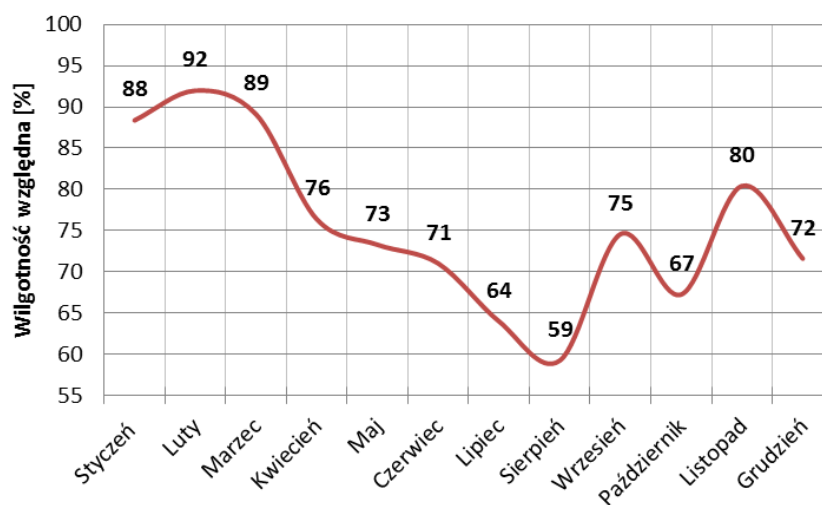
1.3.6.4 Wilgotność względna powietrza

Przestrzenny rozkład średniej rocznej wartości wilgotności względnej powietrza na obszarze miasta Legnica w 2013 roku wskazuje na występowanie parametru na poziomie 75-76%.



Rysunek 13 Przestrzenny rozkład średniej rocznej wartości wilgotności względnej powietrza wyznaczonej przez model WRF/CALMET w strefie miasto Legnica w 2013 r.

Przebieg średnich miesięcznych wartości wilgotności względnej dla Legnicy wskazuje na występowanie zdecydowanie najniższych wartości wilgotności w okresie letnim (lipiec, sierpień), a najwyższych w miesiącach zimowych (od stycznia do marca oraz listopad).



Rysunek 14 Średnie miesięczne wartości wilgotności względnej powietrza wyznaczone przez model WRF/CALMET w strefie miasto Legnica w 2013 roku

1.3.6.5 Klasy równowagi atmosfery

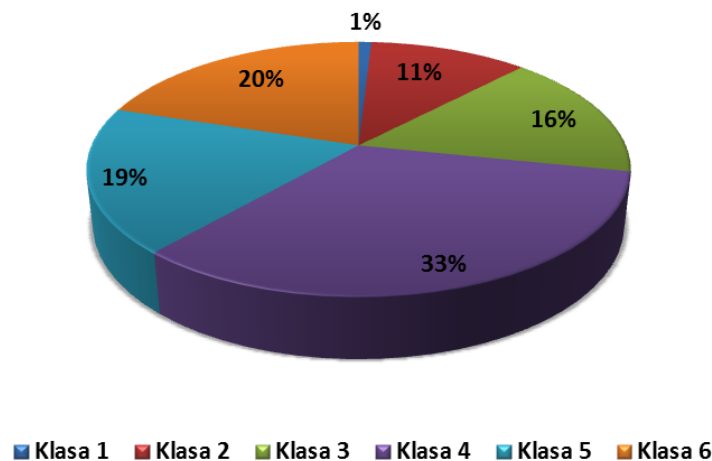
Bardzo istotnym parametrem dla rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń jest klasa równowagi atmosfery Pasquilla, która opisuje pionowe ruchy powietrza związane z gradientem temperatury i prędkością wiatru, które z kolei decydują o ruchu zanieczyszczonego powietrza w smudze.

W zależności od różnicy temperatur powietrza wznoszącego się i powietrza otaczającego wyróżnia się w atmosferze trzy podstawowe stany równowagi: chwiejną, obojętną i stałą. Pomiędzy nimi określa się stany pośrednie.

W ochronie środowiska powszechnie przyjęty jest podział na 6 klas równowagi atmosfery:

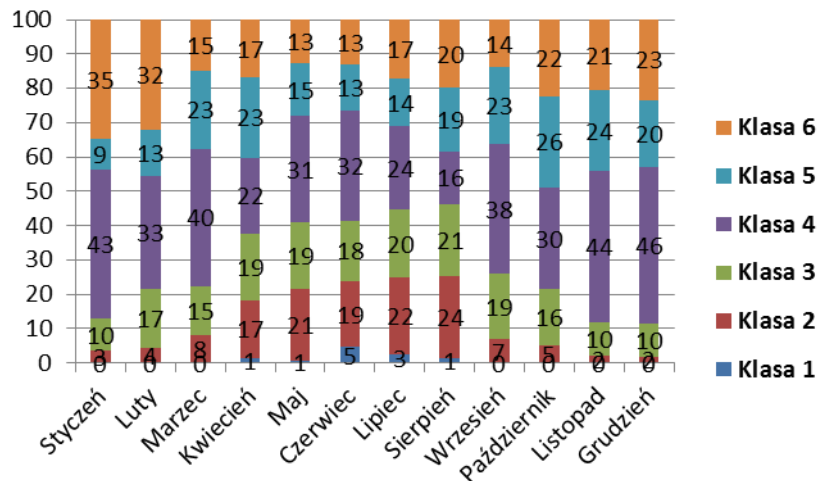
- Klasa 1 – ekstremalnie niestabilne warunki (równowaga bardzo chwiejna)
- Klasa 2 – umiarkowanie niestabilne warunki (równowaga chwiejna)
- Klasa 3 – nieznacznie niestabilne warunki (równowaga nieznacznie chwiejna)
- Klasa 4 – neutralne warunki (równowaga obojętna)
- Klasa 5 – nieznacznie stabilne warunki (równowaga stała)
- Klasa 6 – umiarkowanie stabilne warunki (równowaga bardzo stała)

Niekorzystne dla rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń są – Klasa 1 i Klasa 2, ze względu na to, iż smuga spalin na skutek intensywnych ruchów powietrza wznosi się i opada, a bardzo niekorzystne są Klasa 5 i Klasa 6, przy których występują warunki inwersyjne, wówczas zanieczyszczenia utrzymują się na niskich wysokościach ponieważ nie mają warunków do rozproszenia.



Rysunek 15 Częstość występowania klas równowagi atmosfery Pasquilla wyznaczona przez model WRF/CALMET w strefie miasto Legnica w 2013 r.

Najczęściej w ciągu roku w 33% przypadków w strefie miasto Legnica występowała klasa równowagi atmosfery 4, która reprezentuje neutralne warunki. Bardzo rzadko (jedynie 1% przypadków) występowała klasa 1, określana jako ekstremalnie niestabilna. W miesiącach zimowych wyraźnie dominowała klasa równowagi atmosfery 4. W miesiącach letnich natomiast zwiększał się udział klas niekorzystnych, zwłaszcza 2 i 3, oznaczających warunki równowagi chwiejnej.



Rysunek 16 Udział klas równowagi atmosfery Pasquilla wyznaczonych przez model WRF/CALMET w strefie miasto Legnica w 2013 r.

1.3.7 Obszary przekroczeń w 2013 r.

Poniżej w syntetyczny sposób przedstawiono charakterystykę obszarów przekroczeń poziomów docelowych arsenu (As rok) i ozonu (O₃8h). Szczegółowy opis obszarów przekroczeń zamieszczono w rozdziałach: 3.5.1 oraz 3.5.2 w Części III niniejszego opracowania.

Tabela 4 Obszary przekroczeń poziomów docelowych arsenu (As rok) i ozonu (O₃8h) w strefie miasto Legnica w 2013 r.

Nr	Kod	Lokalizacja obszaru	Charakter	Emisja łączna w obszarze [Mg/rok]	Powierzchnia obszaru przekroczeń [km ²] / liczba ludności / wartość z obliczeń As [ng/m ³]; O ₃ [µg/m ³] ⁶ / wartość z pomiaru As [ng/m ³]; O ₃ [µg/m ³]
Obszary z przekroczonym poziomem docelowym arsenu rok					
1.	Ds13mLeAsa01	miasto Legnica	Miejski, przemysłowy	0,0325	9,54 / 54,5 tys. / 11,5 / 8,6
Obszary z przekroczonym poziomem docelowym ozonu rok					
2.	Ds13mLeO38h01	miasto Legnica	Miejski, przemysłowy	NO ₂ – 1 011,3 NMLZO – 557,6	56,2 / 102 tys. / 127,1 / 106

⁶ Wartość maksymalna stężeń na obszarze przekroczeń uzyskana w wyniku obliczeń modelowych

1.4 Stan jakości powietrza w strefie

1.4.1 Substancje, dla których opracowano Program ochrony powietrza

1.4.1.1 Poziomy docelowe substancji w powietrzu ustanowione ze względu na ochronę zdrowia ludności

„Programu ochrony powietrza dla strefy miasto Legnica, w której stwierdzono przekroczenie w 2013 roku poziomów docelowych arsenu i ozonu w powietrzu” opracowywano ze względu na przekroczenie poziomów docelowych arsenu o okresie uśredniania wyników pomiarów rok kalendarzowy oraz poziomu docelowego stężeń ozonu o okresie uśredniania wyników pomiarów 8 godzin.

W poniższej tabeli przedstawiono docelowe poziomy stężeń zanieczyszczeń, wyróżnione ze względu na ochronę zdrowia ludzi – do osiągnięcia i utrzymania w strefie, a także dopuszczalną częstość ich przekraczania, według rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z dnia 18 września 2012 r., poz. 1031). Poziomy docelowe dla arsenu i ozonu określone są w zał. 2 ww. rozporządzenia. Termin osiągnięcia poziomu docelowego dla arsenu (jako całkowita zawartość tego pierwiastka w pyłe zawieszonym PM10) wyznaczony został do 2013 r. i wynosi 6 ng/m^3 . W przypadku ozonu dopuszczone jest przekroczenie poziomu docelowego $120 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ przez 25 dni w roku. Termin osiągnięcia poziomu docelowego dla stężeń ozony wyznaczono na 2010 r.

Tabela 5 Poziomy docelowe substancji w powietrzu, dopuszczalna częstość ich przekraczania oraz termin osiągnięcia

Nazwa substancji	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom docelowy substancji w powietrzu	Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu docelowego w roku kalendarzowym	Termin osiągnięcia poziomów docelowych
Arsen	rok kalendarzowy	6 ng/m^3	-	2013
Ozon	osiem godzin*	$120 \text{ }\mu\text{g/m}^3$	25**	2010

* Maksymalna średnia ośmiogodzinna spośród średnich kroczących, obliczanych ze średnich jednogodzinnych w ciągu doby; każdą tak obliczoną średnią ośmiogodzinną przypisuje się dobie, w której się ona kończy; pierwszym okresem obliczeniowym dla każdej doby jest okres od godziny 1700 dnia poprzedniego do godziny 100 danego dnia; ostatnim okresem obliczeniowym dla każdej doby jest okres od godziny 1600 do 2400 tego dnia czasu środkowoeuropejskiego CET.

** Liczba dni z przekroczeniem poziomu docelowego w roku kalendarzowym uśredniona w ciągu kolejnych trzech lat; w przypadku braku danych pomiarowych z trzech lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej jednego roku

Zgodnie z definicją, poziom docelowy jest to poziom substancji, który ma być osiągnięty w określonym czasie za pomocą ekonomicznie uzasadnionych działań technicznych i technologicznych, a jego poziom ustala się w celu unikania, zapobiegania lub ograniczania szkodliwego wpływu danej substancji na zdrowie ludzi lub środowisko jako całość. Należy jednak wyraźnie podkreślić, iż zgodnie z art. 3 pkt 28 lit. b i pkt 34 ustawy *Prawo ochrony środowiska* poziom docelowy nie jest standardem jakości środowiska. Poziomy normatywne wymienionych wyżej substancje dla których opracowywany jest niniejszy program, tj. arsen i ozon, nie są więc standardami jakości środowiska.

1.4.1.2 Źródła pochodzenia arsenu w powietrzu i jego wpływ na zdrowie

Arsen (As) to pierwiastek chemiczny sklasyfikowany jako niemetal⁷, występujący w kilku odmianach alotropowych. Arsen występuje praktycznie we wszystkich elementach naszego środowiska: wodzie, glebie, atmosferze i biosferze.

W przyrodzie arsen najczęściej jest rozpowszechniony w związkach z tlenem, siarką oraz chlorem, w skorupie ziemskiej tworzy ponad 200 minerałów, z których popularniejsze są siarczki typu $M^{2+}AsS$ (gdzie M to metal na drugim stopniu utlenienia) oraz arsenki (m.in.: arsenopiryty $FeAsS$, realgar As_2S_2 i aurypigment As_2S_3). Zawartość arsenu w rudach miedzi- i ołowionośnych może zawierać się od ilości śladowych do 2-3 %. Czysty arsen, w postaci stałej otrzymuje się z pyłu z gazów pochodzących z wygrzewania rud bez dostępu powietrza lub przez redukcję arseniku (As_2O_3) węglem drzewnym. Wykorzystywany jest on w środkach konserwacji drewna, elektronice, farmacji, rolnictwie, produkcji szkła i ceramiki oraz farbiarstwie i drukarstwie.

W powietrzu arsen przeważnie istnieje w postaci mieszanki arseninów (As_2O_3 lub jako sole odpowiednich kwasów) i arsenianów (As_2O_5 lub jako sole odpowiednich kwasów) jako składnik pyłu o średnicy cząstki mniejszej niż 2 μm , czyli praktycznie zachowuje się jak gaz. Czas związania arsenu z cząstką pyłu zależy od wielkości cząstki oraz warunków meteorologicznych, ale typowo jest to 9 dni. Arsen do powietrza może przedostawać się również w postaci aerozolu. Poziomy stężenie arsenu w powietrzu zależą od odległości od źródeł, wysokości komina oraz prędkości wiatru. Największe stężenia arsenu na świecie obserwuje w pobliżu obiektów związanych z przetwórstwem i produkcją metali nieżelaznych (głównie ołowiu oraz miedzi), podczas gdy emisja związana ze spalaniem węgla wiąże się z dużo niższymi stężeniami za to na znacznie szerszym obszarze.

Naturalnym źródłem arsenu w powietrzu są erupcje wulkanów oraz pożary lasów, a w mniejszym stopniu ługowanie skał osadowych i magmowych, falowanie powierzchni mórz, procesy mikrobiologiczne. Wśród źródeł antropogenicznych emisji arsenu wymienia się:

- uboczną emisję w wyniku procesów wydobywania i hutnictwa rud metali nieżelaznych (miedź, ołów, nikiel), również przy przetopie wtórnym metali nieżelaznych,
- spalanie paliw kopalnianych (głównie węgla brunatnego i kamiennego) – wielkość emisji zależy od zawartości arsenu w paliwie,
- nawożenie gleb.

W wodzie arsen podlega takim procesom chemicznym i fizycznym jak: redukcja, utlenianie, metylacja i demetylacja, wytrącanie i adsorpcja. Istotnymi czynnikami wpływającymi na szybkość i jakość wyżej wymienionych procesów są: pH, potencjał redox wody, stężenie siarczków, stężenie żelaza, temperatura, zasolenie, zawiesina i zmiany natężenia przepływu (w przypadku rzek) oraz organizmy żywe znajdujące się w wodzie.

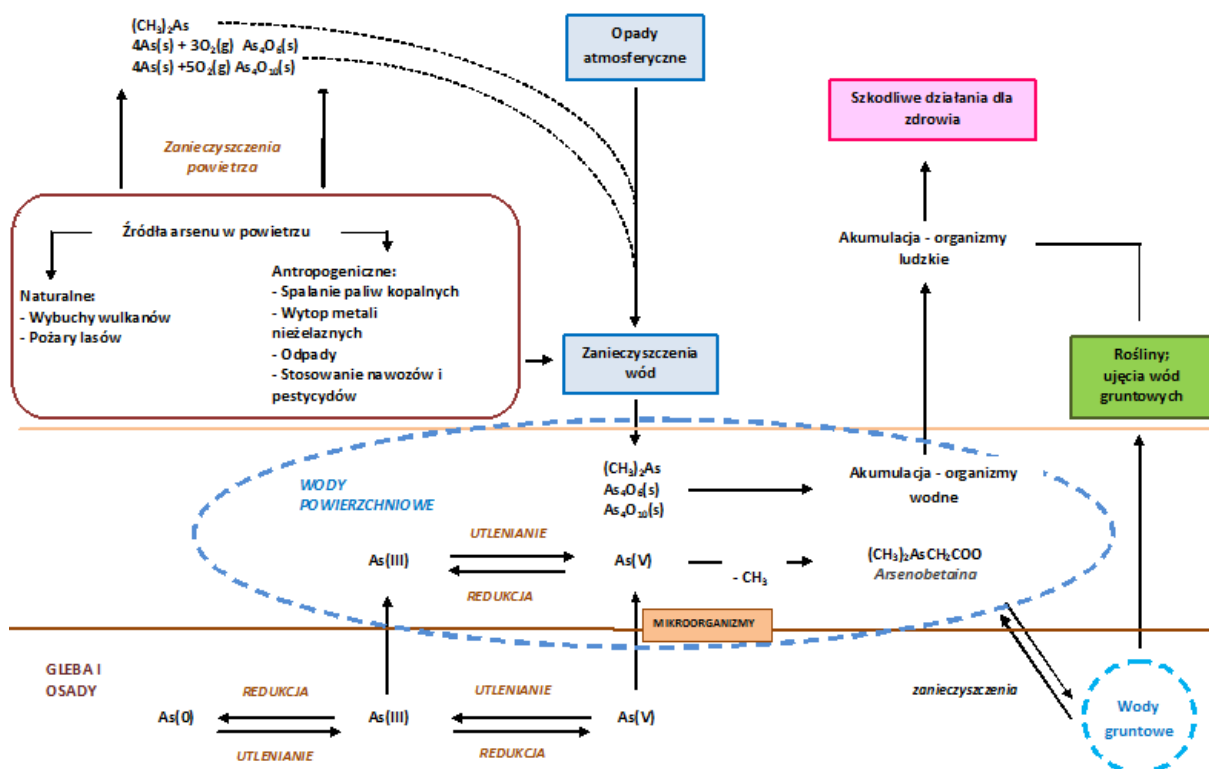
Wody gruntowe charakteryzują się bardzo dużym zakresem występowania w nich związków arsenu. Przyczynami występowania arsenu w wodach podziemnych są m.in.: procesy geotermalne, działalność wydobywcza, działalność przemysłowa. Arsen w wodach podziemnych występuje głównie w postaci nieorganicznej. Tworzy oksyaniony, które są dobrze rozpuszczalne w wodzie gruntowej, ponieważ posiada ona odpowiednie pH (6,5 - 8,5). Dodatkowo dzieje się tak, zarówno w warunkach utleniających jak i redukujących. Dlatego wody te mogą zawierać bardzo duże ilości tego pierwiastka.

⁷ Locating and estimating air emissions from sources of arsenic and arsenic compounds, US-EPA, 1998.

Podstawowym czynnikiem, który decyduje o zawartości arsenu w glebie jest rodzaj skał macierzystych, na których powstały gleby. Zwiększoną zawartością arsenu charakteryzują się tereny aktywne wulkanicznie.

Warstwa humusowa gleb posiada wysoką zdolność akumulowania metali ciężkich, tworząc dla nich naturalną barierę, zatem lasy bogate w próchnicę będą wykazywały większe stężenie arsenu niż gleby piaszczyste.

Poniżej przedstawiono schemat obiegu arsenu w przyrodzie.



Rysunek 17 Obieg arsenu w przyrodzie

Arsen jest związkiem o silnych właściwościach rakotwórczych i toksycznych. Do organizmu człowieka arsen może dostawać się drogą pokarmową np. poprzez picie zanieczyszczonej wody, jak również drogą oddechową. Dawka arsenu bezpieczna dla dorosłego człowieka to: 10–15 $\mu\text{g}/\text{d}$; NDS: 0,01 mg/m^3 (arsen i jego związki nieorganiczne w przeliczeniu na arsen); dawka toksyczna 5–50 mg/d ⁸.

Działanie toksyczne arsenu przejawia się w powinowactwie do wielu enzymów, blokowaniu ich działania. W konsekwencji zostaje upośledzone oddychanie wewnątrzkomórkowe, następują zaburzenia przemiany lipidów i węglowodanów, a następnie dochodzi do zmian zwyrodnieniowych w narządach miękkich. Związki arsenu wykazują również utajone działanie rakotwórcze i teratogenne.

Związki arsenu kumulują się w organizmie w tkankach bogatych w keratynę, takich jak: włosy, paznokcie, skóra oraz w nabłonku przewodu pokarmowego. Objawy zatrucia przewlekłego występują zwykle po kilku latach. Mogą nimi być nowotwory skóry, płuc, nerek, wątroby. Sam długotrwały kontakt skóry z pyłem arsenowym może wywołać kilkanaście odmian nowotworu skóry. Bardzo często jednak przewlekłe zatrucia

⁸ <http://farmacja.cm-uj.krakow.pl/~oam/dow10/arsen.pdf>

doprowadzają jedynie do zwykłych zmian skórnych – rogowacenie, pigmentacja skóry, wypadanie włosów, zapalenia skórne, upośledzenie wzrostu paznokci.

1.4.1.3 Źródła pochodzenia ozonu w powietrzu i jego wpływ na zdrowie

Ozon to bezbarwny gaz, zawarty w powietrzu, którym oddychamy. Każda cząsteczka ozonu składa się z trzech atomów tlenu, jeden więcej niż cząsteczka tlenu. Dodatkowy atom tlenu sprawia, że ozon jest niezwykle reaktywny. Naturalnie ozon występuje w górnej części atmosfery ziemskiej, znanej jako stratosfera, która chroni Ziemię przed promieniowaniem ultrafioletowym pochodzącym od Słońca. Jednocześnie jest on obecny przy powierzchni Ziemi będąc składnikiem smogu miejskiego i szkodliwym zanieczyszczeniem powietrza.

Ozon występujący przy powierzchni Ziemi tworzy się poprzez reakcje chemiczne z wiązane z przemianami lotnych związków organicznych (NMLZO) i tlenków azotu (NO_x) w obecności promieniowanie słonecznego. Źródłami NMLZO i tlenków azotu są m.in.:

- samochody osobowe, ciężarowe i autobusy,
- przemysł i duże źródła spalania paliw,
- drobny przemysł, taki jak stacje benzynowe i drukarnie,
- produkty chemiczne takie jak niektóre gatunki farb i środków czyszczących,
- emisje z samolotów, lokomotyw, sprzętu budowlanego, oraz sprzętu ogrodowego.

Duży stopień skomplikowania procesów fizykochemicznych przebiegających w atmosferze związanych z występowaniem NMLZO oraz NO_x i mających wpływ na powstawanie ozonu powoduje, że bardzo trudno jest określić zależności pomiędzy emisją prekursorów ozonu, a występowaniem ozonu w troposferze. Zależności te są nieliniowe i związane raczej ze stosunkiem emisji NO_x do NMLZO niż wartościami bezwzględny emisji (ładunkami) tych związków.

Stężenie ozonu może osiągnąć niebezpieczny poziom szczególnie podczas dni ze słoneczną i upalną pogodą ze stosunkowo lekkim wiatrem.

Ozon, który w wysokich warstwach atmosfery spełnia rolę filtra dla promieniowania ultrafioletowego, w warstwie przyziemnej jest zanieczyszczeniem i wykazuje szkodliwe działanie zarówno na ludzi jak i na ekosystemy.

Nawet przy stosunkowo niskim poziomie stężeń, ozon może powodować podrażnienie i stany zapalne układu oddechowego, zwłaszcza podczas aktywności fizycznej. Symptomy mogą obejmować: trudności w oddychaniu, kaszel i podrażnienie gardła. Wdychanie ozonu może wpłynąć na funkcjonowanie płuc i nasilić ataki astmy. Podwyższone stężenia ozonu mogą zwiększyć podatność płuc na infekcje, alergeny i inne zanieczyszczenia powietrza. Badania medyczne wykazały, że ozon niszczy tkankę płucną, a jej regeneracja może potrwać nawet do kilku dni od momentu narażenia.

Grupy, które są szczególnie wrażliwe na działanie ozonu to:

- osoby z chorobami dróg oddechowych (np. astma),
- dzieci i osoby w podeszłym wieku,
- osoby aktywne fizycznie.

Należy jednocześnie pamiętać, iż podwyższone stężenia ozonu oddziałują negatywnie na wszystkich.

Wpływ ozonu przyziemnego na organizmy i ekosystemy polega między innymi na:

- zmiany w procesie wzrostu rośliny,
- zwiększona podatność na biotyczne i abiotyczne czynniki stresogenne,
- zakłócenia w owocowaniu,
- obumarcie rośliny,
- zmiany w składzie i zubożenie gatunku,

- zakłócenia w łańcuchu pokarmowym,
- zmiany w obiegu pierwiastków,
- obniżenie wydajności ekosystemu połączone z utratą stabilności i zdolności do samoregulacji.

1.4.2 Pomiary zanieczyszczenia powietrza arsenem w latach 2008-2012

Poniżej przedstawiono wyniki pomiarów stężeń arsenu ze stacji monitoringu, zlokalizowanych na terenie strefy miasto Legnica, za lata 2008-2012. W analizowanym okresie pomiary wykonywane były metodą manualną, a jednostką odpowiedzialną za ich prowadzenie był Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu. Stanowisko przy al. Rzeczypospolitej jest własnością WIOŚ we Wrocławiu i reprezentuje warunki tła miejskiego, natomiast stanowisko przy ul. Porazińskiej, uruchomione w 2011 roku jest własnością KGHM Polska Miedź S.A. i reprezentuje strefę oddziaływania przemysłu. Stanowisko pomiarowe DsLegPoraz przy ul. Porazińskiej zostało zlokalizowane, jako wypełnienie obowiązku nałożonego pozwoleniem zintegrowanym.

Tabela 6 Pomiary stężeń arsenu w strefie miasto Legnica w latach 2008-2012

Lp.	Stanowisko	Kod krajowy stacji	Rok	Arsen rok	
				S _a [ng/m ³]	Wielkość przekroczenia [ng/m ³]
1.	Legnica, al. Rzeczypospolitej	DsLegRzeczA	2008	7,7	1,7
			2009	5,5	-
			2010	5,9	-
			2011	5,8	-
			2012	7,7	1,7
2.	Legnica, ul. Porazińskiej	DsLegPoraz	2011	12,0	6,0
			2012	6,9	0,9

Wyniki pomiarów wskazują, iż na terenie strefy miasto Legnica norma jakości powietrza wyrażana poziomem docelowym stężenia średniego rocznego (6 ng/m³) była przekraczana na stanowisku DsLegRzeczA w latach 2008 i 2012, a na stanowisku DsLegPoraz w latach 2011-2012. Najwyższe stężenia w strefie zanotowano w 2011 roku na stanowisku DsLegPoraz – 200% poziomu docelowego oraz w 2012 na stanowisku DsLegRzeczA – 128% poziomu docelowego.

1.4.3 Pomiary zanieczyszczenia powietrza arsenem w Legnicy w 2013 roku

Program ochrony powietrza ma na celu wskazanie obszarów, dla których muszą być podjęte działania ograniczające stężenia arsenu do poziomu docelowego. Poniżej, w tabeli, przedstawiono charakterystykę stanowisk, na których w 2013 roku prowadzone były pomiary stężeń arsenu. Na podstawie wyników pomiarów strefę miasto Legnica zakwalifikowano do klasy C ze względu na przekroczenie poziomu docelowego arsenu ustalone ze względu na ochronę zdrowia ludzi.

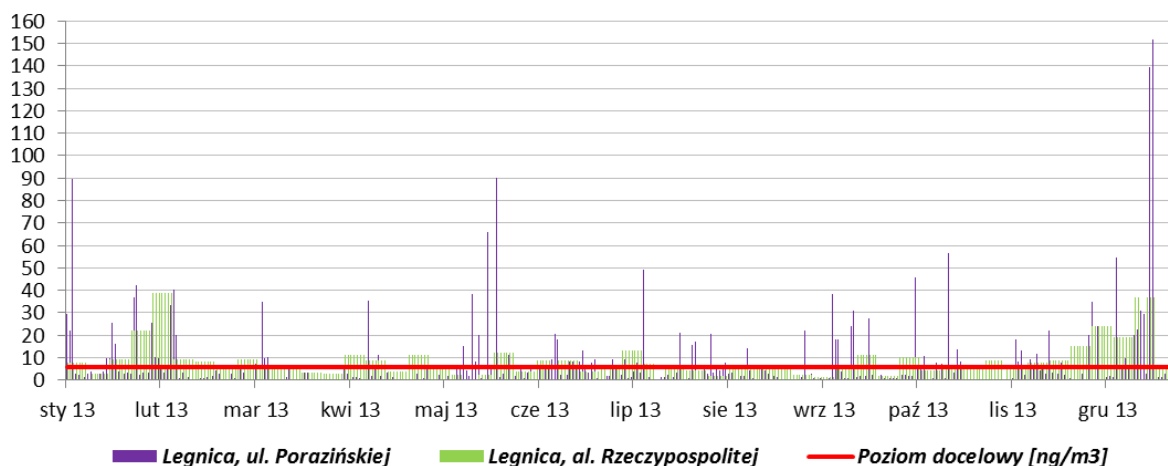
Tabela 7 Stanowiska pomiarowe, z których wyniki pomiarów arsenu zakwalifikowane zostały do oceny rocznej w 2013 r.

Lp.	Stanowisko	Kod krajowy stacji	Typ pomiaru	Arsen rok	
				Stężenie [ng/m ³]	Wielkość przekroczenia [ng/m ³]
1.	Legnica, al. Rzeczypospolitej	DsLegRzeczA	manualny	8,6	2,6
2.	Legnica, ul. Porazińskiej	DsLegPoraz	manualny	7,5	1,5

W 2013 roku stwierdzono przekroczenie poziomu docelowego arsenu ustalonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi na obu stanowiskach pomiarowych w strefie miasto Legnica. Na stanowisku DsLegRzeczA stężenie średnie roczne arsenu osiągnęło poziom 8,6 ng/m³, co stanowi 143% poziomu docelowego, natomiast na stanowisku DsLegPoraz stężenie średnie roczne wyniosło 7,5 ng/m³, co stanowi 125% poziomu docelowego.

1.4.4 Czynniki powodujące przekroczenie poziomu docelowego arsenu w 2013 roku

W celu ustalenia przyczyn występowania przekroczeń poziomu docelowego arsenu w Legnicy dokonano analizy przebiegów stężeń średnich dobowych tego zanieczyszczenia.

**Rysunek 18 Roczny przebieg średnich dobowych wartości arsenu na stanowiskach pomiarowych w Legnicy w 2013 r.**

Na obu stanowiskach podwyższone wartości arsenu występowały w różnych terminach w przeciągu całego roku, Incydenty bardzo wysokich stężeń obserwuje się na stanowisku przy ul. Porazińskiej co wynika to różnicy w sposobie prowadzenia analiz składu pyłu zawieszzonego przez KGHM Polska Miedź S.A. oraz WIOŚ. Podczas gdy w stanowisku przy ul. Porazińskiej analizy przeprowadzane są z rozdzielczością dobową, na stanowisku przy ulicy Rzeczypospolitej analizy prowadzone są z rozdzielczością tygodniową, wobec tego na stanowisku przy ul. Rzeczypospolitej nie ujawniają się incydenty. Najwyższe wartości stężeń średniodobowych wystąpiły w grudniu na stanowisku przy ul. Porazińskiej, osiągnęły wówczas wartość 140-150 ng/m³. Bardzo wysokie stężenia (około 90 ng/m³) zanotowano również w styczniu i w maju. Brak sezonowego przebiegu wartości stężeń w ciągu roku wyraźnie wskazują na przemysłowy charakter zanieczyszczenia. Można spodziewać się, iż

w sezonie zimowym pewien, sporadycznie dość istotny, udział w stężeniach arsenu będzie miała emisja z systemów grzewczych.

1.4.5 Pomiary zanieczyszczenia powietrza ozonem w 2012 roku

Ozon w strefie miasto Legnica mierzony jest na jednym stanowisku, pomiary są prowadzone od 2012 roku za pomocą miernika automatycznego. Jednostką odpowiedzialną za prowadzenie pomiarów jest Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu.

Tabela 8 Pomiary stężeń ozonu w strefie miasto Legnica w 2012 roku

Lp.	Stanowisko	Kod krajowy stacji	Rok	Ozon 8h		
				S _{8h} [µg/m ³]	Wielkość przekroczenia [µg/m ³]	Liczba dni z przekroczeniami ¹⁾
1.	Legnica, al. Rzeczypospolitej	DsLegRzeczA	2012	121	1	29 ²⁾

¹⁾ poziom docelowy ozonu: średnia 8-godz.: 120 µg/m³, dopuszczalna liczba dni z przekroczeniami poziomu docelowego uśredniona w ciągu ostatnich 3 lat: 25 dni

²⁾ seria pomiarowa nie spełnia wymogu kompletności do prawidłowego obliczenia normowanych parametrów (rzeczywista liczba przekroczeń poziomu 120 µg/m³ mogła być wyższa niż wynika z niepełnej serii wyników pomiarów stężeń)

Na stanowisku w Legnicy stwierdzono przekroczenie poziomu docelowego ozonu o okresie uśredniania wyników pomiarów 8 godzin, stężenie wyniosło 121 µg/m³. Stwierdzono wystąpienie 29 dni z przekroczonym poziomem docelowym.

1.4.6 Pomiary zanieczyszczenia powietrza ozonem w Legnicy w 2013 roku

Wyniki pomiarów w 2013 r. nie wskazują na przekroczenie poziomu docelowego dla ozonu, w tabeli poniżej przedstawiono wyniki pomiarów ozonu na stanowisku w Legnicy.

Tabela 9 Pomiary stężeń ozonu w strefie miasto Legnica w 2013 roku

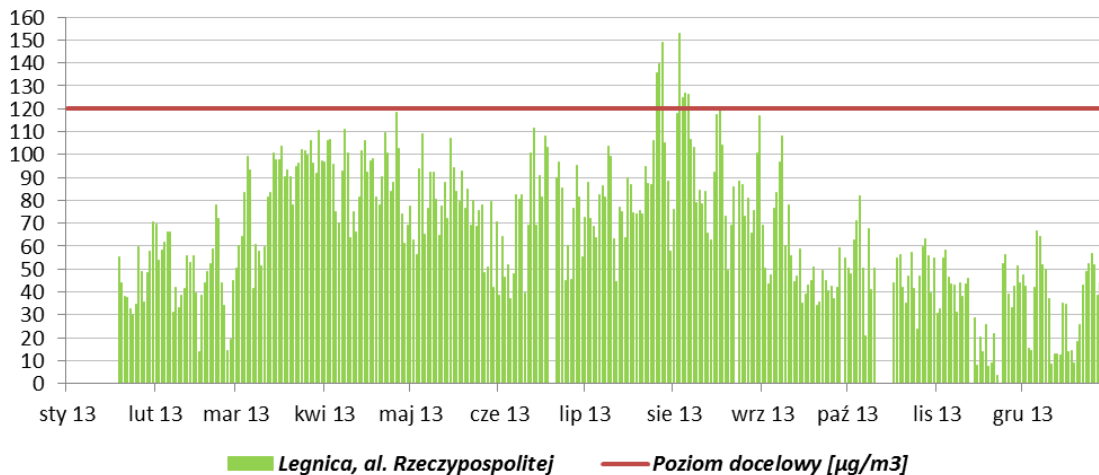
Lp.	Stanowisko	Kod krajowy stacji	Rok	Ozon 8h		
				S _{8h} [µg/m ³]	Wielkość przekroczenia [µg/m ³]	Liczba dni z przekroczeniami
1.	Legnica, al. Rzeczypospolitej	DsLegRzeczA	2013	106	-	8

W rocznej ocenie jakości powietrza wykonanej przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu, strefa miasto Legnica została zakwalifikowana do klasy C (przekroczenie poziomu docelowego dla ozonu ustalonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi) na podstawie wyników modelowania matematycznego stężeń ozonu troposferycznego w skali kraju⁹.

⁹ Wspomaganie systemu oceny jakości powietrza z użyciem modelowania w zakresie ozonu troposferycznego dla lat 2012 i 2013, GIOŚ, 2014

1.4.7 Czynniki powodujące wysokie stężenia ozonu w 2013 roku

Podwyższone stężenia ozonu występowały w miesiącach letnich, gdyż powstawaniu ozonu w dolnej warstwie atmosfery sprzyja wysoka temperatura i intensywne promieniowanie słoneczne. W 2013 roku zanotowano 8 dni z przekroczonym poziomem docelowym w lipcu i w sierpniu – maksymalne stężenie wyniosło 153 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



1.4.8 Procentowy udział substancji zanieczyszczających w powietrzu wprowadzanych do powietrza przez podmioty korzystające ze środowiska na zasadzie powszechnego korzystania ze środowiska

W tabelach poniżej przedstawiono bilanse emisji arsenu oraz prekursorów ozonu – NMLZO oraz NO_x , wprowadzanych do powietrza przez podmioty korzystające ze środowiska na zasadzie powszechnego korzystania ze środowiska. Szczegółowy opis typów emisji zamieszczono w rozdziale 3.1.2.

Tabela 10 Bilans emisji arsenu dla Legnicy w 2013 r.

Typ emisji		kg/rok	%
Ze względu na lokalizację źródła	Ze względu na typ źródła		
NAPŁYWOWA	Punktowa z wysokich źródeł	3 704,3	82,2
	Punktowa z pasa 30 km	160,5	3,6
	Powierzchniowa z pasa 30 km	337,9	7,5
Z TERENU STREFY	Punktowa	241,2	5,4
	Powierzchniowa	58,8	1,3
Razem		4 502,7	100

Tabela 11 Bilans emisji NO_2 dla Legnicy w 2013 r.

Typ emisji		Mg/rok	%
Ze względu na lokalizację źródła	Ze względu na typ źródła		
NAPŁYWOWA	Punktowa z wysokich źródeł	47 551,4	82,1
	Punktowa z pasa 30 km	1 953,3	3,4
	Powierzchniowa z pasa 30 km	1 153,1	2,0

Typ emisji		Mg/rok	%
Ze względu na lokalizację źródła	Ze względu na typ źródła		
	Liniowa z pasa 30 km	5 721,2	9,9
	Z rolnictwa z pasa 30 km	551,6	1,0
Z TERENU STREFY	Punktowa	396,3	0,7
	Powierzchniowa	208,0	0,4
	Liniowa	407,1	0,7
Razem		57 941,8	100,0

Tabela 12 Bilans emisji NMLZO dla Legnicy w 2013 r.

Typ emisji		Mg/rok	%
Ze względu na lokalizację źródła	Ze względu na typ źródła		
NAPŁYWOWA	Punktowa z wysokich źródeł	866,9	8,6
	Punktowa z pasa 30 km	619,0	6,2
	Powierzchniowa z pasa 30 km	2 210,8	22,0
	Liniowa z pasa 30 km	1 577,3	15,7
	Z rolnictwa z pasa 30 km	98,9	1,0
	Naturalna z pasa 30 km	4 103,4	40,9
Z TERENU STREFY	Punktowa	35,3	0,4
	Powierzchniowa	391,1	3,9
	Liniowa	131,0	1,3
	Niezorganizowana	0,2	0,04
Razem		10 033,9	100,0

1.4.9 Poziom tła uwzględnionych w Programie substancji

Tło arsenu

Dla potrzeb Programu ochrony powietrza wyznaczono tło ponadregionalne arsenu na poziomie 0,5 ng/m³. Wartość tła została określona na podstawie wyników pomiarów stężeń arsenu ze stacji pomiarowych tła regionalnego z terenu całej Polski oraz ze stacji monitoringu jakości powietrza poza granicami kraju.

Tło ozonu

W związku z tym, że ozon jest zanieczyszczeniem wtórnym, nie było możliwości określenia tła regionalnego oraz tła całkowitego dla tego gazu.

1.4.10 Przewidywany poziom substancji w roku prognozowanym

1.4.10.1 Prognoza emisji substancji do powietrza oraz prognoza poziomu stężeń dla obszaru Polski

ARSEN

W związku z faktem, iż arsen jest zanieczyszczeniem niesionym w pyłe, w prognozie dla zanieczyszczenia arsenem wykorzystano założenia zawarte w opracowaniu „Aktualizacja

prognoz pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 dla lat 2015, 2020 na podstawie modelowania z wykorzystaniem nowych wskaźników emisyjnych Etap II” wykonane na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez BSiPP „Ekometria” w 2012 r. W ww. opracowaniu określono scenariusze emisyjne i wykonano obliczenia stężeń zanieczyszczeń dla lat 2015 i 2020. Poniżej przedstawiono omówione w powyższej pracy zmiany emisji poszczególnych typów analizowanych substancji, będące rezultatem zmian prawa polskiego i unijnego w zakresie ochrony powietrza przed zanieczyszczeniami (głównie Dyrektywa IED i wynikające z niej zmiany w polskim prawie). Zmiany emisji na poziomie kraju wpłyną na stężenia tła zanieczyszczeń na obszarze województwa dolnośląskiego, a tym samym strefy miasto Legnica.

Emisja przemysłowa

Analiza dostępnych danych statystycznych z lat 2008-2013 wskazuje na spadek aktywności źródeł przemysłowych emisji zanieczyszczeń do powietrza, który w głównej mierze związany jest z globalnym kryzysem ekonomicznym, a tym samym spadkiem produkcji. Na skutek tego oraz ukształtowania się globalnej sytuacji ekonomicznej, a także ciągłego rozwoju sytuacji politycznej w aspekcie ochrony powietrza (w tym zarządzania emisjami oraz krajowej i międzynarodowej polityki redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza), większość opracowań eksperckich dotyczących projekcji emisji zanieczyszczeń, całkowicie lub w dużej części, jest nieaktualna. Ponadto zauważa się brak opracowań zawierających szczegółowe prognozy sektorowe związanych z głównymi gałęziami gospodarki w Polsce (np. energetyka zawodowa, produkcja w przemyśle metali żelaznych, produkcja w przemyśle surowców mineralnych, przetwórstwo surowców chemicznych itd.).

Prognoza wydana przez Ministerstwo Finansów zakłada, że udział przemysłu w tworzeniu PKB będzie malał z 24,3% w 2008 r. do 19,7% w roku 2030, co daje średni roczny spadek na poziomie 0,2%. Równocześnie prognozowany jest wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną przez przemysł na poziomie 22% (czyli około 1% rocznie) oraz nieznaczny wzrost na ciepło sieciowe (na poziomie około 0,5% rocznie).

Dlatego też w opracowaniu założono:

1. wzrost zużycia energii związany ze wzrostem zapotrzebowania na nią, a wynikający pośrednio ze wzrostu liczby gospodarstw domowych oraz konsumpcyjnego stylu życia ludzi;
2. obowiązkowy spadek emisji wynikający z założeń dyrektyw i międzynarodowych zobowiązań Polski (np. pakiet klimatyczno-energetyczny);
3. spadek emisji związany z zastosowaniem nowych niskoemisyjnych technologii oraz odnawialnych źródeł energii.

W związku z tym w kolejnych latach prognozy zakłada się 5-20% spadek emisji dla podstawowych związków (SO₂, NO₂, pyłów w tym arsenu w pyłe) w stosunku do roku 2010.

Emisja z ogrzewania indywidualnego

Konsekwentna realizacja działań zmierzających do wyeliminowania paliw stałych z ogrzewania indywidualnego, zapisanych w Programach ochrony powietrza na terenie kraju może doprowadzić do 25% redukcji emisji pyłów (a co za tym idzie arsenu w nim zawartego) w roku 2020.

OZON

Zgodnie z raportem Europejskiej Agencji Środowiska (EEA) „Assessment of ground-level ozone in EEA member countries, with a focus on long-term trends”¹⁰ w latach 1990-2006 nastąpił spadek emisji antropogenicznej prekursorów ozonu w 32 krajach europejskich o 37%, natomiast wskaźnik narażenia ludności na stężenia ozonu powyżej poziomu docelowego określonego w prawodawstwie UE w zakresie ochrony zdrowia ludzkiego nie zmniejszył się. Maksymalne stężenia ozonu spadły w pierwszej połowie 1990 r., podczas gdy między 1997 a 2006 r., na większości stacji, następował coroczny wzrost stężeń. W raporcie analizowano dane pomiarowe stężeń ozonu ze stacji oraz przeprowadzono obliczenia modelowe według określonego scenariusza redukcji emisji.

Poziom stężenia ozonu, oprócz wpływu emisji antropogenicznej, zależy również od wielkości i rozkładu emisji biogenicznej m.in. izoprenu z roślin, której szacunki nie są dokładnie określone.

Oszacowano, iż napływ kontynentalny (spoza Europy) ozonu wynosi od 10 do 30% poziomu ozonu w Europie Zachodniej i krajach skandynawskich oraz < 10% w Europie Środkowej.

Na poziom stężeń ozonu mogą mieć również wpływ przewidywane zmiany klimatu, które mogą prowadzić do wzrostu stężeń ozonu przyziemnego w wielu regionach Europy. Wyższe temperatury, fale upałów, zmniejszona wielkość opadów i zachmurzenia może powodować:

- przyspieszoną produkcję O₃ przyziemnego w atmosferze (w zależności od reżimu NO_x);
- wzrost emisji biogenicznych izoprenu, która prowadzi do wyższego stężenia ozonu w regionach o wysokich stężeniach NO_x;
- wzrost emisji tlenku azotu (NO) z gleby i metanu (CH₄) z mokradeł;
- zubożenie warstwy wód gruntowych, a tym samym zmniejszenie depozycji O₃ na powierzchni roślin;
- zwiększenie częstości występowania pożarów lasów (zwiększone emisje NO_x, CO i NMLZO).

Zmieniające się warunki klimatyczne mogą mieć wpływ na transport zanieczyszczeń na duże odległości (międzykontynentalne), co prowadzi do zwiększonego przepływu mas powietrza w rejonach o dużej emisji prekursorów O₃. Ponadto, zmiany w obiegu i większe różnice temperatur między troposferą i stratosferą, mogą doprowadzić do zwiększonego napływu O₃ ze stratosfery.

Zanieczyszczenie powietrza ozonem przyziemnym jest problemem na skalę kontynentalną, a nawet globalną. Według pomiarów w miejscach oddalonych od kontynentu (np. w Irlandii), stężenie tła O₃ wzrosło od 1980 r. o około 2 ppb (4 µg/m³; około 6%) i oczekuje się dalszego wzrostu. **Stężenie tła ozonu na półkuli północnej wynosi obecnie 35-40 ppb (ok. 70 – 80 µg/m³).**

Również w krajach poza europejskich zauważono tendencję braku spadku stężeń ozonu. Według badań przeprowadzonych przez EPA (Environmental Protection Agency) w 2004 r., mimo 12% spadku emisji NO_x i 25% redukcji emisji NMLZO w poprzednim dziesięcioleciu w Stanach Zjednoczonych, stężenia ozonu nie zmieniły się. Jako przyczynę tego zjawiska podano wzrost stężenia tła ozonu oraz zwiększenie emisji lotnych związków organicznych ze źródeł biogenicznych.

¹⁰ „Assessment of ground-level ozone in EEA member countries, with a focus on long-term trends” (<http://www.eea.europa.eu/publications/assessment-of-ground-level-ozone-in-eea-member-countries-with-a-focus-on-long-term-trends>)

Zakres działań niezbędnych do osiągnięcia poziomu docelowego ozonu w powietrzu na terenie Polski został zawarty w opracowaniu Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Warszawie pt. „Ocena i prognoza zagrożeń dla zdrowia ludzi i ekosystemów związanych z zawartością ozonu w troposferze w skali kraju i możliwości wypełnienia zobowiązań unijnych dotyczących poziomu zanieczyszczenia powietrza ozonem w perspektywie do 2020 roku”¹¹.

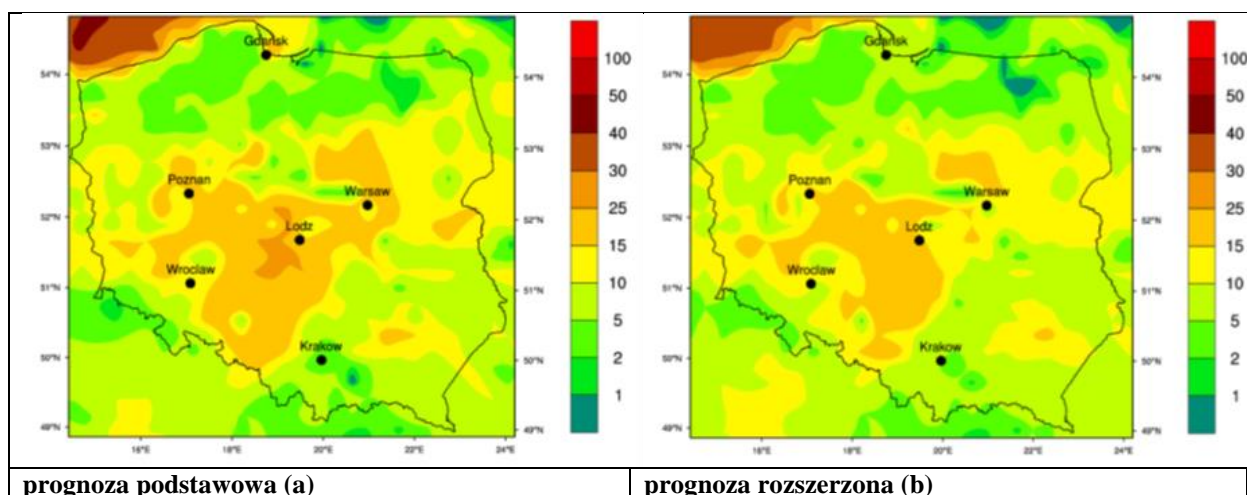
Autorzy pracy przedstawili prognozy emisji prekursorów ozonu dla lat 2010 i 2020, zakładając dwa scenariusze: prognozę podstawową polegającą na pełnym wdrażaniu obowiązującego prawa (a) oraz prognozę rozszerzoną uzupełnioną o działania dodatkowe (b – połączenie działań administracyjnych służących redukcji emisji prekursorów ozonu oraz działań polegających na promowaniu odpowiedzialnych postaw wśród przedsiębiorców i osób fizycznych wraz ze stosowaniem zachęt ekonomicznych). Dla obu prognoz określono założenia redukcji emisji w rozbiciu na poszczególne kategorie źródeł emisji SNAP. Przyjęte przez autorów powyższej pracy poziomy redukcji emisji prekursorów ozonu przedstawiono w poniższej tabeli. Ponadto zaprezentowano wyniki przedstawione w pracy.

Tabela 13 Poziomy redukcji emisji prekursorów ozonu według prognozy podstawowej (a) i rozszerzonej (b)

Prognoza		Redukcja emisji NMLZO	Redukcja emisji NO _x
Polska	2010a	-18%	-17%
Polska	2010b	-23%	-19%
Europa	2010	-2%	-23%
Polska	2020a	-18%	-25%
Polska	2020b	-49%	-58%
Europa	2020	-15%	-34%

Źródło: „Ocena i prognoza zagrożeń dla zdrowia ludzi i ekosystemów związanych z zawartością ozonu w troposferze w skali kraju i możliwości wypełnienia zobowiązań unijnych dotyczących poziomu zanieczyszczenia powietrza ozonem w perspektywie do 2020 roku”;

Wyniki prognozy redukcji emisji – 2020 r.



Rysunek 19 Liczba dni z przekroczeniami wartości docelowej 120 µg/m³ dla scenariusza redukcji emisji, dla roku 2020

¹¹ „Ocena i prognoza zagrożeń dla zdrowia ludzi i ekosystemów związanych z zawartością ozonu w troposferze w skali kraju i możliwości wypełnienia zobowiązań unijnych dotyczących poziomu zanieczyszczenia powietrza ozonem w perspektywie do 2020 roku”; <http://www.gios.gov.pl/dokumenty/Ocena%20i%20prognoza%20zagrozen%20dla%20zdrowia.pdf>

Źródło rysunków: „Ocena i prognoza zagrożeń dla zdrowia ludzi i ekosystemów związanych z zawartością ozonu w troposferze w skali kraju i możliwości wypełnienia zobowiązań unijnych dotyczących poziomu zanieczyszczenia powietrza ozonem w perspektywie do 2020 roku”

Dla prognozy podstawowej (a) liczba dni z przekroczeniami poziomu docelowego wyższa niż 25 występuje na terenie województwa łódzkiego. Liczba dni z przekroczeniami jest wysoka również na obszarach województwa śląskiego, dolnośląskiego oraz opolskiego. W przypadku prognozy rozszerzonej (b) liczba dni z przekroczeniami poziomu docelowego jest niższa niż 25. Na przeważającym obszarze Polski wskaźnik ten waha się w granicach 5-10 dni w roku. Najwięcej przekroczeń (od 15 do 25 dni) występuje w środkowej i zachodniej części kraju. W województwie dolnośląskim najwięcej dni z przekroczeniami (do 25 dni dla prognozy podstawowej i dla prognozy rozszerzonej) występuje w północnej części województwa. Pozostała część obszaru województwa znajduje się w strefie o liczbie dni z przekroczeniami poniżej 15 dni.

Wnioski z przeprowadzonych analiz zawarte w ww. pracy są następujące:

- Udział źródeł krajowych emisji w stężeniach ozonu waha się w granicach od 20 do 50%.
- Działania związane z intensywnym wdrażaniem nowych technologii w produkcji oraz urządzeń kontroli emisji prekursorów ozonu, wykraczające w znacznym stopniu poza wymagania prawne, nie wyeliminują występowania negatywnego wpływu ozonu na ludzi i ekosystemy. Można zatem przypuszczać, że nie przyniosą one efektu ekologicznego współmiernego do poniesionych nakładów.

Przeprowadzone obliczenia modelowe dla Polski potwierdzają duży wpływ źródeł transgranicznych na sytuację ozonową w Polsce – ok. 50-80% udziału, co przedstawiono w poniżej tabeli:

Tabela 14 Szacunkowy wpływ źródeł transgranicznych na stężenia ozonu

Indeks	Liczba dni z przekroczeniem 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Liczba dni z przekroczeniem 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	SOMO35*	AOT40**	Średnia miesiący letnich
Wpływ emisji transgranicznych	0%	ok. 50%	ok. 80%	ok. 40%	ok. 90%

***SOMO35** – roczna suma maksymalnych średnich 8-godzinnych kroczących przekraczających 35 ppb ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Z każdego dnia maksymalna wartość z wartości średnich 8-godzinnych kroczących dla ozonu jest wybierana i sumowana jeśli przekracza wartość 35 ppb

****AOT40** – suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a wartością $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8.00 a 20.00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Źródło: „Ocena i prognoza zagrożeń dla zdrowia ludzi i ekosystemów związanych z zawartością ozonu w troposferze w skali kraju i możliwości wypełnienia zobowiązań unijnych dotyczących poziomu zanieczyszczenia powietrza ozonem w perspektywie do 2020 roku”

Wyniki obliczeń modelowych wskazują, że w stosunku do bardzo wysokich stężeń ozonu (poziomy informowania oraz alarmowe), działania polegające na redukcji lokalnych emisji prekursorów ozonu będą efektywne, w stosunku natomiast do wskaźników charakteryzujących niższe stężenia (już $120\text{-}140 \mu\text{g}/\text{m}^3$), stosowane powinny być działania w skali całej Europy i w skali globalnej.

Jak wynika z powyższego, żadna prognoza redukcji emisji prekursorów ozonu nie gwarantuje osiągnięcia celu długoterminowego dla ozonu, obowiązującego od 2010 r. (maksimum dobowe ze stężeń 8-godzinnych kroczących w roku kalendarzowym wynosząca $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Wyniki pracy potwierdzają, iż w przypadku liczby dni z przekroczeniami poziomu docelowego $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla najwyższej z 8h średnich kroczących, nadal mogą występować przekroczenia, pomimo wyeliminowania emisji prekursorów ozonu z terenu całej Polski.

Zgodnie z opracowaniem, koszty wdrożenia działań mających na celu redukcję stężeń ozonu w Polsce oszacowano na: 1,9 mld euro dla prognozy podstawowej oraz na 4,6 mld euro rocznie w przypadku prognozy rozszerzonej.

Po uwzględnieniu kosztów działań w skali kraju oraz mając na uwadze fakt, iż udział źródeł pochodzących z Polski w stężeniach ozonu waha się w granicach od 20 do 50% autorzy pracy stwierdzili, iż wdrażanie działań wykraczających poza działania zgodne z obowiązującym prawem jest nieuzasadnione ekonomicznie. Zwłaszcza, iż nawet po wdrożeniu tych działań nie można oczekiwać całkowitego wyeliminowania przekroczeń poziomu docelowego ozonu. W związku z tym, działania naprawcze powinny być prowadzone w skali krajowej, kontynentalnej i globalnej.

1.4.10.2 Prognoza stężeń substancji dla Legnicy

Prognozę stężeń arsenu w strefie miasto Legnica dla 2020 roku, w zakresie napływu regionalnego i całkowitego oraz emisji ze źródeł punktowych w strefie, z wyłączeniem Huty Miedzi Legnica, określono w oparciu o założenia omówione w rozdziale 1.4.10.1. Oszacowane stężenia uwzględniają działania wynikające z przepisów prawa krajowego i lokalnego, ze szczególnym uwzględnieniem obowiązujących Programów Ochrony Powietrza dla stref województwa dolnośląskiego.

Średnie roczne stężenia arsenu – poziom prognozowany w 2020 r. oszacowano na poziomie:

- tło regionalne: $0,04 - 0,29 \text{ ng}/\text{m}^3$,
- tło całkowite: $0,45 - 0,78 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Prognoza stężeń z emisji komunalnej wynika bezpośrednio z zapisów Programu ochrony powietrza dla strefy miasto Legnica, określających działania dla pyłu (Uchwała Nr XLVI/1544/14 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 12 lutego 2014 r.). Opracowując prognozę dla tego typu emisji przeanalizowano zapisy dotyczące redukcji stężeń pyłu oraz arsenu na podstawie zapisów w Programie Ograniczenia Niskiej Emisji (PONE) oraz Programie ochrony powietrza. PONE zakłada zmianę sposobu ogrzewania w 290,5 tys. m^2 ogrzewanych paliwami stałymi, co stanowi wartość niemal dwukrotnie mniejszą od zakładanej w POP (ok. 638 tys. m^2). Ponadto w PONE zakłada się wymianę sposobu ogrzewania wyłącznie w budynkach wielorodzinnych. Najprawdopodobniej działanie to może okazać się nieskuteczne. W związku z powyższym prognozę oparto o założenia wskazane w Programie ochrony powietrza:

Założony efekt ekologiczny w postaci redukcji stężeń pyłów co najmniej do poziomów dopuszczalnych zostanie osiągnięty przez podłączenie do sieci ciepłowniczej lub wymianę na ogrzewanie nisko- bądź bezemisyjne (np. elektryczne, gazowe, piece retortowe):

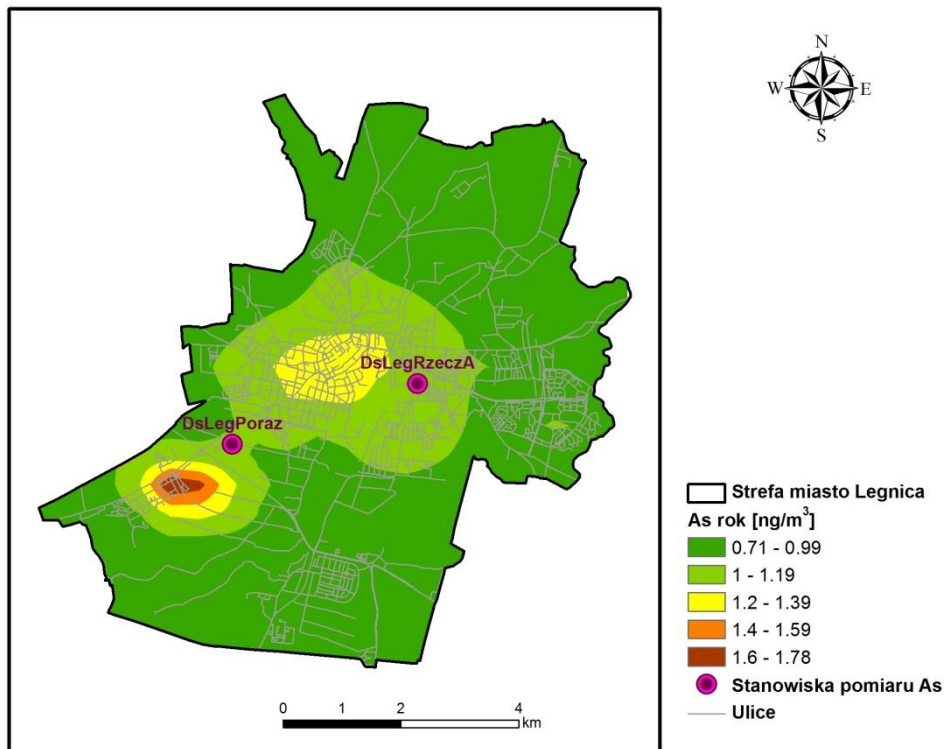
- ok. 610 tys. m^2 powierzchni użytkowej mieszkań ogrzewanych indywidualnie w mieście Legnica poza Osiedlem Sienkiewicza,
- ok. 27,7 tys. m^2 powierzchni użytkowej mieszkań ogrzewanych indywidualnie znajdujących się na Osiedlu Sienkiewicza.

W wyniku realizacji ww. działania stężenia arsenu z emisji powierzchniowej zostaną obniżone o 77,6%.

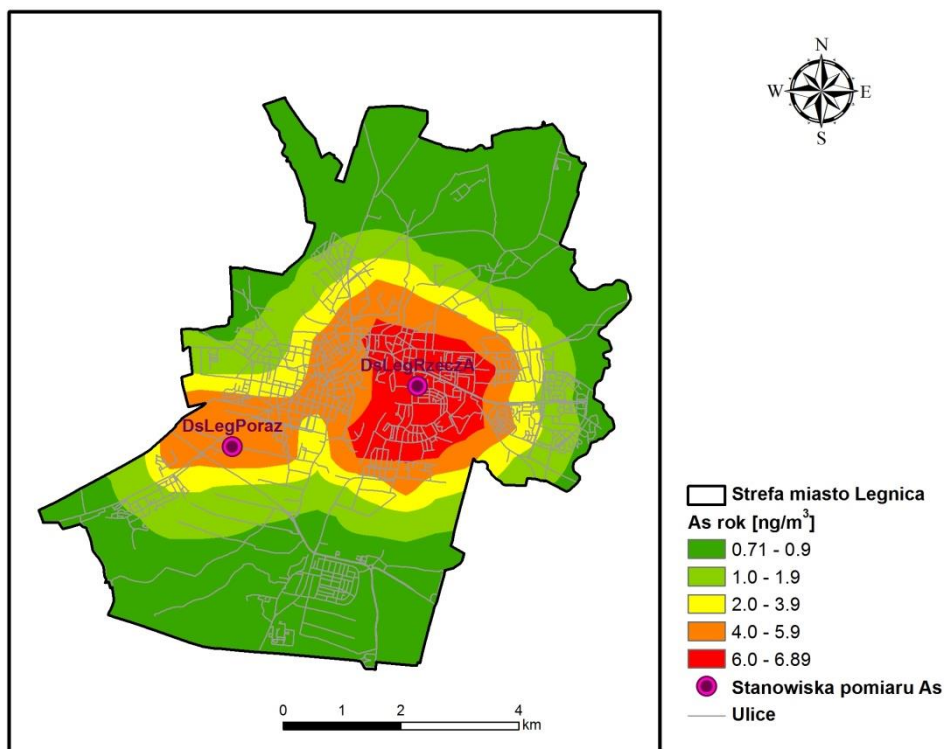
W zakresie prognozy stężeń arsenu ze źródeł zlokalizowanych na terenie Huty Miedzi Legnica uwzględniono działania modernizacyjne planowane do wykonania przez ten zakład. Szacuje się, że stężenia z huty w roku zakończenia POP obniżą się o 75%.

Należy podkreślić, że na terenie strefy miasto Legnica istotny problem stanowi emisja arsenu ze źródeł niezidentyfikowanych. Ten typ emisji przeważa w obszarach przekroczeń poziomu docelowego arsenu, a stężenia kształtowane przez emisję ze źródeł niezorganizowanych szacowane są na poziomie od kilku do kilkunastu ng/m^3 . W związku z tak znaczącym udziałem emisji niezidentyfikowanej nie ma możliwości opracowania jednoznacznej i wiarygodnej prognozy na rok zakończenia Programu.

Poniżej przedstawiono prognozę stężeń arsenu na rok 2020 w dwóch wariantach – wariant pierwszy opracowano z uwzględnieniem wyłącznie zinwentaryzowanej emisji ze źródeł zidentyfikowanych, wariant 2 natomiast obejmuje także szacowaną emisję ze źródeł niezidentyfikowanych.



Rysunek 20 Prognozowane stężenia w strefie miasto Legnica w 2020 r. – wariant 1



Rysunek 21 Prognozowane stężenia w strefie miasto Legnica w 2020 r. – wariant 2

Prognozowany poziom arsenu określony dla wariantu 2 wskazuje na występowanie stężeń ponadnormatywnych w centralnej części Legnicy.

Prognozę stężeń ozonu opracowano w oparciu o założenia przedstawione w rozdziale 1.4.10.1. Z uwagi na charakter ozonu nie określa się z wykorzystaniem modelu tła regionalnego oraz całkowitego tego zanieczyszczenia. Prognoza wskazuje, że w roku zakończenia POP dotrzymany będzie poziom docelowy ozonu – zarówno prognoza dla scenariusza podstawowego, jak i prognoza rozszerzona o działania dodatkowe wskazują na występowanie na terenie strefy dolnośląskiej liczby dni z przekroczonym poziomem docelowym ozonu mniejszej od 15 (Rysunek 19).

1.5 Działania naprawcze zmierzające do ograniczenia zanieczyszczenia powietrza arsenem w pyłe zawieszonym PM₁₀ oraz ozonem

W niniejszym Programie ochrony powietrza, w odniesieniu do zanieczyszczenia arsenem, wskazuje się działania naprawcze zmierzające do obniżenia emisji oraz stężeń arsenu w strefie miasto Legnica sformułowane w Programie ochrony powietrza z 2014 r. (Załącznik Nr 2 do Uchwały Nr XLVI/1544/14 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 12 lutego 2014 r. w sprawie uchwalenia programu ochrony powietrza dla województwa dolnośląskiego (Dz. U. Województwa Dolnośląskiego z dnia 25 lutego 2014, poz. 985)), działania planowane lub realizowane przez KGHM Polska Miedź S.A. Oddział Huta Miedzi Legnica oraz działania planowane lub realizowane przez Instytut Metali Nieżelaznych w Gliwicach oddział w Legnicy. Działania inwestycyjne KGHM Polska Miedź S.A. oraz IMN O/Legnica szczegółowo zostały omówione w rozdziale 1.5.2. Ponadto zobowiązuje się organy ochrony środowiska właściwe do wydania pozwolenia zintegrowanego do dokonania

analizy pozwoleń zintegrowanych pod kątem zdiagnozowania występowania emisji arsenu w pyłe zawieszonym PM10 oraz zobowiązuje się KGHM Polska Miedź S.A. do wykonania analizy specyjalnej związków arsenu emitowanego z Huty Miedzi Legnica.

Program ochrony powietrza z 2014 (Uchwała Nr XLVI/1544/14 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 12 lutego 2014 r.) określono m.in. ze względu na przekroczenia poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszzonego PM10, a jako główną przyczynę przekroczeń wskazano spalanie paliw stałych (gł. węgla). Spalanie węgla jest również istotną przyczyną emisji arsenu, który jest substancją niesioną w pyłe zawieszonym PM10. Dlatego też wszelkie działania skierowane na ograniczenie emisji pyłu zawieszzonego PM10 z ogrzewania indywidualnego będą skuteczne także w odniesieniu do redukcji emisji arsenu. W związku z tym sprawozdawczość działań w niniejszym programie pozostaje taka sama jak w programie z 2014 r.

Ze względu na znikomą skuteczność działań w skali lokalnej, w odniesieniu do zanieczyszczenia powietrza ozonem, nie wskazuje się dodatkowych działań, poza działaniami wynikającymi z przepisów prawnych oraz szeregu dokumentów o charakterze strategicznym lub planistycznym, już realizowanych w różnych dziedzinach gospodarki. Ze względu na wtórny charakter ozonu jako zanieczyszczenia powietrza oraz skomplikowany charakter procesu powstawania, nie jest możliwe ze względów technicznych oraz ekonomicznych podejmowanie działań na poziomie strefy miasto Legnica. W celu uniknięcia przekroczeń wartości prognozy informowania oraz alarmowych opracowany został plan działań krótkoterminowych dla strefy miasto Legnica w zakresie zanieczyszczenia ozonem.

Termin realizacji Programu ustala się na 31.12.2023 r. Termin realizacji Programu wynika z ram czasowych dla realizacji działań naprawczych w celu osiągnięcia standardów jakości powietrza dla pyłu zawieszzonego PM10, określonych w Uchwale Nr XLVI/1544/14 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 12 lutego 2014 r. W ustalaniu terminu realizacji programu uwzględniono również termin zakończenia działań modernizacyjnych określonych przez KGHM Polska Miedź S.A. Oddział Huta Miedzi Legnica oraz Instytut Metali Nieżelaznych w Gliwicach oddział w Legnicy, obejmujący z jednej strony czas konieczny na pełne wdrożenie działań inwestycyjnych oraz czas niezbędny do określenia skutków realizacji działań z drugiej.

1.5.1 Działania kierunkowe zmierzające do przywrócenia poziomów docelowych arsenu i ozonu w powietrzu

Działania kierunkowe są to działania mające wpływ na obniżenie emisji arsenu oraz prekursorów ozonu będące przykładem dobrej praktyki w zagospodarowaniu przestrzennym, działalności gospodarczej oraz życiu codziennym społeczeństwa, które w miarę możliwości technicznych i ekonomicznych powinny być wdrażane do codziennego życia.

W strefie miasto Legnica, w ramach realizacji Programu ochrony powietrza, należy w szczególności sposób uwzględnić działania sformułowane w liście działań kierunkowych. Podejmowanie działań kierunkowych sprzyja nie tylko rozwojowi i utrwaleniu dobrej praktyki wśród podmiotów funkcjonujących w środowisku, ale również może mieć zauważalny i trwały wpływ na poprawę jakości powietrza, zwłaszcza w aspekcie nie określenia dodatkowych działań naprawczych poza tymi, które są zaplanowane lub już przygotowane, poddane analizie i przewidziane do realizacji oraz będące w trakcie realizacji (Rozdział 1.5.2).

- 1) W zakresie ograniczania emisji powierzchniowej (niskiej, rozproszonej emisji komunalno-bytowej i technologicznej):

- zmiana paliwa niskoemisyjne lub zastosowanie energii elektrycznej, względnie indywidualnych źródeł energii odnawialnej,
 - ograniczanie emisji z niskich rozproszonych źródeł technologicznych,
 - zmiana technologii i surowców stosowanych w rzemiośle, usługach i drobnej wytwórczości wpływająca na ograniczanie emisji NMLZO.
- 2) W zakresie ograniczania emisji liniowej (komunikacyjnej):
- całościowe zintegrowane planowanie rozwoju systemu transportu w mieście,
 - zintegrowany system kierowania ruchem ulicznym,
 - kierowanie ruchu tranzytowego z ominięciem miasta lub jego części centralnych,
 - tworzenie stref z zakazem ruchu samochodów,
 - rozwój i zwiększanie efektywności systemu transportu publicznego, w tym wymiana taboru na pojazdy spełniające normy emisji spalin co najmniej EURO 5,
 - polityka cenowa opłat za przejazdy i zsynchronizowanie rozkładów jazdy transportu zbiorowego zachęcające do korzystania z systemu transportu zbiorowego,
 - tworzenie systemu ścieżek rowerowych oraz ciągów pieszych,
 - tworzenie i rozwój systemu płatnego parkowania w centrum miasta,
 - wprowadzanie nowych niskoemisyjnych paliw i technologii, szczególnie w systemie transportu publicznego i służb miejskich.
- 3) W zakresie ograniczania emisji z istotnych źródeł punktowych – energetyczne spalanie paliw:
- ograniczenie wielkości emisji pyłów (w tym arsen w pyle) i NO_x poprzez optymalne sterowanie procesem spalania i podnoszenie sprawności procesu produkcji energii,
 - zmiana paliwa na inne, o mniejszej zawartości zanieczyszczeń,
 - stosowanie wysokoefektywnych technik ochrony atmosfery gwarantujących zmniejszenie emisji substancji do powietrza,
 - stopniowe dostosowywanie instalacji do wymogów emisyjnych zawartych w Dyrektywie 2010/75/UE (IED).
- 4) W zakresie ograniczania emisji ze źródeł punktowych – źródła technologiczne:
- stosowanie wysokoefektywnych technik ochrony atmosfery gwarantujących zmniejszenie emisji substancji do powietrza,
 - optymalizacja procesów produkcji w celu ograniczenia emisji substancji do powietrza,
 - stosowanie optymalnych rozwiązań technologicznych zmierzających do ograniczenia emisji zanieczyszczeń pyłowych (w tym arsen w pyle) i gazowych (w szczególności arsen, NO_x i NMLZO), stopniowe wprowadzanie BAT,
 - stopniowe dostosowywanie instalacji do wymogów emisyjnych zawartych w Dyrektywie 2010/75/UE (IED),
 - stosowanie rozwiązań technologicznych i technicznych skierowanych na ograniczenie lub wyeliminowanie emisji nieorganizowanej NMLZO,
 - stosowanie technologii wykorzystujących wyroby lakierowe o wysokiej zawartości cząstek stałych lub wyroby lakierowe wodorocieńczone,
 - podejmowanie działań ograniczających do minimum ryzyko wystąpienia awarii urządzeń ochrony atmosfery (ze szczególnym uwzględnieniem dużych obiektów przemysłowych), a także ich skutków poprzez utrzymywanie urządzeń w dobrym stanie technicznym.

- 5) W zakresie ograniczenia emisji z obszarów emisji nieorganizowanej - składowiska odpadów, na których składowane są odpady przemysłowe:
 - zagęszczanie odpadów po zdeponowaniu w odpowiednim sektorze przy pomocy maszyn ciężkich,
 - przesypywanie niepylącym materiałem niebędącym odpadem lub odpadami obojętnymi, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, zagęszczonych warstw odpadów,
 - ograniczenie pylenia w czasie transportu odpadów na składowisko,
 - ograniczenie emisji wtórnej przez: utrzymywanie jak najmniejszych, uzasadnionych technologicznie, powierzchni działek roboczych; sukcesywne przykrywanie powierzchni zdeponowanych odpadów warstwami izolacyjnymi; utrzymywanie w czystości i zraszanie w razie potrzeby wodą dróg w obrębie składowiska; zraszanie w razie potrzeby powierzchni odpadów wodą;
- 6) W zakresie kontroli emisji lotnych związków organicznych wynikającej ze składowania paliwa i jego dystrybucji z terminali do stacji paliw:
 - przestrzeganie wymagań dotyczących stosowania urządzeń do magazynowania, załadunku oraz rozładunku paliw w terminalach, m.in. stosowanie zbiorników, przewodów i urządzeń umożliwiających odzysk lub spalanie oparów w celu nie przedostawania się substancji toksycznych do środowiska,
 - przeprowadzanie systematycznych kontroli szczelności przewodów połączeniowych i instalacji rurowych przez właściwe jednostki,
 - przestrzeganie wymagań dotyczących urządzeń do załadunku i magazynowania na stacjach paliw: załadunek może odbywać się tylko w przypadku oparoszczelnych, sprawnych przewodów połączeniowych.
- 7) W zakresie kontroli emisji lotnych związków organicznych wynikającej z magazynowania rozpuszczalników i surowców zawierających lotne związki organiczne NMLZO:
 - kontrola szczelności przewodów połączeniowych i instalacji rurowych oraz sprawności urządzeń służących do załadunku i rozładunku rozpuszczalników NMLZO,
 - kontrola szczelności zbiorników magazynowych.
- 8) W zakresie edukacji ekologicznej i reklamy:
 - prowadzenie akcji edukacyjnych mających na celu uświadamianie społeczeństwa o szkodliwości spalania odpadów (śmieci) połączonych z ustanawianiem mandatów za spalanie odpadów (śmieci),
 - uświadamianie społeczeństwa o korzyściach płynących z ograniczania emisji niskiej,
 - promocja nowoczesnych, niskoemisyjnych źródeł ciepła,
 - promocja transportu publicznego oraz tzw. „slow modes”, czyli jazdy na rowerze i poruszania się pieszo,
 - wspieranie przedsięwzięć polegających na reklamie oraz innych rodzajach promocji towaru i usług propagujących model konsumpcji zgodny z zasadami zrównoważonego rozwoju, w tym w zakresie ochrony powietrza.
- 9) W zakresie planowania przestrzennego:
 - uwzględnianie w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego zapisów dotyczących:

- wprowadzania zieleni ochronnej i urządzonej oraz niekubaturowe zagospodarowanie przestrzeni publicznych miasta (placze, skwery),
 - zachowania istniejących terenów zieleni i wolnych od zabudowy celem lepszego przewietrzania miasta,
 - modernizacji układu komunikacyjnego celem przeniesienia ruchu samochodowego poza ścisłe centrum miasta,
 - reorganizacji układu komunikacyjnego oraz wprowadzania stref zamkniętych dla ruchu samochodowego w ścisłym centrum miasta,
 - uprzywilejowania ruchu pieszego w centrum miasta;
 - zakazu lokalizowania niskich rozproszonych źródeł technologicznych emisji NMLZO wśród zabudowy mieszkaniowej.
- w decyzjach o środowiskowych uwarunkowaniach dla budowy i przebudowy dróg:
- zalecenie stosowania wzdłuż ciągów komunikacyjnych pasów zieleni izolacyjnej (z roślin o dużych zdolnościach fitoromediacyjnych),
 - zalecenie stosowania ekranów akustycznych pochłaniających typu „zielona ściana” zamiast najczęściej stosowanych ekranów odbijających.

10) Wzmożenie kontroli zakładów przemysłowych przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska pod kątem emisji arsenu i jego związków.

11) Uwzględnianie przez podmioty podlegające ustawie o zamówieniach publicznych:

- kryteriów efektywności energetycznej w definiowaniu wymagań dotyczących zakupów produktów (np. klasa efektywności energetycznej, niskie zużycie paliwa, itp.),
- kryteriów efektywności energetycznej w ramach zakupów usług (np. poprzez wymaganie od wykonawców posługiwania się pojazdami spełniającymi określone normy EURO, stosowania zabezpieczeń przed pyleniem w czasie robót budowlanych, segregacji odpadów itp.).

12) W zakresie logistyki:

- współpraca między gminami w zakresie zakupu nośników energii (paliw, prądu elektrycznego) mająca na celu obniżenie ich ceny, a następnie zaoferowanie ich odbiorcom indywidualnym w atrakcyjnej cenie.

1.5.2 Lista działań niewynikających z Programu

Poniżej przedstawiono listę działań niewynikających z Programu ochrony powietrza, planowanych lub już przygotowanych, poddanych analizie i przewidzianych do realizacji oraz będących w trakcie realizacji mających wpływ na ograniczenie zanieczyszczeń do powietrza ze szczególnym uwzględnieniem emisji arsenu oraz prekursorów stężeń ozonu.

- 1) Zakaz spalania odpadów komunalnych w indywidualnych źródłach ciepła;
- 2) Realizacja Uchwały Nr XLII/435/14 Rady Miasta Legnicy z dnia 24 lutego 2014 r. w sprawie przyjęcia programu ograniczenia niskiej emisji dla miasta Legnicy;
- 3) Realizacja działań wynikających z Programu ochrony powietrza dla strefy miasto Legnica, stanowiącego Zał. Nr 2 do Uchwały Nr XLVI/1544/14 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 12 lutego 2014 r. w sprawie uchwalenia Programu ochrony powietrza dla województwa dolnośląskiego (Dz. U. Województwa Dolnośląskiego z dnia 25 lutego 2014, poz. 985)):

- Obniżenie emisji z ogrzewania indywidualnego w budynkach prywatnych (DsLegZSO),
 - Obniżenie emisji z ogrzewania indywidualnego w obiektach użyteczności publicznej i małych zakładach produkcyjnych (DsLegPSC),
 - Wzrost efektywności energetycznej miasta (DsLegWEEG),
 - Budowa południowo-wschodniej obwodnicy Legnicy (DsLegOPW),
- 4) Budowa Obwodnicy Zachodniej wyprowadzająca ruch tranzytowy z miasta;
- 5) Zmniejszenie strat przesyłu energii przez modernizację sieci ciepłowniczej przy zastosowaniu nowych technologii przesyłowych;
- 6) Termomodernizacja obiektów oraz dalsza likwidacja lokalnych kotłowni;
- 7) Działania zaplanowane do realizacji przez KGHM Polska Miedź S.A. Oddział Huta Miedzi Legnica:
- Dotrzymanie dopuszczalnego poziomu zapylenia za urządzeniami odpylającymi na poziomie poniżej 5 mg/m^3_n , co jest związane z wymianą tkanin filtracyjnych na inne, pozwalające na spełnienie zadeklarowanego poziomu zapylenia. W obecnie obowiązującym pozwoleniu zintegrowanym wydanym dla instalacji do produkcji miedzi, na wielu emitorach dopuszczalny poziom zapylenia mieści się w granicach od poniżej 10 mg/m^3_n do poniżej 30 mg/m^3_n . Ponieważ arsen jest składnikiem emitowanego pyłu to zmniejszenie poziomu zapylenia pozwoli na zmniejszenie emisji arsenu do powietrza. Zabudowane agregaty hutnicze i instalacje pomocnicze spełniają wymogi Najlepszej Dostępnej Techniki (BAT) dla przemysłu metali nieżelaznych ustanowione w Unii Europejskiej – 5 mg/m^3_n a praca urządzeń produkcyjnych Huty Miedzi Legnica jest zgodna z wymogami określonymi w Pozwoleniu Zintegrowanym.
- 8) Działania zaplanowane do realizacji lub będące w trakcie realizacji przez Instytut Metali Nieżelaznych w Gliwicach O/Legnica obejmują:
- a) Z tytułu rozpoczęcia z macierzystym IMN Gliwice projektu badawczego, dotyczącego wskazania rozwiązań umożliwiających dotrzymanie wymogów emisji zanieczyszczeń, w tym związków arsenu, podjęte działania długoterminowe obejmują:
1. Określenie aktualnych warunków pracy funkcjonujących w IMN O/Legnica instalacji odpylania i odsiarczania gazów wraz z wykonaniem pomiarów oraz określenie rozkładu strumieni związków arsenu zatrzymywanych na poszczególnych etapach pracy instalacji;
 2. Analizę specyficzną związków arsenu emitowanych z instalacji w pełnym cyklu pracy wraz ze wskazaniem kierunków dalszego ograniczenia emisji arsenu;
 3. Docelowe określenie najważniejszych rozwiązań wymaganych dla poprawy i stabilizacji pracy instalacji odpylania i odsiarczania gazów technologicznych, w tym technicznych pod kątem intensyfikacji chłodzenia gazów technologicznych przed ich odpylaniem w filtrach tkaninowych, w celu obniżenia temperatury i zmniejszenia objętości gazów, poprawienia warunków eksploatacyjnych oraz skuteczności oczyszczania gazów, a także wyeliminowania emisji niezorganizowanej;
 4. Przeprowadzenie analizy możliwości technicznego zastosowania sorbentu lotnych związków arsenu, poprzez m.in. napylenie na powierzchnie worków filtracyjnych;
 5. Określenie zakresu korekty parametrów pracy instalacji mokrego – sodowego odsiarczania gazów w kierunku zwiększenia stopnia wiązania arsenu;

6. Optymalizację dodatku żelaza i sody w procesie przetopu materiałów ołowionośnych, celem zwiększenia stopnia uzysku arsenu wiązanego w stałych produktach odpadowych;
 7. Określenie warunków technicznych i procesowych pracy usytuowanej bezpośrednio za piecem ceramicznej komory, niezbędnych dla możliwie maksymalnego dopalenia węglowodorów i dotlenienia związków arsenu, w aspekcie projektowania i budowy komory dopalania nowej konstrukcji, wraz z przeprowadzeniem pomiarów sprawdzających efektywność wprowadzonych przedsięwzięć.
- b) Bieżące działania dotyczące zmniejszenia emisji z procesu produkcyjnego na etapie przygotowania materiałów wsadowych kierowanych do pieców obejmują:
1. Zastosowanie w procesie przetopu w piecach obrotowych zwiększonego udziału żelaza metalicznego, w tym wysokojakościowego złomu, pod kątem poprawienia wydajności i skuteczności wiązania arsenu do odpadu w postaci trwałego o charakterze metalicznym związku z żelazem – zadanie w trakcie realizacji;
 2. W ramach przedsięwzięć optymalizujących proces przetopu, pod kątem zapewnienia maksymalnego ograniczenia emisji zanieczyszczeń lotnych, podjęto działania modernizacyjne instalacji największego pieca obrotowo-wahadłowego KPO4:
 - Wymiana palnika głównego na nowy, charakteryzujący się wyższą sprawnością i elastycznością, umożliwiającą skuteczniejsze utlenianie gazów technologicznych bezpośrednio oraz w komorze dopalania, przed ich skierowaniem do węzła odpylania i odsiarczania gazów;
 - budowę nowej komory dopalania pieca KPO4, charakteryzującej się większą sprawnością pracy, istotną zwłaszcza w aspekcie skuteczności dopalania substancji palnych oraz dotleniania związków arsenu. Zakończenie przedsięwzięcia planowane do końca 2015 roku;
- c) W ramach dodatkowych, samodzielnych działań technicznych związanych z poprawą skuteczności oczyszczania gazów technologicznych ze związków arsenu, na instalacji odpylania i odsiarczania rozpoczęto realizację lub zaplanowano do wykonania prace:
- zwiększenie częstotliwości kompleksowych kontrolnych przeglądów stanu technicznego instalacji odpylania i odsiarczania z wymaganego przez wytwórcę instalacji 1 przeglądu/kwartał do 1 przeglądu/miesiąc – w trakcie realizacji;
 - zakup i wymiana nowego typu worków filtracyjnych o zwiększonej trwałości i żywotności na filtrach odpylni wszystkich pieców obrotowych – w trakcie realizacji;
 - poprawa sprawności technologicznej instalacji odsiarczania gazów poprzez:
 - dobór i zastosowanie nowego, wysokosprawnego wypełniacza w celu maksymalnego rozwinięcia powierzchni kontaktu faz gazowej i ciekłej – realizacja do końca 2015 r.;
 - zaprojektowanie i zabudowa w istniejącym układzie instalacji odsiarczającej, dodatkowego odkraplacza celem zwiększenia stopnia usuwania zanieczyszczeń z emitowanych gazów – realizacja do końca 2015 r.

1.5.3 Harmonogram rzeczowo-finansowy

DZIAŁANIE PIERWSZE		
KOD DZIAŁANIA NAPRAWCZEGO	DsLegPONE	
TYTUŁ DZIAŁANIA NAPRAWCZEGO	REALIZACJA PROGRAMU OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI (PONE)	
Opis działania naprawczego	Wymiana indywidualnych źródeł węglowych w budynkach mieszkalnych, głównie wielorodzinnych, na sieciowe, gazowe lub elektryczne	
Lokalizacja działań	Rejony miasta Legnica, w których zinwentaryzowano ogrzewanie piecowe	
Szczebel administracyjny, na którym można podjąć dany środek	A ¹² : lokalny	
Jednostka realizująca zadanie	Organy wykonawcze w mieście Legnica, wspólnoty mieszkaniowe	
Rodzaj środka	B: techniczny	
Skala czasowa osiągnięcia redukcji stężeń	C: długoterminowe	
Planowany termin wykonania	Grudzień 2020	
Kategoria źródeł emisji, której dotyczy działanie naprawcze	D: Źródła związane z handlem i mieszkalnictwem	
Szacunkowa wysokość kosztów realizacji działania w mln PLN	115	
Szacowany efekt ekologiczny As [kg/rok]	10,47	
Źródła finansowania	Własne samorządu, właścicieli budynków, WFOŚiGW, NFOŚiGW, inne fundusze (w tym europejskie), Bank Ochrony Środowiska, RPO Województwa Dolnośląskiego na lata 2014-2020	
Monitoring działania	Organ sprawozdający	Organy wykonawcze w mieście Legnica, wspólnoty mieszkaniowe
	Organ odbierający	Organ właściwy do przekazania ministrowi właściwemu ds. środowiska sprawozdania z realizacji programu ochrony powietrza zgodnie z art. 94 ust. 2a ustawy <i>Prawo ochrony środowiska</i>
	Wskaźniki	Sprawozdanie z realizacji poszczególnych zadań na podstawie tabeli 24 z Zał. Nr 2 do uchwały Nr XLVI/1544/14 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 12 lutego 2014 r. w sprawie <i>uchwalenia programu ochrony powietrza dla województwa dolnośląskiego</i> (Dz. U. Województwa Dolnośląskiego z dnia 25 lutego 2014, poz. 985) oraz Tabela 17 niniejszego opracowania
	Termin sprawozdania organu sprawozdającego do zarządu województwa	Do 30 kwietnia po zakończeniu roku objętego okresem sprawozdawczym
Dokument będący podstawą do wykonania działania	Uchwała Nr XLII/435/14 Rady Miejskiej Legnicy z dnia 14 lutego 2014 r. w sprawie <i>przyjęcia programu ograniczenia niskiej emisji dla miasta Legnicy</i> (Dz. U. Województwa Dolnośląskiego z dnia 6 marca 2014, poz. 1157)	

¹² Oznaczenie wg Załącznika nr 6 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 10 września 2012 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. z dnia 18 września 2012 r., poz. 1034)

DZIAŁANIE DRUGIE		
KOD DZIAŁANIA NAPRAWCZEGO	DsLegZSO	
TYTUŁ DZIAŁANIA NAPRAWCZEGO	OBNIŻENIE EMISJI Z OGRZEWANIA INDYWIDUALNEGO	
Opis działania naprawczego	Podłączenie do sieci ciepłowniczej lub wymiana na ogrzewanie gazowe, elektryczne, pompy ciepła lub nowoczesne piece retortowe mieszkań ogrzewanych indywidualnie (głównie piecami węglowymi) w zabudowie wielorodzinnej oraz jednorodzinnej w mieście Legnica poza obszarami określonym w PONE	
Lokalizacja działań	Rejony miasta Legnica, w których wystąpiło przekroczenie wartości dopuszczalnej pyłu zawieszonego PM10, a jako przyczynę zidentyfikowano emisję z ogrzewania indywidualnego paliwami stałymi, w których konieczna jest redukcja tego typu emisji o 77,6% w stosunku do poziomu określonego w Zał. Nr 2 do uchwały Nr XLVI/1544/14 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 12 lutego 2014 r.	
Szczegół administracyjny, na którym można podjąć dany środek	A: lokalny	
Jednostka realizująca zadanie	Organy wykonawcze w mieście Legnica, wspólnoty mieszkaniowe	
Rodzaj środka	B: techniczny	
Skala czasowa osiągnięcia redukcji stężeń	C: długoterminowe	
Planowany termin wykonania	Grudzień 2023	
Kategoria źródeł emisji, której dotyczy działanie naprawcze	D: Źródła związane z handlem i mieszkalnictwem	
Szacunkowa wysokość kosztów realizacji działania w mln PLN	Od 54,2 do 61,2 w zależności od zastosowanego wariantu	
Szacowany efekt ekologiczny As [kg/rok]	100	
Źródła finansowania	Własne samorządu, właścicieli budynków, WFOŚiGW, NFOŚiGW, inne fundusze (w tym europejskie), Bank Ochrony Środowiska, RPO Województwa Dolnośląskiego na lata 2014-2020	
Monitoring działania	Organ sprawozdający	Organy wykonawcze w mieście Legnica, wspólnoty mieszkaniowe
	Organ odbierający	Organ właściwy do przekazania ministrowi właściwemu ds. środowiska sprawozdania z realizacji programu ochrony powietrza zgodnie z art. 94 ust. 2a ustawy <i>Prawo ochrony środowiska</i>
	Wskaźniki	Sprawozdanie z realizacji poszczególnych zadań na podstawie tabeli 24 z Zał. Nr 2 do uchwały Nr XLVI/1544/14 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 12 lutego 2014 r. w sprawie <i>uchwalenia programu ochrony powietrza dla województwa dolnośląskiego</i> (Dz. U. Województwa Dolnośląskiego z dnia 25 lutego 2014, poz. 985) oraz Tabela 17 niniejszego opracowania
	Termin sprawozdania organu sprawozdającego do zarządu województwa	Do 30 kwietnia po zakończeniu roku objętego okresem sprawozdawczym
Dokument będący podstawą do wykonania działania	Uchwała Nr XLVI/1544/14 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 12 lutego 2014 r. w sprawie <i>uchwalenia programu ochrony powietrza dla województwa dolnośląskiego</i> (Dz. U. Województwa Dolnośląskiego z dnia 25 lutego 2014, poz. 985)	

DZIAŁANIE TRZECIE		
KOD DZIAŁANIA NAPRAWCZEGO	DsLegPSC	
TYTUŁ DZIAŁANIA NAPRAWCZEGO	PODŁĄCZENIE DO SIECI CIEPŁOWNICZEJ	
Opis działania naprawczego	Systematyczne podłączanie do sieci ciepłowniczej zakładów przemysłowych, spółek miejskich i budynków użyteczności publicznej (wymiana ogrzewania węglowego) w rejonie gdzie sieć ciepła istnieje.	
Lokalizacja działań	Rejony miasta Legnica, w których wystąpiło przekroczenie wartości dopuszczalnej pyłu zawieszonego PM10, a jako przyczynę zidentyfikowano emisję z ogrzewania indywidualnego paliwami stałymi, w których konieczna jest redukcja tego typu emisji o 77,6% w stosunku do poziomu określonego w Zał. Nr 2 do uchwały Nr XLVI/1544/14 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 12 lutego 2014 r.	
Szczebel administracyjny, na którym można podjąć dany środek	A: lokalny	
Jednostka realizująca zadanie	Właściciele zakładów przemysłowych, spółek miejskich i budynków użyteczności publicznej, wspólnoty mieszkaniowe	
Rodzaj środka	B: techniczny	
Skala czasowa osiągnięcia redukcji stężeń	C: długoterminowe	
Planowany termin wykonania	Według indywidualnych harmonogramów	
Kategoria źródeł emisji, której dotyczy działanie naprawcze	B: przemysł, w tym wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej; D: Źródła związane z handlem i mieszkalnictwem	
Szacunkowa wysokość kosztów realizacji działania w mln PLN	Według indywidualnych kosztorysów	
Szacowany efekt ekologiczny	Brak możliwości oszacowania	
Źródła finansowania	Własne podmiotów, WFOŚiGW, NFOŚiGW, samorząd lokalny w przypadku spółek miejskich i budynków użyteczności publicznej, RPO Województwa Dolnośląskiego na lata 2014-2020	
Monitoring działania	Organ sprawozdający	Organy wykonawcze w mieście Legnica, wspólnoty mieszkaniowe
	Organ odbierający	Organ właściwy do przekazania ministrowi właściwemu ds. środowiska sprawozdania z realizacji programu ochrony powietrza zgodnie z art. 94 ust. 2a ustawy <i>Prawo ochrony środowiska</i>
	Wskaźniki	Sprawozdanie z realizacji poszczególnych zadań na podstawie tabeli 24 z Zał. Nr 2 do uchwały Nr XLVI/1544/14 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 12 lutego 2014 r. w sprawie uchwalenia programu ochrony powietrza dla województwa dolnośląskiego (Dz. U. Województwa Dolnośląskiego z dnia 25 lutego 2014, poz. 985) oraz Tabela 17 niniejszego opracowania
	Termin sprawozdania organu sprawozdającego do zarządu województwa	Do 30 kwietnia po zakończeniu roku objętego okresem sprawozdawczym
Dokument będący podstawą do wykonania działania	Uchwała Nr XLVI/1544/14 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 12 lutego 2014 r. w sprawie uchwalenia programu ochrony powietrza dla województwa dolnośląskiego (Dz. U. Województwa Dolnośląskiego z dnia 25 lutego 2014, poz. 985)	

DZIAŁANIE CZWARTE		
KOD DZIAŁANIA NAPRAWCZEGO	DsLegWEEG	
TYTUŁ DZIAŁANIA NAPRAWCZEGO	WZROST EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ	
Opis działania naprawczego	Systematyczna wymiana starych, niskosprawnych kotłów, w których spalane jest paliwo stałe (węgiel) na nowoczesne kotły wysokiej sprawności (retortowe lub gazowe, elektryczne, pompy ciepła) lub włączanie budynków do sieci ciepłej oraz termomodernizacja budynków, w których dokonano wymiany źródła ciepła w celu zwiększenia ich efektywności energetycznej na terenie strefy dolnośląskiej.	
Lokalizacja działań	Miasto Legnica	
Szczebel administracyjny, na którym można podjąć dany środek	A: lokalny	
Jednostka realizująca zadanie	Organy wykonawcze w mieście Legnica, wspólnoty mieszkaniowe	
Rodzaj środka	B: techniczny	
Skala czasowa osiągnięcia redukcji stężeń	C: długoterminowe	
Planowany termin wykonania	Według indywidualnych harmonogramów	
Kategoria źródeł emisji, której dotyczy działanie naprawcze	D: Źródła związane z handlem i mieszkalnictwem	
Szacunkowa wysokość kosztów realizacji działania w mln PLN	Według indywidualnych kosztorysów	
Szacowany efekt ekologiczny	Brak możliwości oszacowania	
Źródła finansowania	Własne podmiotów zainteresowanych, WFOŚiGW, NFOŚiGW, BOŚ, budżet gminy, RPO Województwa Dolnośląskiego na lata 2014-2020	
Monitoring działania	Organ sprawozdający	Organy wykonawcze w mieście Legnica, wspólnoty mieszkaniowe
	Organ odbierający	Organ właściwy do przekazania ministrowi właściwemu ds. środowiska sprawozdania z realizacji programu ochrony powietrza zgodnie z art. 94 ust. 2a ustawy <i>Prawo ochrony środowiska</i>
	Wskaźniki	Sprawozdanie z realizacji poszczególnych zadań na podstawie tabeli 24 z Zał. Nr 2 do uchwały Nr XLVI/1544/14 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 12 lutego 2014 r. w sprawie <i>uchwalenia programu ochrony powietrza dla województwa dolnośląskiego</i> (Dz. U. Województwa Dolnośląskiego z dnia 25 lutego 2014, poz. 985)
	Termin sprawozdania organu sprawozdającego do zarządu województwa	Do 30 kwietnia po zakończeniu roku objętego okresem sprawozdawczym
Dokument będący podstawą do wykonania działania	Uchwała Nr XLVI/1544/14 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 12 lutego 2014 r. w sprawie <i>uchwalenia programu ochrony powietrza dla województwa dolnośląskiego</i> (Dz. U. Województwa Dolnośląskiego z dnia 25 lutego 2014, poz. 985)	

DZIAŁANIE PIĄTE		
KOD DZIAŁANIA NAPRAWCZEGO	KHGMOdp	
TYTUŁ DZIAŁANIA NAPRAWCZEGO	POPRAWA SKUTECZNOŚCI OCZYSZCZANIA GAZÓW TECHNOLOGICZNYCH W HUCIE MIEDZI LEGNICA	
Opis działania naprawczego	Działanie obejmuje wymianę tkanin filtracyjnych na inne, pozwalające na spełnienie zadeklarowanego poziomu zapylenia poniżej 5 mg/m ³ _n	
Lokalizacja działań	Huta Miedzi Legnica	
Szczebel administracyjny, na którym można podjąć dany środek	A: lokalny	
Jednostka realizująca zadanie	KGHM Polska Miedź S.A.	
Rodzaj środka	B: techniczny	
Skala czasowa osiągnięcia redukcji stężeń	C: długoterminowe	
Planowany termin wykonania	Grudzień 2015	
Kategoria źródeł emisji, której dotyczy działanie naprawcze	B: przemysł, w tym wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej;	
Szacunkowa wysokość kosztów realizacji działania w mln PLN	Według indywidualnego kosztorysu	
Szacowany efekt ekologiczny	Brak możliwości oszacowania	
Źródła finansowania	Własne KGHM Polska Miedź S.A.	
Monitoring działania	Organ sprawozdający	KGHM Polska Miedź S.A.
	Organ odbierający	Organ właściwy do przekazania ministrowi właściwemu ds. środowiska sprawozdania z realizacji programu ochrony powietrza zgodnie z art. 94 ust. 2a ustawy <i>Prawo ochrony środowiska</i>
	Wskaźniki	Raport powykonawczy z realizacji inwestycji
	Termin sprawozdania organu sprawozdającego do zarządu województwa	Do 30 kwietnia 2018 r.
Dokument będący podstawą do wykonania działania	Działania modernizacyjne KGHM Polska Miedź S.A. Oddział Huta Miedzi Legnica	

DZIAŁANIE SZÓSTE		
KOD DZIAŁANIA NAPRAWCZEGO	IMNPBa	
TYTUŁ DZIAŁANIA NAPRAWCZEGO	REALIZACJA PROJEKTU BADAWCZEGO DOTYCZĄCEGO WSKAZANIA ROZWIĄZAŃ UMOŻLIWIAJĄCYCH DOTRZYMANIE WYMOGÓW EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ	
Opis działania naprawczego	Działanie długoterminowe, podjęte w związku z realizacją przez IMN Gliwice projektu badawczego dotyczącego wskazania rozwiązań umożliwiających dotrzymanie wymogów emisji zanieczyszczeń, w tym związków arsenu, obejmują: <ul style="list-style-type: none"> - Określenie aktualnych warunków pracy funkcjonujących w IMN O/Legnica instalacji odpylania i odsiarczania gazów wraz z wykonaniem pomiarów, oraz określeniem rozkładu strumieni związków arsenu zatrzymywanych na poszczególnych etapach pracy instalacji; - Analizę specyjalną związków arsenu emitowanych z instalacji w pełnym cyklu pracy wraz ze wskazaniem kierunków dalszego ograniczenia emisji arsenu; - Docelowe określenie najważniejszych rozwiązań wymaganych dla poprawy i stabilizacji pracy instalacji odpylania i odsiarczania gazów technologicznych, w tym technicznych pod kątem intensyfikacji chłodzenia gazów technologicznych przed ich odpylaniem w filtrach tkaninowych, w celu obniżenia temperatury i zmniejszenia objętości gazów, poprawienia warunków eksploatacyjnych oraz skuteczności oczyszczania gazów, a także wyeliminowania emisji niezorganizowanej; - Przeprowadzenie analizy możliwości technicznego zastosowania sorbentu lotnych związków arsenu, poprzez m.in. napylenie na powierzchnie worków filtracyjnych; - Określenie zakresu korekty parametrów pracy instalacji mokrego – sodowego odsiarczania gazów w kierunku zwiększenia stopnia wiązania arsenu; - Optymalizację dodatku żelaza i sody w procesie przetopu materiałów ołowionośnych, celem zwiększenia stopnia uzysku arsenu związanego w stałych produktach odpadowych; - Określenie warunków technicznych i procesowych pracy usytuowanej bezpośrednio za piecem ceramicznej komory, niezbędnych dla możliwie maksymalnego dopalenia węglowodorów i dotlenienia związków arsenu, w aspekcie projektowania i budowy komory dopalania nowej konstrukcji, wraz z przeprowadzeniem pomiarów sprawdzających efektywność wprowadzonych przedsięwzięć. 	
Lokalizacja działań	IMN w Gliwicach O/Legnica	
Szczebel administracyjny, na którym można podjąć dany środek	A: lokalny	
Jednostka realizująca zadanie	IMN w Gliwicach O/Legnica	
Rodzaj środka	B: techniczny	
Skala czasowa osiągnięcia redukcji stężeń	C: długoterminowe	
Planowany termin wykonania	Czerwiec 2017 r.	
Kategoria źródeł emisji, której dotyczy działanie naprawcze	B: przemysł, w tym wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej;	
Szacunkowa wysokość kosztów realizacji działania w mln PLN	Według indywidualnego kosztorysu	
Szacowany efekt ekologiczny	Nie dotyczy	
Źródła finansowania	IMN w Gliwicach O/Legnica	
Monitoring działania	Organ sprawozdający	IMN w Gliwicach
	Organ odbierający	Organ właściwy do przekazania ministrowi właściwemu ds. środowiska sprawozdania z realizacji programu ochrony powietrza zgodnie z art. 94 ust. 2a ustawy <i>Prawo ochrony środowiska</i>
	Wskaźniki	Raport powykonawczy z realizacji inwestycji
	Termin sprawozdania organu sprawozdającego do zarządu województwa	Do 30 kwietnia 2018 r.
Dokument będący podstawą do wykonania działania	Projekt badawczy IMN w Gliwicach O/Legnica (pismo IMN O/Legnica L.dz. 604/6/2015/W)	

DZIAŁANIE SIÓDME		
KOD DZIAŁANIA NAPRAWCZEGO	IMNProd	
TYTUŁ DZIAŁANIA NAPRAWCZEGO	ZMNIĘSZENIE EMISJI Z PROCESU PRODUKCYJNEGO	
Opis działania naprawczego	Działanie polega na zmniejszeniu emisji z procesu produkcyjnego na etapie przygotowania materiałów wsadowych kierowanych do pieców. Działanie obejmuje: - Zastosowanie w procesie przetopu w piecach obrotowych zwiększonego udziału żelaza metalicznego, w tym wysokojakościowego złomu; - Modernizację instalacji pieca KPO4 (wymiana palnika głównego, budowa nowej komory dopalania)	
Lokalizacja działań	IMN w Gliwicach O/Legnica	
Szczebel administracyjny, na którym można podjąć dany środek	A: lokalny	
Jednostka realizująca zadanie	IMN w Gliwicach O/Legnica	
Rodzaj środka	B: techniczny	
Skala czasowa osiągnięcia redukcji stężeń	C: długoterminowe	
Planowany termin wykonania	Grudzień 2015 r.	
Kategoria źródeł emisji, której dotyczy działanie naprawcze	B: przemysł, w tym wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej;	
Szacunkowa wysokość kosztów realizacji działania w mln PLN	0,27 PLN/miesiąc – zakup złomu 1,4 – zabudowa okrągłej komory dopalania na instalacji (projekt + realizacja)	
Szacowany efekt ekologiczny	Brak danych	
Źródła finansowania	Własne IMN w Gliwicach O/Legnica	
Monitoring działania	Organ sprawozdający	IMN w Gliwicach
	Organ odbierający	Organ właściwy do przekazania ministrowi właściwemu ds. środowiska sprawozdania z realizacji programu ochrony powietrza zgodnie z art. 94 ust. 2a ustawy <i>Prawo ochrony środowiska</i>
	Wskaźniki	Raport powykonawczy z realizacji inwestycji
	Termin sprawozdania organu sprawozdającego do zarządu województwa	Do 30 kwietnia 2018 r.
Dokument będący podstawą do wykonania działania	Plan modernizacyjny IMN w Gliwicach O/Legnica (pismo IMN O/Legnica L.dz. 604/6/2015/W)	

DZIAŁANIE ÓSME		
KOD DZIAŁANIA NAPRAWCZEGO	IMNOdp	
TYTUŁ DZIAŁANIA NAPRAWCZEGO	POPRAWA SKUTECZNOŚCI OCZYSZCZANIA GAZÓW TECHNOLOGICZNYCH W INSTALACJACH INSTYTUTU METALI NIEŻELAZNYCH	
Opis działania naprawczego	W ramach dodatkowych, samodzielnych działań technicznych związanych z poprawą skuteczności oczyszczania gazów technologicznych ze związków arsenu, na instalacji odpylania i odsiarczania rozpoczęto realizację lub zaplanowano do wykonania prace: <ol style="list-style-type: none"> zwiększenie częstotliwości kompleksowych kontrolnych przeglądów stanu technicznego instalacji odpylania i odsiarczania z wymaganego przez wytwórcę instalacji 1 przeglądu/kwartał do 1 przeglądu/miesiąc zakup i wymiana nowego typu worków filtracyjnych o zwiększonej trwałości i żywotności na filtrach odpylni wszystkich pieców obrotowych poprawa sprawności technologicznej instalacji odsiarczania gazów poprzez: <ul style="list-style-type: none"> dobór i zastosowanie nowego, wysokosprawnego wypełniacza w celu maksymalnego rozwinięcia powierzchni kontaktu faz gazowej i ciekłej zaprojektowanie i zabudowa w istniejącym układzie instalacji odsiarczającej, dodatkowego odkraplacza celem zwiększenia stopnia usuwania zanieczyszczeń z emitowanych gazów 	
Lokalizacja działań	IMN w Gliwicach O/Legnica	
Szczebel administracyjny, na którym można podjąć dany środek	A: lokalny	
Jednostka realizująca zadanie	IMN w Gliwicach	
Rodzaj środka	B: techniczny	
Skala czasowa osiągnięcia redukcji stężeń	C: długoterminowe	
Planowany termin wykonania	Zadanie a) realizowane ciągle; Zadanie c) Grudzień 2015 r.	
Kategoria źródeł emisji, której dotyczy działanie naprawcze	B: przemysł, w tym wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej;	
Szacunkowa wysokość kosztów realizacji działania w PLN	Zadanie a) 36 000 PLN/rok; Zadanie b) 200 000; Zadanie c) 40 000 – wymiana wypełniacza złoża, 140 000 zabudowa odkraplacza	
Szacowany efekt ekologiczny	Brak danych	
Źródła finansowania	Własne IMN w Gliwicach	
Monitoring działania	Organ sprawozdający	IMN w Gliwicach
	Organ odbierający	Organ właściwy do przekazania ministrowi właściwemu ds. środowiska sprawozdania z realizacji programu ochrony powietrza zgodnie z art. 94 ust. 2a ustawy <i>Prawo ochrony środowiska</i>
	Wskaźniki	Raport powykonawczy z realizacji inwestycji
	Termin sprawozdania organu sprawozdającego do zarządu województwa	Do 30 kwietnia po zakończeniu roku objętego okresem sprawozdawczym
Dokument będący podstawą do wykonania działania	Plan modernizacyjny IMN w Gliwicach O/Legnica (pismo IMN O/Legnica L.dz. 604/6/2015/W)	

DZIAŁANIE DZIEWIĄTE		
KOD DZIAŁANIA NAPRAWCZEGO	DsLegPZ	
TYTUŁ DZIAŁANIA NAPRAWCZEGO	ANALIZA POZWOLEŃ ZINTEGROWANYCH	
Opis działania naprawczego	Dokonanie analizy pozwoleń zintegrowanych pod kątem zdiagnozowania występowania emisji arsenu w pyłe zawieszonym PM10 dla instalacji spalania paliw, instalacji do produkcji i obróbki metali nieżelaznych wraz z przekazaniem informacji o wydanych pozwoleniach	
Lokalizacja działań	Obszar miasta Legnica	
Szczebel administracyjny, na którym można podjąć dany środek	A: lokalny	
Jednostka realizująca zadanie	Organy ochrony środowiska właściwe do wydania pozwolenia zintegrowanego	
Rodzaj środka	A: gospodarczy lub fiskalny	
Skala czasowa osiągnięcia redukcji stężeń	Nieznana	
Planowany termin wykonania	Do końca 2017 r.	
Kategoria źródeł emisji, której dotyczy działanie naprawcze	B: przemysł, w tym wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej	
Szacunkowa wysokość kosztów realizacji działania w mln PLN	Nie dotyczy	
Szacowany efekt ekologiczny	Brak możliwości oszacowania	
Źródła finansowania	Nie dotyczy	
Monitoring działania	Organ sprawozdający	Organy ochrony środowiska właściwe do wydania pozwolenia zintegrowanego
	Organ odbierający	Organ właściwy do przekazania ministrowi środowiska sprawozdania z realizacji programu ochrony powietrza zgodnie z art. 94 ust. 2a ustawy <i>Prawo ochrony środowiska</i>
	Wskaźniki	Liczba oraz numery zrewidowanych oraz zmienionych pozwoleń według Tabela 15
	Termin sprawozdania organu sprawozdającego do zarządu województwa	Do 30 kwietnia 2018 r.
Dokument będący podstawą do wykonania działania	Program ochrony powietrza dla strefy dolnośląskiej w zakresie zanieczyszczenia arsenem	

DZIAŁANIE DZIESIĄTE		
KOD DZIAŁANIA NAPRAWCZEGO	KGHMLASA	
TYTUŁ DZIAŁANIA NAPRAWCZEGO	ANALIZA SPECJACYJNA EMISJI ARSENU	
Opis działania naprawczego	Wykonanie analizy specjacyjnej związków arsenu emitowanych z instalacji KGHM Polska Miedź S.A. Huta Miedzi Legnica w pełnym cyklu pracy wraz ze wskazaniem kierunków ograniczenia emisji arsenu	
Lokalizacja działań	Huta Miedzi Legnica	
Szczebel administracyjny, na którym można podjąć dany środek	A: lokalny	
Jednostka realizująca zadanie	KGHM Polska Miedź S.A.	
Rodzaj środka	B: techniczny	
Skala czasowa osiągnięcia redukcji stężeń	C: długoterminowe	
Planowany termin wykonania	Czerwiec 2018 r.	
Kategoria źródeł emisji, której dotyczy działanie naprawcze	B: przemysł, w tym wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej;	
Szacunkowa wysokość kosztów realizacji działania w PLN	Według indywidualnego kosztorysu	
Szacowany efekt ekologiczny	Brak możliwości oszacowania	
Źródła finansowania	Własne KGHM Polska Miedź S.A.	
Monitoring działania	Organ sprawozdający	KGHM Polska Miedź S.A.
	Organ odbierający	Organ właściwy do przekazania ministrowi właściwemu ds. środowiska sprawozdania z realizacji programu ochrony powietrza zgodnie z art. 94 ust. 2a ustawy <i>Prawo ochrony Środowiska</i>
	Wskaźniki	Raport z realizacji zadania
	Termin sprawozdania organu sprawozdającego do zarządu województwa	Do 30 kwietnia po zakończeniu roku objętego okresem sprawozdawczym
Dokument będący podstawą do wykonania działania	Program ochrony powietrza dla strefy dolnośląskiej w zakresie zanieczyszczenia arsenem	

1.5.4 Źródła finansowania działań naprawczych

Finansowanie działań naprawczych może być prowadzone ze środków krajowych lub Unii Europejskiej. Obecnie największe możliwości uzyskania dofinansowania istnieją z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Ponadto rozpoczyna się nowy okres finansowania działań i inwestycji z budżetu polityki spójności UE na lata 2014-2020. Obecnie trwają negocjacje krajowych i regionalnych programów operacyjnych. Po ich zatwierdzeniu będzie wiadomo, na jakie cele zostaną przeznaczone te fundusze europejskie oraz ile środków będzie można wykorzystać na realizację Programów ochrony powietrza.

Regionalny Program Operacyjny Województwa Dolnośląskiego 2014-2020

Część działań Programu ochrony powietrza może być finansowana w ramach Osi Priorytetowych Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Dolnośląskiego 2014-2020.

W ramach realizacji działań możliwe jest pozyskanie środków wspierających działania zgodne z Osią Priorytetową 1 Przedsiębiorstwa i innowacje. Najbardziej istotny priorytet inwestycyjny to Innowacyjne przedsiębiorstwa (priorytet 1.2), którego celem jest rozwój innowacyjności i działalności badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw z wykorzystaniem potencjału naukowego regionu.

Możliwe będzie także wsparcie dla działań zgodnych z Osią Priorytetową 3 Gospodarka niskoemisyjna. Celem ogólnym osi 3 jest Zmniejszenie emisyjności gospodarki oraz wzrost udziału energii wytworzonej ze źródeł odnawialnych i zwiększenie efektywności energetycznej. Najbardziej istotne priorytety obejmują:

- 1) Priorytet inwestycyjny 3.1: Produkcja i dystrybucja energii ze źródeł odnawialnych
 - Cel szczegółowy: Zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii w ogólnym bilansie energetycznym województwa.
- 2) Priorytet inwestycyjny 3.2: Efektywność energetyczna i użycie OZE w przedsiębiorstwach.
 - Cel szczegółowy: Zwiększenie efektywności energetycznej oraz wykorzystania OZE w przedsiębiorstwach.
- 3) Priorytet inwestycyjny 3.3: Efektywność energetyczna w budynkach publicznych i sektorze mieszkaniowym
 - Cel szczegółowy: Zwiększenie efektywności energetycznej oraz udziału odnawialnych źródeł energii w budynkach publicznych i sektorze mieszkaniowym.
- 4) Priorytet inwestycyjny 3.4: Wdrażanie strategii niskoemisyjnych.
 - Cel szczegółowy: Ograniczenie niskiej emisji wraz z obniżeniem zużycia energii w ramach kompleksowych strategii niskoemisyjnych.
- 5) Priorytet inwestycyjny 3.5: Wysokosprawna kogeneracja
 - Cel szczegółowy: Zwiększenie udziału wysokosprawnych systemów kogeneracyjnych w produkcji energii cieplnej i elektrycznej regionu.

Oś Priorytetowa 5 Transport obejmuje szereg działań dotyczących rozwoju i modernizacji sieci dróg, wspierane będą inwestycje wyprowadzające ruch z miast oraz działania służące lepszej organizacji ruchu i poprawie bezpieczeństwa. Ponadto wspierane będą działania służące zwiększenia transportu kolejowego w sieci powiązań komunikacyjnych. Główne priorytety inwestycyjne obejmują:

- 1) Priorytet inwestycyjny 5.1: Drogowa dostępność transportowa

- Cel szczegółowy: Zwiększenie jakości i bezpieczeństwa powiązań funkcjonalnych regionalnej sieci drogowej uzupełniającej sieć TEN-T (Rezultatem realizacji priorytetu będzie spójny, spełniający normy regionalny system drogowy, umożliwiający skomunikowanie najważniejszych ośrodków wojewódzkich oraz terenów peryferyjnych z siecią TEN-T w oparciu o najważniejsze, zewnętrzne powiązania województwa. Rezultat ten zostanie osiągnięty poprzez budowę oraz modernizację dróg, a ponadto działania przewidziane do realizacji w priorytecie poprawią przepustowość istniejącej sieci drogowej wobec rosnących potrzeb, oraz wpłyną pozytywnie na stan bezpieczeństwa drogowego).
- 2) Priorytet inwestycyjny 5.2: System transportu kolejowego
 - Cel szczegółowy: Zwiększenie jakości powiązań funkcjonalnych w sieci regionalnych oraz lokalnych linii kolejowych.

Działania wpisane w priorytety RPO WD spójne z Programem ochrony powietrza będą finansowane ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (EFRR).

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko

Program Infrastruktura i Środowisko to największe źródłem funduszy na infrastrukturę transportową, ochronę środowiska, energetykę i gospodarkę niskoemisyjną. W ramach programu realizowane będą także działania z obszaru ochrony zdrowia i kultury. W PO IiŚ 2014-2020 większy niż w poprzedniej perspektywie nacisk położono na redukcję emisji oraz wsparcie gospodarki efektywnie korzystającej z dostępnych zasobów, przez co sprzyjającej środowisku i jednocześnie bardziej konkurencyjnej.

Wśród priorytetów Programu w zakresie ochrony powietrza najistotniejsze są:

Oś priorytetowa I. Zmniejszenie emisyjności gospodarki

Wspierane będą działania wynikające z przygotowanych przez samorzady planów gospodarki niskoemisyjnej, obejmujących takie zagadnienia jak przeciwdziałanie zmianom klimatu, poprawa jakości powietrza na obszarach, na których odnotowano przekroczenia standardów jakości powietrza i realizowane są programy ochrony powietrza, zaopatrzenie w energię i jej zużycie oraz zapewnienie bezpieczeństwa zasilania, promowanie „czystego” transportu miejskiego uwzględniającego rosnące potrzeby mobilności mieszkańców miast i ich obszarów funkcjonalnych.

Cele szczegółowe obejmują m.in.:

- wytwarzanie energii z odnawialnych źródeł energii (OZE),
- poprawę efektywności energetycznej i wykorzystanie OZE w przedsiębiorstwach, sektorze publicznym i mieszkaniowym,
- promowanie strategii niskoemisyjnych,
- rozwój i wdrażanie inteligentnych systemów dystrybucji, rozwój wysokosprawnej kogeneracji.

Oś priorytetowa III. Rozwój infrastruktury transportowej przyjaznej dla środowiska i ważnej w skali europejskiej

Główny cel na poziomie osi związany jest z poprawą dostępności terytorialnej kraju i dążeniem do zmniejszenia negatywnego wpływu transportu na stan środowiska naturalnego. Cele szczegółowe w zakresie ochrony powietrza koncentrują się na następujących obszarach:

- rozwój i większe wykorzystanie transportu miejskiego, w tym miejskiego transportu szynowego (tramwaje, kolej miejska),
- wspieranie niskoemisyjnych form transportu miejskiego,

- rozwój infrastruktury drogowej (m.in. rozwój infrastruktury drogowej w miastach i tras wylotowych z ośrodków miejskich, budowa obwodnic miast, tworzenie systemów ITS),
- stworzenie spójnej sieci dróg o dużej przepustowości pozwalającej na skomunikowanie za pomocą dróg szybkiego ruchu wszystkich miast wojewódzkich z Warszawą.

Oś priorytetowa V. Poprawa bezpieczeństwa energetycznego

Do celów szczegółowych zalicza się realizacja działań zmierzających do rozwoju sieci przesyłowych i dystrybucyjnych ciepłych i gazowych (budowa, rozbudowa oraz modernizacja) oraz rozwoju i modernizacji sieci elektroenergetycznych.

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Podstawą do przyjmowania i rozpatrywania wniosków o dofinansowanie w Narodowym Funduszu są programy priorytetowe, które określają zasady udzielania wsparcia oraz kryteria wyboru przedsięwzięć. W większości programów obowiązuje konkursowa formuła oceny złożonych projektów. Listy priorytetowych programów planowanych do finansowania w drodze uchwały określa Rada Nadzorcza Funduszu. Programy realizowane w NFOŚiGW finansowane są ze środków Unii Europejskiej oraz środków krajowych.

Lista priorytetowych programów Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej na 2015 rok została przyjęta Uchwałą Rady Nadzorczej NFOŚiGW nr 111/14 z dnia 10.06.2014 r.

Programy pomocne w realizacji celów zawartych w Programie ochrony powietrza dla Legnicy wymienione są w obszarach trzecim „Ochrona atmosfery” oraz piątym „Międzydziedzinowe”. Programy te finansowane są głównie ze środków krajowych.

Ochrona atmosfery:

- Poprawa jakości powietrza
- Poprawa efektywności energetycznej
- Wspieranie rozproszonych, odnawialnych źródeł energii
- System zielonych inwestycji (GIS – Green Investment Scheme).

Międzydziedzinowe:

- Edukacja ekologiczna
- Współfinansowanie programu LIFE
- Wsparcie przedsięwzięć w zakresie niskoemisyjnej i zasobooszczędnej gospodarki

System Zielonych Inwestycji – GIS

(<http://www.nfosigw.gov.pl/system-zielonych-inwestycji---gis/>)

System zielonych inwestycji (GIS – Green Investment Scheme) jest pochodną mechanizmu handlu uprawnieniami do emisji.

Idea i cel GIS sprowadzają się do stworzenia i wzmacniania proekologicznego efektu wynikającego ze zbywania nadwyżek jednostek AAU. Krajowy system zielonych inwestycji jest związany ze „znakowaniem środków finansowych pozyskanych ze zbycia nadwyżki jednostek emisji w celu zagwarantowania przeznaczenia ich na realizację ściśle określonych celów związanych z ochroną środowiska w państwie zbywcy jednostek”.

Środki Rachunku Klimatycznego są przeznaczane na dofinansowanie zadań związanych ze wspieraniem przedsięwzięć realizowanych w ramach programów i projektów objętych Krajowym systemem zielonych inwestycji.

Zgodnie z listą programów priorytetowych Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej działający jako Krajowy operator systemu zielonych inwestycji dofinansowuje przedsięwzięcia w ramach VI konkursu programu priorytetowego pn. System zielonych inwestycji.

W zakresie ochrony powietrza dofinansowanie można uzyskać w ramach następujących osi priorytetowych:

- Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej (z dniem 22.10.2013 r. weszła w życie aktualizacja programu).
- Elektrociepłownie i ciepłownie na biomasę (z dniem 20.03.2014 r. weszła w życie aktualizacja programu).
- Budowa, rozbudowa i przebudowa sieci elektroenergetycznych w celu przyłączenia źródeł wytwórczych energetyki wiatrowej (OZE) (z dniem 23.01.2014 r. weszła w życie nowa treść programu).
- Zarządzanie energią w budynkach wybranych podmiotów sektora finansów publicznych (z dniem 12.12.2013 r. weszła w życie aktualizacja programu).

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu

(<http://www.fos.wroc.pl/>)

Wojewódzki Fundusz Ochrony środowiska i Gospodarki Wodnej działa na podstawie ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z dnia 23 października 2013 r., Poz. 1232). Celem działania WFOŚiGW we Wrocławiu związanym z ochroną powietrza jest finansowanie działań obejmujących obszar województwa dolnośląskiego.

Zgodnie z listą przedsięwzięć priorytetowych przyjętych na 2015 rok (<http://www.fos.wroc.pl/index.php?/www/Obsluga-Beneficjentow/Priorytety>) w zakresie ochrony powietrza, Wojewódzki Fundusz udziela pomocy na:

- 1) Zmniejszanie emisji pyłów i gazów, ze szczególnym uwzględnieniem redukcji dwutlenku siarki, tlenków azotu oraz gazów cieplarnianych z energetycznego spalania paliw i procesów technologicznych,
- 2) Ograniczanie niskiej emisji na obszarach zabudowanych, turystycznych oraz przyrodniczo chronionych, w szczególności poprzez realizację zadań wynikających z przyjętych programów ochrony powietrza,
- 3) Racjonalizację gospodarki energią, w tym wykorzystanie źródeł energii odnawialnej.
- 4) Racjonalizację kompleksowych programów termomodernizacji obiektów użyteczności publicznej,
- 5) Podniesienie efektywności gospodarowania energią m.in. poprzez ograniczenie strat w procesie przesyłania i dystrybucji energii, w tym przebudowa systemów ciepłowniczych,
- 6) Realizację innych działań inwestycyjnych wynikających z przyjętych programów ochrony powietrza, w tym „Programu ochrony powietrza dla województwa dolnośląskiego” przyjętego uchwałą nr XLVI/1544/14 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 12 lutego 2014 r.

W zakresie priorytetu edukacja ekologiczna oraz w pozostałych priorytetach Wojewódzki Fundusz udziela pomocy na:

- 1) Prowadzenie działań edukacyjnych, zgodnych z Programem Edukacji Ekologicznej dla Dolnego Śląska, poprzez: realizację programów edukacji ekologicznej, akcje i kampanie edukacyjne, warsztaty i szkolenia, tworzenie infrastruktury edukacji ekologicznej, wystawy i konkursy, konferencje i seminaria.
- 2) Wspieranie prasy, audycji radiowych, audycji telewizyjnych, serwisów internetowych, wydawnictw i prenumeraty czasopism prowadzących edukację ekologiczną.

- 3) Wdrażanie programów czystszej produkcji i systemów zarządzania środowiskowego.
- 4) Wprowadzanie programów oszczędzania surowców i energii.

2 OBOWIĄZKI I OGRANICZENIA WYNIKAJĄCE Z REALIZACJI PROGRAMU

2.1 Lista działań krótkoterminowych

Lista działań krótkoterminowych dla arsenu:

DZIAŁANIA INFORMACYJNE

- Przekazanie informacji przez Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego o ryzyku przekroczenia poziomu docelowego stężenia średniego rocznego arsenu lub o przekroczeniu poziomu docelowego stężenia średniego rocznego arsenu wraz z informacją o zagrożeniu jakie niesie ze sobą arsen dla zdrowia człowieka.

Lista działań krótkoterminowych dla ozonu:

POZIOM I (wystąpienie ryzyka przekroczenia poziomu docelowego ozonu)

- Informacja o ryzyku wystąpieniu przekroczenia poziomu docelowego ozonu,
- Korzystanie z komunikacji miejskiej zamiast komunikacji indywidualnej,
- Korzystanie z alternatywnych sposobów przemieszczania się na krótkich odcinkach (rower, pieszo).

POZIOM II (wystąpienie przekroczenia poziomu docelowego ozonu)

- Informacja o wystąpieniu przekroczenia poziomu docelowego ozonu,
- Korzystanie z komunikacji miejskiej zamiast komunikacji indywidualnej,
- Korzystanie z alternatywnych sposobów przemieszczania się na krótkich odcinkach (rower, pieszo).

POZIOM III (wystąpienie przekroczenia poziomu informowania ozonu)

- Informacja o wystąpieniu przekroczenia poziomu informowania ozonu,
- Korzystanie z komunikacji miejskiej zamiast komunikacji indywidualnej,
- Korzystanie z alternatywnych sposobów przemieszczania się na krótkich odcinkach (rower, pieszo),
- Zmniejszenie emisji ze spalania z pojazdów mechanicznych,
- Ograniczenie prac związanych z zastosowaniem rozpuszczalników oraz prac malarskich,
- Ograniczenie używania spalinowego sprzętu ogrodniczego.

POZIOM IV (wystąpienie przekroczenia poziomu alarmowego ozonu)

- Informacja o wystąpieniu przekroczenia poziomu alarmowego ozonu,
- Korzystanie z komunikacji miejskiej zamiast komunikacji indywidualnej,
- Upłynnienie ruchu,
- Zmniejszenie emisji ze spalania z pojazdów mechanicznych,
- Zakaz wjazdu samochodów ciężarowych powyżej 3,5 t do miasta,
- Ograniczenie prac związanych z zastosowaniem rozpuszczalników oraz prac malarskich,
- Zakaz używania spalinowego sprzętu ogrodniczego (kosiarki, piły),
- Zakaz używania spalinowego sprzętu budowlanego.

DZIAŁANIA INFORMACYJNE

- Zalecenia:
 - pozostania w domu,
 - unikania obszarów występowania wysokich stężeń ozonu,
 - ograniczenia wysiłku fizycznego na otwartej przestrzeni,
 - ograniczenia wietrzenia mieszkań,
- Zakaz przebywania dzieci na otwartej przestrzeni w czasie przebywania w placówce oświatowej (w przypadku wystąpienia poziomu alarmowego),
- Wzmoczenie czujności służb ratowniczych (pogotowia ratunkowego, oddziałów ratunkowych), szczególnie w przypadku wystąpienia poziomu alarmowego ozonu.

2.2 Obowiązki wynikające z realizacji programu

Zgodnie z art. 91 ust 3 ustawy *Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. z dn. 23 października 2013 r., poz. 1232, z późn. zm.) Sejmik Województwa Dolnośląskiego przyjmuje uchwałę w sprawie określenia Programu ochrony powietrza dla strefy miasto Legnica w związku z przekroczeniem poziomu docelowego stężeń arsenu oraz ozonu w powietrzu.

Realizacja zadań zapisanych w programie ochrony powietrza wymaga współpracy wielu stron oraz monitorowania postępów prac. W tym celu niezbędne jest doprecyzowanie zakresów kompetencji oraz obowiązków dla poszczególnych organów administracji publicznej, instytucji oraz podmiotów korzystających ze środowiska.

Art. 84 ust. 1 ustawy *Prawo ochrony środowiska* przewiduje, iż programy ochrony powietrza uchwalane są w drodze aktu prawa miejscowego, zaznaczając równocześnie, iż tworzone są one w celu doprowadzenia do przestrzegania standardów jakości środowiska. W myśl art. 3 pkt 34 ustawy *Prawo ochrony środowiska* standardem jakości środowiska jest poziom dopuszczalny oraz pułap stężenia ekspozycji, natomiast nie jest nim poziom docelowy (art. 3 pkt 28 lit. b POŚ). W związku z tym pojawia się wątpliwość czy programy tworzone na mocy art. 91 ust. 5 ustawy POŚ, ze względu na przekroczenie poziomów docelowych są aktami prawa miejscowego. Obecnie w orzecznictwie sądów administracyjnych utrwalony jest pogląd, iż jeżeli uchwała zawiera przynajmniej jedną normę postępowania o charakterze generalnym i abstrakcyjnym jest ona aktem prawa miejscowego¹³. Niezbędne wydaje się być jednak znowelizowanie przez ustawodawcę przywołanych przepisów tak, aby programy ochrony powietrza wykonywane na mocy art. 91 ust. 5 ustawy POŚ mogły jednoznacznie stanowić akt prawa miejscowego i możliwa była ich aktualizacja.

Równocześnie zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 11 września 2012 r. w sprawie programów ochrony powietrza oraz planów działań krótko terminowych (Dz. U. z dnia 18 września 2012 r. poz. 1028) kształt i zakres programu ochrony powietrza niezależnie od tego czy jest on opracowywany dla poziomu docelowego czy dopuszczalnego jest taki sam, z tą różnicą, że dla poziomu docelowego realizacja działań nie może pociągać za sobą niewspółmiernych kosztów. Mając na uwadze wnioski dotyczące przeglądu realizowanych programów ochrony powietrza na obszarze Polski zawarte w projekcie Krajowego Programu ochrony powietrza¹⁴ niezbędnym wydaje się zmiana ww. rozporządzenia tak, aby rozróżnić zakresy programów wykonywanych ze względu na niedotrzymanie poziomów dopuszczalnych oraz docelowych, ze szczególnym uwzględnieniem ozonu.

Ponadto z punktu widzenia zapisów zawartych w niniejszym programie istotna wydaje się być likwidacja utrudnień prawnych uniemożliwiających skuteczne realizowanie Programów ochrony powietrza szczególnie w zakresie emisji komunikacyjnej, będącej głównym emitentem tlenków azotu – prekursorów tworzenia się ozonu w przygruntowej warstwie atmosfery. Zakres ustaw i rozporządzeń wymagających zmiany zaprezentowany został w projekcie Krajowego Programu ochrony powietrza, poniżej przytoczono ustawy związane z działaniami przewidzianymi w niniejszym programie:

¹³ Poradnik pt. „Podniesienie efektywności i skuteczności zarządzania jakością powietrza w strefach w celu zapewnienia czystego powietrza w województwie” wykonany na zlecenie Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska, Kancelaria adw. dr Michała Basińskiego, Kancelarii Kaczor Klimczyk Pucher Wypiór Adwokaci Spółka Partnerka, przy udziale adw. dr Grzegorza Kucy, grudzień 2014 r.

(<http://www3.gdos.gov.pl/Documents/OPiE/Ekspertyzy/Podniesienie%20jako%C5%9Bci%20powietrza%20w%20strefach.pdf>)

¹⁴ Projekt Krajowego Programu Ochrony Powietrza ogłoszony do konsultacji społecznych przez Ministerstwo Środowiska w marcu 2015 r., https://www.mos.gov.pl/g2/big/2015_03/a3c37385dab33035ed9b1c3d6a32c391.pdf

- Zmiana ustawy z dnia 20 czerwca 1997 r. – prawo o ruchu drogowym (Dz. U. z 2012 r. poz. 1137, z późn. zm.) w zakresie możliwości ustanowienia stref ograniczonej emisji transportowej oraz zasad ich wprowadzenia,
- Zmiana ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2013 r. poz. 260, z późn. zm.) w zakresie możliwości wprowadzenia oznakowania stref ograniczonej emisji transportowej oraz zwolnienia z opłat za zajęcie pasa drogowego na potrzeby lokalizacji stacji pomiarów zanieczyszczenia pracujących w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska na potrzeby tzw. emisji komunikacyjnej,
- Zmiana ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2012 r. poz. 607, z późn. zm.) w tym poprzez określenie preferencji dla lokalizacji stacji pomiarów zanieczyszczeń powietrza pracujących w ramach Państwowego Monitoringu na potrzeby skuteczności działań naprawczych na obszarach przekroczeń.

Należy również podkreślić, iż zmian legislacyjnych wymagają niektóre ustawy i rozporządzenia poprzez określenie w nich działań mających wpływ na ograniczenie emisji z indywidualnych urządzeń grzewczych. W tym np. Prawo Budowlane w zakresie określania dopuszczalnego sposobu ogrzewania, czy wprowadzenie rozporządzenia regulującego wymagania jakościowe paliw stałych.

Jednocześnie efektywnie przeciwdziałać naruszeniom standardów jakości środowiska, w tym powietrza poprzez swoje kompetencje mogą głównie lokalne władze samorządowe, wykorzystując do tego celu plany zagospodarowania przestrzennego, oceny oddziaływania na środowisko, pozwolenia na wprowadzenie gazów i pyłów do powietrza, pozwolenia na budowę oraz lokalne uregulowania prawne, np. zachęty finansowe skierowane do osób fizycznych.

Istotnym elementem umożliwiającym realizację postanowień Programu ochrony powietrza jest przeniesienie podstawowych założeń i kierunków działania do wszystkich strategicznych dokumentów i polityk na szczeblu województwa, powiatów i gmin. Pozwoli to na efektywne i sprawne współdziałanie odpowiedzialnych za jego realizację jednostek organizacyjnych oraz planowe realizowanie przyszłych inwestycji.

Zarząd województwa, w związku z realizacją Programu ochrony powietrza, jest odpowiedzialny za zbieranie informacji o stopniu realizacji zadań zapisanych w Programie oraz przekazywanie ministrowi właściwemu do spraw środowiska informacji o realizacji POP (Art. 94 ust. 2a POŚ). Organy samorządu terytorialnego powinny co roku, do 30 kwietnia po zakończeniu roku objętego okresem sprawozdawczym, przekazywać do zarządu województwa sprawozdania o wdrożonych działaniach na terenie strefy wynikających z zapisów programu.

Organ samorządu powiatowego jest zobowiązany do przekazywania zarządowi województwa informacji o wszystkich przeanalizowanych pod kątem zdiagnozowania występowania emisji arsenu w pyłe zawieszonym PM10 pozwoleniach zintegrowanych dla instalacji spalania paliw w postaci poniższego wykazu.

Tabela 15 Wzór przekazywanej przez organ samorządu powiatowego informacji o przeanalizowanych pozwoleniach zintegrowanych

Nr	Nazwa i adres zakładu	Numer (znak) decyzji	Czy działanie określono emisje arsenu	Czy nałożono obowiązek pomiaru emisji arsenu w pyłe PM10

Organ samorządu gminnego jest zobowiązany do przekazywania zarządowi województwa dolnośląskiego sprawozdań z realizacji poszczególnych zadań na podstawie tabeli 28 z załącznika nr 4 do uchwały Nr XLVI/1544/14 Sejmiku Województwa

Dolnośląskiego z dnia 12 lutego 2014 r. w sprawie uchwalenia programu ochrony powietrza dla województwa dolnośląskiego (Dz. U. Województwa Dolnośląskiego z dnia 25 lutego 2014, poz. 985) z uwzględnieniem efektu ekologicznego określonego dla redukcji emisji arsenu w Tabela 17 niniejszego opracowania

Podmioty związane z przetwórstwem metali nieżelaznych zobowiązane są do wywiązywania się z obowiązków nałożonych w pozwoleniach zintegrowanych oraz innych decyzjach, a wszelkie informacje przekazują odpowiednim władzom lokalnym zgodnie z ich kompetencjami. Równocześnie w związku z realizacją zadań uwzględnionych w Harmonogramie rzeczowo - finansowym niezbędne będzie przedłożenie przez ww. podmioty, raportów z wykonywanych modernizacji.

Sposób monitoringu działań zawartych w programie szczegółowo zostanie opisany w rozdziale 2.4.

Kontrolę wykonania zadań zapisanych w Programie ochrony powietrza, wobec jednostek samorządu terytorialnego i innych podmiotów sprawuje Wojewoda przy pomocy wojewódzkiego inspektora ochrony środowiska (art. 96a POŚ).

2.3 Ograniczenia wynikające z realizacji programu

Ustawa *Prawo ochrony środowiska* (art. 91 ust. 5) nakłada obowiązek opracowania programu ochrony powietrza na zarządzie województwa dolnośląskiego, natomiast realizacja programu znajduje się w zakresie kompetencji lokalnych władz samorządowych.

Zgodnie z literaturą¹⁵ potencjalną przyczynę ponadnormatywnych stężeń arsenu w strefie wiąże się z emisją związaną z procesami produkcyjnymi metali nieżelaznych poprzez uwalnianie arsenu z procesów technologicznych również w postaci gazowej lub innych związków zawierających arsen. Równocześnie należy wyraźnie podkreślić, że w pozwoleniach zintegrowanych oraz decyzjach na wprowadzenie gazów i pyłów do powietrza wielkości emisji dla arsenu określane są wyłącznie dla arsenu w pyłe zawieszonym PM10, co wynika z rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. Nr 16 poz. 87). Obowiązek prowadzenia pomiarów wynikający z pozwoleń również dotyczy pomiarów arsenu w pyłe zawieszonym PM10.

W związku z powyższym nałożono na podmioty prowadzące instalacje produkcyjne metali nieżelaznych zlokalizowane w obszarach przekroczeń stężeń arsenu w powietrzu tj. KGHM Polska Miedź S.A oraz Instytut Metali Nieżelaznych w Gliwicach dodatkowy obowiązek **przeprowadzenia analizy specjacyjnej związków arsenu emitowanych z instalacji w pełnym cyklu pracy instalacji** (instalacje: w Hucie Miedzi Głogów, Hucie Miedzi Legnica, Instytucie Metali Nieżelaznych Oddział w Legnicy). Realizacja tego działania pozwoli na doszacowanie i identyfikację emisji arsenu w strefach.

Wysokie stężenia ozonu wynikają głównie z emisji prekursorów, gdzie najistotniejszy udział ma emisja komunikacyjna. W tym aspekcie problemem są wieloletnie zapóźnienia w rozwoju infrastruktury komunikacyjnej: dróg, obwodnic miast, parkingów, ścieżek rowerowych połączone z lawinowym wzrostem ilości pojazdów poruszających się po drogach Polski. Bardzo istotnym elementem jest również słaba organizacja komunikacji miejskiej oraz wiek i jakość eksploatowanych pojazdów.

¹⁵ Locating and estimating air emissions from sources of arsenic and arsenic compounds, United States Environmental Protection Agency, czerwiec, 1998.

Istotnym aspektem, stanowiącym o powodzeniu wdrożenia Programu, jest zapewnienie źródeł finansowania wskazanych działań, szczególnie dotyczy to działań związanych z wymianą ogrzewania indywidualnego.

Do barier najczęściej wymienianych przy realizacji działań naprawczych zapisanych w programach ochrony powietrza należą:

- niestabilność polityki paliwowej państwa oraz brak jednoznacznych zachęt ze strony państwa dla stosowania paliw ekologicznych (niskoemisyjnych),
- wysokie ceny paliw (gazu, oleju opałowego) oraz energii elektrycznej i małe dochody społeczeństwa, co skutkuje spalaniem odpadów w piecach,
- brak kooperacji pomiędzy jednostkami wdrażającymi Programy ochrony powietrza, co przyczynia się do zmniejszenia efektywności prowadzonych działań,
- mała skuteczność narzędzi prawnych w zakresie możliwości ograniczania „niskiej emisji”, w tym brak instrumentów umożliwiających nakładanie obowiązków na osoby fizyczne (np. wymiany kotła) i ich egzekwowania,
- znikomy udział źródeł odnawialnych w pokrywaniu zapotrzebowania na ciepło,
- przyzwolenie społeczne na spalanie odpadów w piecach domowych,
- niska świadomość społeczeństwa w zakresie zanieczyszczenia powietrza i skutków zdrowotnych z tym związanych.

Realizacja Programów ochrony powietrza bez wsparcia legislacyjnego, organizacyjnego i finansowego ze strony Państwa jest znacznie utrudniona.

Dlatego warto wskazać pewne wnioski, które ułatwiłyby realizację Programów oraz rozwiązały istniejące problemy:

- możliwości dofinansowywania ze źródeł funduszy ochrony środowiska inwestycji w zakresie poprawy jakości powietrza różnej skali (również realizowanych przez osoby fizyczne) oraz uproszczenie procedur przyznawania dotacji,
- poparcie Państwa dla zachowań proekologicznych poprzez odpowiednią politykę fiskalną (np. możliwość odliczeń podatkowych dla stosujących paliwa proekologiczne do ogrzewania),
- uwzględnienie w polityce ekologicznej państwa zagadnień ochrony powietrza w powiązaniu z warunkami społeczno-ekonomicznymi,
- zmiany legislacyjne umożliwiające kontrolę i egzekwowanie działań w zakresie ograniczania niskiej emisji,
- ustalenie priorytetowego zadania w polityce energetycznej Państwa – obniżenie cen ekologicznych nośników energii cieplnej,
- wprowadzenie zakazu sprzedaży odpadów (pyłu, mułu) powstających przy wydobyciu węgla, stosowanych do opalania budynków.

2.4 Monitoring realizacji Programu

Zagadnienia dotyczące monitorowania realizacji Programów ochrony powietrza oraz przekazywania informacji na ten temat do odpowiednich organów administracji zostały zapisane w ustawie *Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. z 2013 r., poz. 1232 z późn. zm.) oraz w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 11 września 2012 r. *w sprawie programów ochrony powietrza oraz planów działań krótkoterminowych* (Dz. U. z dnia 18 września 2012 r., poz. 1028).

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 września 2012 r. w sprawie programów ochrony powietrza oraz planów działań krótkoterminowych § 5 pkt 1 stanowi, że w części wyszczególniającej ograniczenia i zadania wynikające z realizacji programu wskazuje się organy administracji właściwe w sprawach:

- przekazywania organowi określającemu program informacji o wydawanych decyzjach, których ustalenia zmierzają do osiągnięcia celów programu ochrony powietrza;
- wydania aktów prawa miejscowego;
- monitorowania realizacji programu ochrony powietrza lub jego poszczególnych zadań.

W każdym z Programów powinna zatem znaleźć się informacja i wskazanie, których organów administracji dotyczy określony zakres obowiązków oraz jakie informacje powinny być przekazywane w związku z realizacją Programów ochrony powietrza. W tym celu należy ściśle określić zakres kompetencji i zadań, które przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 16 Zakres kompetencji i zadań organów administracji w ramach realizacji Programu ochrony powietrza

Zadanie	Organ administracji	Przekazywana informacja	Dokument, z którego wynika zadanie	Organ odbiorczy
Program ochrony powietrza	Zarząd województwa	Informacja o uchwaleniu Programu ochrony powietrza	POŚ	Przekazanie ministrowi właściwemu do spraw środowiska w terminie 18 miesięcy od dnia otrzymania wyników oceny poziomów substancji w powietrzu i klasyfikacji stref
	Wójt, burmistrz, prezydent, starosta	Opinia o Programie ochrony powietrza w terminie miesiąca od dnia otrzymania projektu uchwały	POŚ	Zarząd województwa
Realizacja działań zmierzających do obniżenia emisji z ogrzewania indywidualnego	Organ samorządu gminnego	Sprawozdania z realizacji działań zmierzających do obniżenia emisji z ogrzewania indywidualnego	Program ochrony powietrza	Zarząd województwa, Do 30 kwietnia po zakończeniu roku objętego okresem sprawozdawczym

Zadanie		Organ administracji	Przekazywana informacja	Dokument, z którego wynika zadanie	Organ odbiorczy
Sprawozdanie z realizacji Programu ochrony powietrza przekazywane przez organy samorządu	Kontrola źródeł przemysłowych	Starosta, prezydent miasta na prawach powiatu.	Roczny raport o nowych i zmienianych decyzjach i zgłoszeniach dla instalacji na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza, decyzjach zobowiązujących do pomiarów emisji	Program ochrony powietrza	Zarząd województwa, Do 30 kwietnia po zakończeniu roku objętego okresem sprawozdawczym
		WIOŚ	Informacja o nakładanych na podmioty gospodarcze karach za przekroczenia dopuszczalnych wielkości emisji substancji objętych Programem ochrony powietrza, systematyczna kontrola podmiotów w zakresie emisji substancji	POŚ	Zgodnie z uprawnieniami ustawowymi
Raport z realizacji Programu ochrony powietrza		Zarząd województwa	Okresowa analiza przebiegu realizacji Programu ochrony powietrza i sprawozdanie z realizacji Programu ochrony powietrza	POŚ	Minister właściwy do spraw środowiska, co 3 lata
Ocena skutków podjętych działań		WIOŚ	Coroczny raport: Ocena jakości powietrza w województwie dolnośląskim	Obowiązki ustawowe	Informacja publiczna

W przypadku zanieczyszczenia arsenem problem jest bardzo skomplikowany, a monitorowanie działań powinno dotyczyć kilku elementów.

Pierwszy element to monitorowanie działań związanych z ograniczeniem emisji z ogrzewania indywidualnego i wynika on bezpośrednio z powyższej tabeli. Wg niego podstawą do monitorowania przez zarząd województwa osiągniętego efektu ekologicznego w zakresie redukcji wielkości emisji w strefach i w województwie są sprawozdania przedkładane przez wójtów, prezydentów lub burmistrzów miast, oraz starostów powiatów, a dotyczące realizacji zadań wynikających z harmonogramu.

W przedkładanych sprawozdaniach oszacowany powinien być efekt ekologiczny działań. Najprostszym wskaźnikiem realizacji działań jest wielkość zlikwidowanej powierzchni ogrzewanej indywidualnie. Efekt ekologiczny w postaci redukcji emisji arsenu możliwy do osiągnięcia po zastosowaniu wymiany pieca węglowego starego typu na piec nowszego typu na niskoemisyjne paliwo zaprezentowano w poniższej tabeli.

Tabela 17 Efekt ekologiczny wymiany pieca i zmiany paliwa

Efekt ekologiczny na 100 m ² ogrzewanej powierzchni mieszkalnej	Węgiel [kg As/rok]
Zastosowanie koksu	0,0084
Wymiana na piec olejowy	0,0079
Wymiana na piec gazowy – gaz ziemny	0,0092
Wymiana na piec gazowy – LPG	0,0092
Wymiana na piec retortowy – ekogroszek	0,0092
Wymiana na piec retortowy – pelety	0,0092
Wymiana na ogrzewanie elektryczne	0,0092
Przyłączenie do ciepła sieciowego	0,0092

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Wskazówek dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza, Warszawa, 2003

Drugim elementem jest monitorowanie działań realizowanych przez KGHM Polska Miedź S.A. oraz Instytut Metali Nieżelaznych. W tym celu niezbędne będzie przedstawienie Zarządowi Województwa Dolnośląskiego raportów z realizacji działań modernizacyjnych uwzględnionych w Harmonogramie rzeczowo - finansowym, wraz z dokładnym oszacowaniem emisji oraz określeniem jej wpływu na jakość powietrza przed i po ich realizacji.

Ostatnim elementem pozostaje kwestia dokładnego zbadania problemu zanieczyszczenia powietrza arsenem w obrębie zagłębia miedziowego. W związku ze znacznym niedoszacowaniem emisji w niniejszym programie, niezbędne wydaje się pogłębienie inwentaryzacji źródeł przemysłowych z terenu miasta Legnicy, co wiązałoby się z analizą dotychczas wydanych pozwoleń zintegrowanych oraz pozwoleń na wprowadzanie gazów i pyłów do powietrza pod kątem prawdopodobieństwa występowania arsenu. Równocześnie należałoby rozważyć możliwość narzucenia wybranym źródłom (np. dużym obiektom energetycznym z terenu miasta) w pozwoleniach obowiązku okresowych pomiarów emisji arsenu w pyłe. Ponadto niezbędne będzie Zarządowi Województwa Dolnośląskiego przedłożenie przez Hutę Miedzi Legnica oraz Instytut Metali Nieżelaznych raportu z dokonania analizy specyficzynej związków arsenu z obiektów, zgodnie z zapisami zawartymi w działaniach szóstym i dziesiątym. Poza Wojewódzkim Bankiem Danych o Emisji szczegółowe dane o emisji arsenu trafić powinny do Wydziału Monitoringu Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska we Wrocławiu, celem wykorzystania ich do identyfikacji źródeł w ramach rocznej oceny jakości powietrza.

W przypadku zanieczyszczenia ozonem monitorowane powinny być w głównej mierze wszelkie działania polegające na poprawie systemu transportowego, zarówno dotyczące modernizacji i przebudowy dróg jak i działań mających na celu organizację i upłynnienie ruchu (system zarządzania ruchem) czy modernizacji systemu komunikacji miejskiej (nadanie priorytetu czy modernizacja taboru). Ponadto monitorowane powinny być działania związane z umożliwieniem stosowania innych form przemieszczania się tzn. budowa ścieżek rowerowych czy poprawa powiązań pieszych.

Zbieranie i przekazywanie informacji na temat zadań realizowanych w celu poprawy jakości powietrza w ramach programu ochrony powietrza jest bardzo ważne dla:

- oceny uzyskanego efektu ekologicznego;

- kontroli, jak zmiany w emisji zanieczyszczeń wpływają na zmiany stężeń ponadnormatywnych, w tym wypadku stężeń arsenu;
- kontroli, czy zaproponowane działania naprawcze są wystarczająco skuteczne w obszarach ponadnormatywnych stężeń, w tym wypadku stężeń arsenu;
- przekazywania informacji do Unii Europejskiej o działaniach podjętych w celu zapobiegania nadmiernym zanieczyszczeniom;
- sporządzania bilansów emisji zanieczyszczeń powietrza w skali lokalnej jak i ogólnopolskiej.

3 UZASADNIENIE

3.1 Uzasadnienie zakresu określonych i ocenionych zagadnień

3.1.1 Uwarunkowania wynikające z dokumentów, planów i programów krajowych, wojewódzkich oraz miejscowych

Program ochrony powietrza jest jednym z elementów polityki ekologicznej danego obszaru, tak, więc zaproponowane w nim działania muszą być zintegrowane z istniejącymi krajowymi, wojewódzkimi i lokalnymi planami, programami, strategiami. Program powinien wpisywać się w realizację celów makroskalowych oraz celów regionalnych i lokalnych. Konieczne jest przy tym uwzględnienie uwarunkowań gospodarczych, ekonomicznych i społecznych.

Na stan aerosanitarny danego obszaru, strefy (tworzenie się lokalnych obszarów przekroczeń) oddziałuje nie tylko emisja zanieczyszczeń, ale również sposób zagospodarowania przestrzennego obszaru, pokrycie terenu, lokalne możliwości przewietrzania itp. Natomiast możliwości zmian w wielkości i rodzaju emisji (np. z indywidualnych palenisk domowych, czy z komunikacji) są silnie uzależnione od istniejących zapisów w strategii rozwoju miasta (powiatu), w planach zagospodarowania przestrzennego, a także od planów rozwoju komunikacji, możliwości rozwoju sieci energetycznych, czy gazowych, od rodzaju i skali planowanych inwestycji oraz możliwości finansowych władz lokalnych, podmiotów gospodarczych i osób fizycznych.

W ramach tworzenia Programu ochrony powietrza dla strefy miasto Legnica przeanalizowano poniższe dokumenty krajowe, wojewódzkie i miejscowe. Przedstawiono te informacje z poszczególnych dokumentów i planów, które są znaczące dla wniosków zawartych w POP.

3.1.1.1 Uwarunkowania zewnętrzne wynikające z polityki ekologicznej państwa

Główną zasadą polityki ekologicznej państwa polskiego jest przyjęta w Konstytucji RP zasada zrównoważonego rozwoju, której podstawowym założeniem jest takie prowadzenie działań we wszystkich dziedzinach gospodarki i życia społecznego, aby zachować zasoby i walory środowiska w jak najlepszym stanie, przy jednoczesnym zachowaniu trwałości funkcjonowania procesów przyrodniczych oraz naturalnej różnorodności biologicznej.

Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 przyjęta Uchwałą nr 239 Rady Ministrów z dnia 13 grudnia 2011r.

Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 (KPZK 2030) jest najważniejszym krajowym dokumentem strategicznym dotyczącym zagospodarowania przestrzennego kraju.

W dokumencie przedstawiono wizję zagospodarowania przestrzennego kraju w perspektywie najbliższych dwudziestu lat, określono cele i kierunki polityki zagospodarowania kraju służące jej urzeczywistnieniu oraz wskazano zasady oraz mechanizmy koordynacji i wdrażania publicznych polityk rozwojowych mających istotny wpływ terytorialny.

Proponowane w KPZK 2030 nowe ujęcie problematyki zagospodarowania przestrzennego kraju polega na zmianie podejścia do roli polityki przestrzennej państwa w osiąganiu nakreślonych wizji rozwojowych. KPZK 2030 proponuje zerwanie z dotychczasową dychotomią planowania przestrzennego i społeczno-gospodarczego na poziomie krajowym, wojewódzkim i lokalnym oraz w odniesieniu do obszarów

funkcjonalnych, wprowadza współzależność celów polityki przestrzennej z celami polityki regionalnej, wiąże planowanie strategiczne z programowaniem działań w ramach programów rozwoju i programów operacyjnych współfinansowanych ze środków UE, określa działania państwa w sferze legislacyjnej i instytucjonalnej dla wzmocnienia efektywności systemu planowania przestrzennego i działań rozwojowych (w tym inwestycyjnych) ukierunkowanych terytorialnie. KPZK 2030 włącza także w główny nurt rozważań na temat zagospodarowania przestrzennego kraju strefę morską, dotychczas nieobecną w strategicznych dokumentach poziomu krajowego oraz rozszerza zakres interakcji transgranicznych w układzie lądowym i morskim.

W sferze wdrożeniowej KPZK 2030 proponuje:

- sukcesywne dokonanie w ciągu kilku najbliższych lat zasadniczego przeorganizowania systemu i wprowadzenie szeregu nowych rozwiązań prawnych i instytucjonalnych pozwalających na budowę spójnego, hierarchicznego układu planowania i zarządzania przestrzennego ukierunkowanego na realizację celów społeczno-gospodarczych wyznaczanych w odniesieniu do przestrzeni;
- wyznaczenie priorytetów inwestycyjnych i podmiotów odpowiedzialnych za ich realizację;
- nadanie polityce przestrzennej bardziej europejskiego wymiaru;
- zwiększenie roli koordynacyjnej polityki przestrzennej w stosunku do polityk sektorowych mających największy wpływ na sytuacją przestrzenną kraju i poszczególnych terytoriów.

W stosunku do planów zagospodarowania przestrzennego województw KPZK 2030 nakłada obowiązek wdrożenia ustaleń i zaleceń, odnoszących się do delimitacji obszarów funkcyjnych i wdrożenia działań o charakterze planistycznym w formie opracowania strategii, planów i studiów zagospodarowania przestrzennego.

KPZK 2030 wskazuje kierunki działań o charakterze inwestycyjnym, nie przesadzając o strukturze wydatków i nie określając nakładów finansowych, co pozostaje domeną dokumentów strategicznych, takich jak Średniookresowa Strategia Rozwoju Kraju oraz inne strategie zintegrowane, programy realizacyjne i wieloletnie plany finansowe. KPZK stanowi, wspólnie z Długookresową Strategią Rozwoju Kraju, ramą dla innych dokumentów strategicznych.

Ważnymi punktami odniesienia dla KPZK 2030 są dwa dokumenty istotne dla polskiej polityki przestrzennego zagospodarowania, tj.: Koncepcja Polityki Przestrzennego Zagospodarowania Kraju (2001) oraz Zaktualizowana Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju (2005).

Dokument przewiduje opracowanie szczegółowego planu działań, które powinny być podjęte przez właściwe podmioty publiczne, dla zapewnienia pełnej realizacji KPZK 2030. Podstawowym celem planu działań jest stworzenie odpowiednich warunków wdrażania KPZK 2030, a więc usprawnienie systemu planowania przestrzennego i działań rozwojowych (w tym inwestycyjnych) ukierunkowanych terytorialnie. Wymaga to zaprojektowania i wprowadzenia zmian o charakterze prawnym i instytucjonalnym. Ideę projektowanych zmian systemowych jest zbudowanie zintegrowanego, wieloszczeblowo skoordynowanego systemu planowania rozwoju, zerwanie z dualizmem planowania przestrzennego i społeczno-gospodarczego, zapewnienie przeniesienia celów rozwojowych określonych na poziomie strategicznym docelowo na poziom realizacyjny oraz ochrona interesu publicznego. Ponadto plan działań będzie wskazywać jednostki odpowiedzialne za realizację zadań, wraz z harmonogramem.

II Polityka ekologiczna państwa (przyjęta przez RM 13 czerwca 2000 r., a przez Sejm 23 sierpnia 2001 r.). Podstawowym celem nowej polityki ekologicznej państwa jest

zapewnienie bezpieczeństwa ekologicznego kraju (mieszkańców, infrastruktury społecznej i zasobów przyrodniczych), przy założeniu, że strategia zrównoważonego rozwoju Polski pozwoli na wdrażanie takiego modelu tego rozwoju, który zapewni na tyle skuteczną regulację i reglamentację korzystania ze środowiska, aby rodzaj i skala tego korzystania realizowane przez wszystkich użytkowników nie stwarzały zagrożenia dla jakości i trwałości przyrodniczych zasobów. Cele polityki ekologicznej:

- 1) W sferze racjonalnego użytkowania zasobów naturalnych:
 - racjonalizacja użytkowania wody;
 - zmniejszenie materiałochłonności i odpadowości produkcji;
 - zmniejszenie energochłonności gospodarki i wzrost wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych;
 - ochrona gleb;
 - wzbogacanie i racjonalna eksploatacja zasobów leśnych;
 - ochrona zasobów kopalin.
- 2) W zakresie jakości środowiska:
 - gospodarowanie odpadami;
 - stosunki wodne i jakość wód;
 - jakość powietrza. zmiany klimatu;
 - stres miejski. hałas i promieniowanie;
 - bezpieczeństwo chemiczne i biologiczne;
 - nadzwyczajne zagrożenia środowiska;
 - różnorodność biologiczna i krajobrazowa.

Cechami charakterystycznymi nowej polityki w zakresie ochrony powietrza przed zanieczyszczeniami są:

1. Zwiększenie liczby zanieczyszczeń objętych przeciwdziałaniem mającym zmniejszyć lub ograniczyć ich emisję i niekorzystne oddziaływanie na środowisko (do głównych należą substancje bezpośrednio zagrażające życiu i zdrowiu ludzi, takie jak metale ciężkie i trwałe zanieczyszczenia organiczne, substancje degradujące środowisko i pośrednio wpływające na zdrowie i warunki życia, takie jak dwutlenek siarki, tlenki azotu, amoniak, lotne związki organiczne i ozon przyziemny, substancje wpływające na zmiany klimatyczne, takie jak dwutlenek węgla, metan, podtlenek azotu, HFCs, SF₆, PFCs, a także substancje niszczące warstwę ozonową, kontrolowane przez Protokół Montrealski);
2. Konsekwentne przechodzenie na likwidację zanieczyszczeń u źródła, poprzez zmiany nośników energii (ze szczególnym uwzględnieniem źródeł energii odnawialnej), stosowanie czystszych surowców i technologii (zgodnie z zasadą korzystania z najlepszych dostępnych technik i dostępnych metod) oraz minimalizację zużycia energii i surowców;
3. Coraz szersze normowanie emisji w przemyśle, energetyce i transporcie;
4. Coraz szersze wprowadzanie norm produktowych, ograniczających emisję do powietrza zanieczyszczeń w rezultacie pełnego cyklu życia produktów i wyrobów – od wydobycia surowców, poprzez ich przetwarzanie, wytwarzanie nowych produktów i wyrobów oraz ich użytkowanie, aż do przejścia w formę odpadów.

Polityka ekologiczna państwa w latach 2009-2012 z perspektywą do roku 2016¹⁶ jest dokumentem strategicznym, który przez określenie celów i priorytetów ekologicznych

¹⁶ Dokument rządowy

wskazuje kierunek działań koniecznych dla zapewnienia właściwej ochrony środowisku naturalnemu.

Wśród priorytetów polityki ekologicznej znajdują się następujące działania:

1. Wspieranie platform technologicznych i ekoinnowacyjności w ochronie środowiska,
2. Przywrócenie podstawowej roli miejscowym planom zagospodarowania przestrzennego, jako podstawy lokalizacji inwestycji,
3. Zwiększenie retencji wody,
4. Opracowanie krajowej strategii ochrony gleb,
5. Promocja wykorzystania metanu z pokładu węgla,
6. Ochrona atmosfery,
7. Ochrona wód,
8. Gospodarka odpadami,
9. Modernizacja systemu energetycznego.

Polityka ekologiczna państwa podejmuje wyzwania, w tym dotyczące:

1. Realizacji założeń dyrektywy unijnej CAFE, dotyczącej ograniczenia emisji pyłów i o konieczności redukcji o 75% ładunku azotu i fosforu w oczyszczanych ściekach komunalnych,
2. Sporządzania map akustycznych dla wszystkich miast powyżej 100 tysięcy mieszkańców i opracowania planów walki z hałasem,
3. Prac nad dokumentem dotyczącym nadzoru nad chemikaliami dopuszczonymi na rynek, czyli o wdrażaniu rozporządzenia REACH.

Cele średniookresowe wyznaczone w zakresie ochrony powietrza do 2016 r.:

Głównym zadaniem jest dążenie do spełnienia przez RP zobowiązań wynikających z Traktatu Akcesyjnego oraz z dwóch dyrektyw unijnych: Dyrektywy LCP, z której wynika, że limity emisji z dużych źródeł energii, o mocy powyżej 50 MWc, w 2010 r. mają wynieść dla SO₂ – 426 tys., dla NO_x – 251 tys. ton, a dla roku 2012 dla SO₂ – 358 tys. ton, dla NO_x – 239 tys. ton oraz Dyrektywy CAFE, dotyczące pyłu drobnego o granulacji 10 mikrometrów (PM10) oraz 2,5 mikrometra (PM2,5).

Do roku 2016 zakłada się także całkowitą likwidację emisji substancji niszczących warstwę ozonową przez wycofanie ich z obrotu i stosowania na terytorium Polski.

Kierunki działań w latach 2009-2012

- dalsza redukcja emisji SO₂, NO_x i pyłu drobnego z procesów wytwarzania energii; zadanie to jest szczególnie trudne dlatego, że struktura przemysłu energetycznego Polski jest głównie oparta na spalaniu węgla i nie można jej zmienić w ciągu kilku lat,
- możliwie szybkie uchwalenie nowej polityki energetycznej Polski do 2030 r., w której zawarte będą mechanizmy stymulujące zarówno oszczędność energii, jak i promujące rozwój odnawialnych źródeł energii; te dwie metody bowiem w najbardziej radykalny sposób zmniejszają emisję wszelkich zanieczyszczeń do środowiska, jak też są efektywne kosztowo i akceptowane społecznie; Polska zobowiązała się do tego, aby udział odnawialnych źródeł energii w 2010 r. wynosił nie mniej niż 7,5%, a w 2020 r. – 14% (wg Komisji Europejskiej udział powinien być nie mniejszy niż 15%); tylko przez szeroką promocję korzystania z tych źródeł, wraz z zachętami ekonomicznymi i organizacyjnymi Polska może wypełnić te cele,
- modernizacja systemu energetycznego, która musi być podjęta jak najszybciej nie tylko ze względu na ochronę środowiska, ale przede wszystkim ze względu na zapewnienie dostaw energii elektrycznej; decyzje o modernizacji bloków energetycznych i całych elektrowni

- powinny zapadać przed rokiem 2010 ze względu na długi okres realizacji inwestycji w tym sektorze; może tak się stać jedynie przez szybką prywatyzację sektora energetycznego i związanym z nią znacznym dopływem kapitału inwestycyjnego,
- podjęcie działań związanych z gazyfikacją węgla (w tym także z gazyfikacją podziemną) oraz z techniką podziemnego składowania dwutlenku węgla; dopiero dzięki uruchomieniu pełnego pakietu ww. działań można liczyć na wypełnienie przez Polskę zobowiązań wynikających z ww. dyrektyw,
 - opracowanie i wdrożenie przez właściwych marszałków województw programów naprawczych w 161 strefach miejskich, w których notuje się przekroczenia standardów dla pyłu drobnego PM10 i PM2,5 zawartych w Dyrektywie CAFE. Za programy te, polegające głównie na eliminacji niskich źródeł emisji oraz zmniejszenia emisji pyłu ze środków transportu, odpowiedzialne są władze samorządowe.

10 listopada 2009 r. Rada Ministrów przyjęła uchwałę w sprawie **Polityki Energetycznej Polski do roku 2030**, która zastąpiła dotychczasową Politykę Energetyczną Polski do roku 2025.

Jest to dokument, który zawiera pakiet działań, mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego, konkurencyjności gospodarki, jej efektywności energetycznej oraz ochrony środowiska.

Za najistotniejsze zasady polityki energetycznej uważa się: zasadę harmonijnego gospodarowania energią w warunkach społecznej gospodarki rynkowej, pełną integrację polskiej energetyki z europejską i światową, wypełnianie zobowiązań traktatowych Polski, zasadę rynku konkurencyjnego z niezbędną administracyjną regulacją w obszarach, w których mechanizmy rynkowe nie działają oraz wspomaganie rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii (OZE).

W nowej Polityce Energetycznej Polski do 2030 roku wskazano podstawowe kierunki polskiej polityki energetycznej, opisując je, jako następujące priorytety:

- poprawa efektywności energetycznej,
- wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii,
- dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej,
- rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw,
- rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii,
- ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

Głównym celem polityki energetycznej w obszarze wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej oraz ciepła jest zapewnienie ciągłego pokrycia zapotrzebowania na energię przy uwzględnieniu maksymalnego możliwego wykorzystania krajowych zasobów oraz przyjaznych środowisku technologii.

W zakresie ograniczenia oddziaływania energetyki na środowisko nowa polityka energetyczne identyfikuje główne celami jako:

- ograniczenie emisji CO₂ do 2020 roku przy zachowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa energetycznego,
- ograniczenie emisji SO₂ i NO_x oraz pyłów (w tym PM10 i PM2,5) do poziomów wynikających z obecnych i projektowanych regulacji unijnych,
- ograniczanie negatywnego oddziaływania energetyki na stan wód powierzchniowych i podziemnych,

- minimalizacja składowania odpadów poprzez jak najszersze wykorzystanie ich w gospodarce,
- zmiana struktury wytwarzania energii w kierunku technologii niskoemisyjnych.

Strategia rozwoju energetyki odnawialnej (przyjęta przez RM 5 września 2000 r., a przez Sejm 23 sierpnia 2001 r.) zakłada wzrost udziału energii ze źródeł odnawialnych w bilansie paliwowo-energetycznym kraju do 7,5% w 2010 r. i do 14% w 2020 r. w strukturze zużycia nośników pierwotnych.

Krajowy Program Zwiększania Lesistości Aktualizacja 2003 r., Warszawa, 2003 r. jest modyfikacją KPZL, przyjętego przez Radę Ministrów RP w dniu 23 czerwca 1995 r. Jest to dokument strategiczny, będący instrumentem polityki leśnej w zakresie kształtowania przestrzeni przyrodniczej kraju. Jego głównym celem jest stworzenie warunków do zwiększenia lesistości Polski do 30% w r. 2020 i 33% w 2050 r., zapewnienie optymalnego przestrzenno-czasowego rozmieszczenia zalesień oraz ustalenie priorytetów ekologicznych i gospodarczych oraz preferencji zalesieniowych gmin. Dokument ten zawiera ogólne wytyczne sporządzania regionalnych planów przestrzennego zagospodarowania w dziedzinie zwiększania lesistości.

Strategia Rozwoju Transportu do 2020 roku (z perspektywą do 2030 roku) przyjęta w drodze uchwały Rady Ministrów dnia 22 stycznia 2013 r. wyznacza najważniejsze kierunki działań oraz ich koordynację w obszarze swojego funkcjonowania. Jej wdrożenie pozwoli nie tylko usunąć aktualnie istniejące bariery, ale także stworzyć nową jakość zarówno w infrastrukturze transportowej oraz zarządzaniu, jak i systemach przewozowych.

Strategia przedstawia najważniejsze kierunki działań konieczne do podjęcia w perspektywie do 2030 r., przede wszystkim kapitałochłonne i czasochłonne inwestycje w infrastrukturę transportową, przekształcenie systemów zarządzania oraz wprowadzenie innowacyjnych („inteligentnych”) rozwiązań ułatwiających funkcjonowanie tej infrastruktury w ramach całego systemu transportu, również w wymiarze intermodalnym.

Podstawowym celem krajowej polityki transportowej jest zwiększenie dostępności terytorialnej, poprawa bezpieczeństwa uczestników ruchu i efektywności sektora transportowego przez utworzenie spójnego, zrównoważonego, i przyjaznego użytkownikowi systemu transportowego w wymiarze krajowym (lokalnym), europejskim i globalnym.

Realizacja głównego celu transportowego w perspektywie 2020 r. i dalszej, wiąże się z realizacją pięciu celów szczegółowych, właściwych dla każdej z gałęzi transportu:

- stworzenie nowoczesnej i spójnej sieci infrastruktury transportowej,
- poprawę sposobu organizacji i zarządzania systemem transportowym,
- poprawę bezpieczeństwa użytkowników ruchu oraz przewożonych towarów,
- ograniczanie negatywnego wpływu transportu na środowisko,
- zbudowanie racjonalnego modelu finansowania inwestycji infrastrukturalnych.

Wyzwaniem dla Polski jest zatem w pierwszej kolejności usunięcie zaległości w rozbudowie, modernizacji i rewitalizacji infrastruktury transportowej oraz połączenie infrastrukturalne najważniejszych ośrodków wzrostu z obszarami o niższej dynamice rozwoju i włączenie ich w sieć transportu europejskiego (TEN-T). W drugim okresie należy skupić się na zwiększaniu poziomu nasycenia infrastrukturą i stworzeniu zintegrowanego systemu transportowego.

W Strategii przedstawiono między innymi kierunki interwencji w zakresie ograniczenia negatywnego wpływu transportu na środowisko.

3.1.1.2 Uwarunkowania zewnętrzne wynikające z polityki dotyczącej ochrony środowiska w województwie dolnośląskim

Ustalając uwarunkowania dla Programu ochrony powietrza wynikające z polityki ochrony środowiska w województwie dolnośląskim przeanalizowano szereg dokumentów strategicznych. Wyszczególniono kierunki i działania, których realizacja będzie sprzyjać poprawie stanu aerosanitarnego województwa.

Wojewódzki Program Ochrony Środowiska Województwa Dolnośląskiego na lata 2014-2017 z perspektywą do 2021 roku¹⁷.

Cel nadrzędny: *Nowoczesna gospodarka (efektywne wykorzystanie zasobów), harmonijny, zintegrowany rozwój przestrzenny oraz społeczno-gospodarczy w atrakcyjnym środowisku naturalnym.*

I Zadania o charakterze systemowym

System transportowy

Cel długoterminowy do roku 2021: Budowa i modernizacja dróg o podwyższonym standardzie technicznym ze szczególnym uwzględnieniem aspektu ekologicznego.

Cele krótkoterminowe do roku 2017:

1. Budowa i modernizacja dróg o podwyższonym standardzie technicznym ze szczególnym uwzględnieniem aspektu ekologicznego.
2. Rozwój regionalnego zintegrowanego podsystemu rowerowego, stanowiącego element zrównoważonego systemu transportowego województwa dolnośląskiego.
3. Wdrożenie zasad transportu intermodalnego (wykorzystującego co najmniej dwie gałęzie środków transportu przy zastosowaniu tylko jednej jednostki ładunkowej).
4. Zmiany w inżynierii ruchu drogowego (w tym poprawa organizacji ruchu drogowego).

Przemysł i energetyka zawodowa

Cel długoterminowy do roku 2021: Ograniczenia negatywnego oddziaływania procesów przemysłowych na środowisko poprzez wdrożenie prośrodowiskowego modelu produkcji oraz zasad planowania przestrzennego i obowiązujących przepisów prawnych.

Budownictwo i gospodarka komunalna

Cel długoterminowy do roku 2021: Ograniczenia negatywnego oddziaływania na środowisko mieszkalnictwa i przemysłu.

Cele krótkoterminowe do roku 2017:

1. Poprawa jakości powietrza atmosferycznego poprzez ograniczanie niskiej emisji.
2. Podniesienie świadomości ekologicznej mieszkańców.

Rolnictwo

Cel długoterminowy do roku 2021: Zrównoważony rozwój rolnictwa z poszanowaniem walorów środowiska i różnorodności biologicznej województwa.

Kierunki działań do 2017 roku:

1. Racjonalne gospodarowanie nawozami w aspekcie ochrony środowiska.

¹⁷ Uchwała nr LV/2121/14 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 30 października 2014 r. w sprawie uchwalenia Wojewódzkiego Programu Ochrony Środowiska Województwa Dolnośląskiego na lata 2014-2017 z perspektywą do 2021 roku

2. Promowanie inwestycji umożliwiających wzrost wydajności i efektywności energetycznej w produkcji rolno-spożywczej wraz z ograniczaniem emisji.
3. Zapewnienie zbilansowanego stosowania nawozów mineralnych i chemicznych środków ochrony roślin.

Aktywizacja rynku do działań na rzecz ochrony środowiska

Cel długoterminowy do roku 2021: Kształtowanie proekologicznych postaw konsumpcyjnych.

II Poprawa jakości środowiska

Poprawa jakości powietrza atmosferycznego

Cel długoterminowy do roku 2021: Trwała poprawa jakości powietrza atmosferycznego.

Cele krótkoterminowe do roku 2017:

1. Utrzymanie wartości stężeń poszczególnych zanieczyszczeń powietrza co najmniej na poziomie określonym prawem lub poniżej tego poziomu.
2. Ograniczenie emisji zanieczyszczeń powietrza pochodzących ze źródeł przemysłowych, komunikacyjnych i komunalnych tzw. niskiej emisji.
3. Ograniczenie występowania przekroczeń dopuszczalnych i docelowych poziomów stężeń zanieczyszczeń.
4. Wspieranie przejścia na gospodarkę niskoemisyjną we wszystkich sektorach.

Wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii

Cel długoterminowy do roku 2021

1. Wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii co najmniej do poziomu 15% w 2020 roku oraz dalszy wzrost tego wskaźnika w latach następnych.
2. Osiągnięcie w 2020 roku 10% udziału biopaliw w rynku paliw transportowych oraz zwiększenie wykorzystania biopaliwa II generacji.

Cele krótkoterminowe do roku 2017

1. Znaczne zwiększenie odzysku energii z odpadów w sposób bezpieczny dla środowiska.
2. Promocja wykorzystania odnawialnych źródeł energii.
3. Zwiększenie udziału rozproszonych źródeł odnawialnych (głównie energetyki wiatrowej, biogazowi, instalacji na biomasę i solarnych), w tym małych i mikroźródeł.

III Racjonalne korzystanie z zasobów naturalnych

Efektywne wykorzystanie energii

Cel długoterminowy do roku 2021: Zrównoważony rozwój sektora energetycznego zmierzający do poprawy efektywności energetycznej we wszystkich sektorach gospodarki w województwie dolnośląskim (bezpieczeństwo energetyczne).

Cele krótkoterminowe do roku 2017:

1. Osiągnięcie do 2016 roku oszczędności energii o 9% w stosunku do średniego zużycia energii finalnej z lat 2001-2005.
2. Zapewnienie bezpiecznego i efektywnego wykorzystania zasobów energii.
3. Dążenie do utrzymania zeroenergetycznego wzrostu gospodarczego, tj. rozwoju gospodarki bez wzrostu zapotrzebowania na energię pierwotną.

V Kształtowania postaw ekologicznych

Edukacja ekologiczna

Cel długoterminowy do roku 2021: Kształtowanie prawidłowych wzorców zachowań wszystkich grup społeczeństwa w odniesieniu do konkretnych sektorów środowiska w ramach podejmowanych inicjatyw z zakresu edukacji ekologicznej.

Strategia Rozwoju Województwa Dolnośląskiego do 2020 roku¹⁸

Jako zadania priorytetowe mające wpływ na jakość powietrza w mieście, w obszarze infrastruktury transportowej, wskazano rozwój energooszczędnych i niskoemisyjnych form transportu. w obszarze infrastruktury energetycznej natomiast do zadań priorytetowych należą: zmniejszenie niskiej emisji poprzez budowę i rozbudowę systemów ciepłowniczych i gazowniczych w obszarach o dużej gęstości zaludnienia oraz zwiększenie udziału źródeł odnawialnych w produkcji energii, ze szczególnym uwzględnieniem energetycznego wykorzystania rzek poprzez uruchomienie małych elektrowni wodnych.

Plan zagospodarowania przestrzennego Województwa Dolnośląskiego, Projekt zmiany Planu 2010 r.

PZP WD został opracowany w latach 1999–2002 w Wojewódzkim Biurze Urbanistycznym we Wrocławiu i przyjęty uchwałą Sejmiku Województwa Dolnośląskiego w dniu 30 sierpnia 2002 roku, nr XLVIII/873/2002. Projekt zmiany planu (aktualizacji) opracowany został w latach 2009-2010.

Dokument precyzuje cele strategiczne związane z rozwojem przestrzennym województwa oraz wyznacza cele, zasady realizacji i kierunki polityki przestrzennej dla podstawowych systemów zagospodarowania regionu. Dodatkowo wskazuje również na priorytety polityki przestrzennej województwa i kierunki polityki przestrzennej dla tzw. obszarów problemowych.

Dla ochrony i racjonalnego wykorzystania zasobów przyrodniczo-krajobrazowych z uwzględnieniem ochrony zasobów kulturowych ustalono kierunki określające między innymi:

1. Poprawę stanu powietrza atmosferycznego, realizowaną przy uwzględnieniu następujących zasad:
 - Likwidacji zanieczyszczeń i zagrożeń dla stanu powietrza u ich źródła;
 - Minimalizacji uciążliwości zakładów przemysłowych, emisji niskiej i emisji ze źródeł komunikacyjnych;
 - Uwzględniania wymogów ograniczania emisji substancji dla obszarów i stref określonych w przepisach szczególnych;
 - Wzrostu udziału wykorzystania odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym uwzględniającego naturalne, lokalne uwarunkowania.
2. Ochronę i powiększenie zasobów leśnych.

¹⁸ Uchwała z dnia 28 lutego 2013 r. Sejmiku Województwa Dolnośląskiego Nr XXXII/932/13

Program Edukacji Ekologicznej dla Dolnego Śląska

Przesłaniem programu jest wychowanie odpowiedzialnego za środowisko naturalne (w skali nie tylko lokalnej, ale i globalnej) mieszkańca Dolnego Śląska, który świadomie dąży do zrównoważonego rozwoju rozumianego jako jedynej drogi postępu w rozwoju społeczeństw przy równoczesnym zachowaniu dóbr przyrody dla przyszłych pokoleń.

Strategia rozwoju energetyki na Dolnym Śląsku na podstawie metody foresightowej delphi¹⁹ zawiera propozycję działań i sposobów ich rozwiązania w odniesieniu do kluczowych problemów energetyki na Dolnym Śląsku:

1. Wzrost wytwarzania energii z OZE do 20%.
2. Poprawa efektywności energetycznej w regionie o 20%.
3. Zagospodarowanie odpadów (w tym komunalnych) na cele energetyczne.
4. Rozstrzygnięcie kwestii złóż węgla brunatnego w okolicach Legnicy.
5. Określenia roli wielkiego odbiorcy w rozwoju energetyki regionalnej.
6. Prowadzenie badań w zakresie nauk podstawowych i technicznych oraz ekonomicznych i prawnych na rzecz energetyki.
7. Wdrożenie sprawnych systemów informacji i baz danych o zasobach energetycznych.
8. Pozyskanie kapitału na rozwój energetyki oraz efektywne zagospodarowanie zasobów finansowych.
9. Powołanie wojewódzkiego podmiotu energetycznego na rzecz energetyki kryzysowej, rozproszonej, wsparcia nowoczesnych technologii głównie w energetyce komunalnej (gminnej).
10. Rozwój przemysłu produkującego maszyny i urządzenia dla innowacyjnej energetyki regionalnej, krajowej i na eksport.

3.1.1.3 Uwarunkowania wynikające z dokumentów miejscowych

Ustalając uwarunkowania dla Programu ochrony powietrza dla strefy miasto Legnica wynikające z polityki ochrony środowiska w Legnicy przeanalizowano szereg dokumentów strategicznych. Wyszczególniono kierunki i działania, których realizacja będzie sprzyjać poprawie stanu aerosanitarnego miasta.

Strategia Rozwoju Miasta Legnica na lata 2015-2020 PLUS (Projekt) gdzie jednym z elementów wizji rozwoju miasta jest: „Legnica miastem wysokiej jakości środowiska przyrodniczego, dzięki świadczeniu nowoczesnych i wysokiej jakości usług komunalnych”.

W Strategii sformułowanych zostało pięć strategicznych celów głównych:

1. Rozwój nowoczesnej gospodarki opartej na innowacjach oraz podnoszenie atrakcyjności inwestycyjnej Miasta
2. Wzrost znaczenia Legnicy jako regionalnego ośrodka edukacji, kultury, turystyki i sportu,
3. Poprawa jakości i warunków życia Legniczan.
4. Kształtowanie atrakcyjnej przestrzeni publicznej i zachowanie obiektów dziedzictwa kulturowego.
5. Ochrona i kształtowanie środowiska przyrodniczego.

Wymienione cele strategiczne osiągnęte będą poprzez realizację celów operacyjnych uszczegółwiających złożone kierunki rozwoju społeczno-gospodarczego Legnicy.

¹⁹ Praca zbiorowa pod redakcją Edyty Ropuszyńskiej-Surmy i Zdzisława Szalbierza, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2011

W ramach powyższych celów głównych istotne znaczenie dla jakości powietrza atmosferycznego w mieście mają następujące cele pośrednie:

1. Modernizacja i rozbudowa układu transportu publicznego o znaczeniu regionalnym i ponadregionalnym.
2. Modernizacja wewnętrznego układu komunikacyjnego.
3. Zwiększenie wykorzystania technologii efektywnych energetycznie i rozwiązań służących ograniczeniu emisji zanieczyszczeń i substancji szkodliwych.
4. Kształtowanie świadomości ekologicznej mieszkańców.

Program Ochrony Środowiska dla Miasta Legnicy na lata 2008-2011 w perspektywie na lata 2012-2015

Dla poszczególnych dziedzin rozwoju społeczno-gospodarczego wyznaczono w POŚ cele i kierunki działań.

System transportowy

Główny cel strategiczny - Budowa i modernizacja sieci drogowej z towarzyszącą infrastrukturą w warunkach pełnej ochrony obszarów cennych przyrodniczo oraz rozwój alternatywnych rodzajów transportu.

Cele średniookresowe

- 1) Osiągnięcie dobrego stanu technicznego dróg i pozostałej infrastruktury drogowej.
- 2) Modernizacja taboru komunikacji miejskiej.
- 3) Zwiększenie roli transportu rowerowego w modelu komunikacji zbiorowej.
- 4) Działania na rzecz odbudowy sieci kolejowych połączeń lokalnych, przy wykorzystaniu autobusów i szynobusów.

Kierunki działań

1. poprawa standardów technicznych sieci drogowej (zwiększenie płynności i przepustowości sieci drogowej) i bieżąca modernizacja dróg powiatowych;
2. ochrona mieszkańców przed hałasem komunikacyjnym np. poprzez budowę ekranów akustycznych i pasów zwartej zieleni ochronnej w miejscach newralgicznych;
3. egzekwowanie reżimów emisji spalin przez pojazdy i eliminowanie samochodów nie posiadających katalizatorów;
4. intensyfikacja ruchu rowerowego, m.in. poprzez: likwidowanie barier technicznych, oraz budowa sieci ścieżek rowerowych na terenie Legnicy jako wydzielonych ciągów komunikacyjnych;
5. edukacja ekologiczna mieszkańców nt. proekologicznych zachowań komunikacyjnych;
6. w przypadku przedsięwzięć, planowanych na obszarach objętych ochroną oraz w ich sąsiedztwie, należy postulować podjęcie szczegółowych prac mających na celu:
 - dokładne sprecyzowanie potrzeb ochrony środowiska i wytyczenie planowanych stref niezbędnych dla rzeczywistego zachowania zasobów
 - środowiskowych;
 - przyjęcie takich rozwiązań techniczno – technologicznych by infrastruktura transportu nie zagrażała środowisku;

7. nawiązanie współpracy z sąsiednimi gminami i powiatem ziemskim w celu podjęcia skoordynowanych działań zmierzających do odbudowy sieci kolejowych połączeń lokalnych;

Przemysł i awarie przemysłowe

Główny cel strategiczny - Restrukturyzacja techniczna istniejących zakładów przemysłowych z równoczesnym rozwojem nieuciążliwych dla środowiska małych i średnich przedsiębiorstw o zaawansowanych technologiach.

Cele średniookresowe

- 1) Wspieranie powstawania małych i średnich podmiotów gospodarczych nieuciążliwych dla środowiska.
- 2) Kontrola zakładów przemysłowych zlokalizowanych w pobliżu jednostek osadniczych, których działalność ujemnie wpływa na środowisko.
- 3) Eliminowanie i zmniejszanie negatywnych skutków dla mieszkańców i środowiska z tytułu poważnych awarii przemysłowych.

Kierunki działań

1. większa aktywność zakładów przemysłowych na rzecz ochrony środowiska;
2. rozwój małej przedsiębiorczości i przemysłu przyjaznego środowisku;
3. restrukturyzacja przemysłu;
4. integracja ochrony środowiska i planowania przestrzennego w celu ukierunkowanego rozwoju terenów przemysłowych;
5. właściwe gospodarowanie terenami poprzemysłowymi;

Edukacja ekologiczna

Cele średniookresowe

- 1) Zapewnienie maksymalnej ochrony środowiska, oszczędnego gospodarowania i korzystania z jego zasobów poprzez wykształcenie u mieszkańców postawy przyjaznej środowisku.

Kierunki działań

1. promocja Programu Ochrony Środowiska wśród lokalnej społeczności;
2. konsultacje społeczne w ramach aktualizacji programu ochrony środowiska oraz innych planów i programów związanych z użytkowaniem środowiska;
3. wdrażanie w placówkach oświatowych programów edukacji ekologicznej;
4. wspieranie inicjatyw i działań z zakresu edukacji ekologicznej (konkursy, wystawy, olimpiady, imprezy) podejmowane przez szkoły, organizacje pozarządowe i instytucje z terenu gminy;
5. promocja prawidłowych zachowań wśród społeczności gminy w zakresie ochrony wód, gleb, powietrza, przyrody – publikacje, ulotki, broszury, plakaty;

Ochrona i zrównoważone użytkowanie przyrody i krajobrazu to bardzo ważne działanie wpływające w decydującym stopniu na środowisko i jakość życia mieszkańców.

Ochrona przyrody i krajobrazu

Główny cel strategiczny - Ochrona i wzrost różnorodności biologicznej w systemie zieleni miejskiej oraz zachowanie korytarzy ekologicznych.

Cele średniookresowe

1. Należyta i stabilna ochrona obszarów cennych przyrodniczo i krajobrazowo.

2. Zachowanie i rewitalizacja pozostałości naturalnego krajobrazu z właściwą dla niego bioróżnorodnością.
3. Tworzenie środowiska na terenach zurbanizowanych wzmacniającego zdrowie fizyczne i psychiczne człowieka oraz umożliwiającego rozwój bioróżnorodności.

Ochrona lasów

Cele średniookresowe

1. Zachowanie i zwiększanie istniejących zasobów leśnych.
2. Wzrost różnorodności biologicznej ekosystemów leśnych.
3. Poprawa stanu zdrowotnego lasów.

Jakość powietrza atmosferycznego

Główny cel strategiczny - Spełnienie wymagań ustawodawstwa UE w zakresie jakości powietrza oraz sukcesywna redukcja emisji substancji zanieczyszczających powietrze, zwłaszcza emisji niskiej i komunikacyjnej.

Cele średniookresowe

- 1) spełnienie wymagań ustawodawstwa UE w zakresie jakości powietrza,
- 2) sukcesywna redukcja emisji substancji zanieczyszczających powietrze, zwłaszcza emisji niskiej i komunikacyjnej.

Kierunki działań

1. modernizacja i rozbudowa miejskich systemów ciepłowniczych (źródeł i sieci)
2. likwidacja niskiej emisji;
3. termomodernizacja obiektów;
4. systemowa konwersja palenisk domowych na rozwiązania bardziej ekologiczne;
5. eliminacja węgla niskiej jakości, a docelowo zamiana węgla na bardziej ekologiczny czynnik grzewczy;
6. sukcesywne podłączanie obiektów i zespołów zabudowy do centralnego systemu ciepłowniczego;
7. dalsza likwidacja lokalnych kotłowni;
8. sporządzenie koncepcji, a następnie programu modernizacji gospodarki ciepłej dla starej zabudowy śródmiejskiej;
9. opracowanie programu ocieplania budynków mieszkalnych oraz instalowania indywidualnych mierników poboru ciepła;
10. modernizacja taboru komunikacji miejskiej;
11. budowa i modernizacja dróg;
12. czysta produkcja w połączeniu z restrukturyzacją przemysłu;
13. zwiększenie skuteczności działań podejmowanych „na końcu rury”;
14. skrupulatne wypełnianie procedur administracyjnych obowiązujących w zakresie ochrony powietrza.

Wykorzystanie energii odnawialnej

Cele średniookresowe

- 1) Promocja i wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych.

Kierunki działań

1. Zbadanie możliwości wykorzystania energii odnawialnej i niekonwencjonalnej;
2. Promowanie najlepszych projektów dotyczących wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych i niekonwencjonalnych;

3. Propagowanie działań na rzecz zmiany paliw kopalnych na paliwa odnawialne.

Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Legnicy²⁰ wskazuje konieczność realizacji następujących celów cząstkowych, mających wpływ na stan aerosanitarny miasta:

Rozbudowa układu komunikacyjnego miasta.

1. Rozdzielenie ruchu tranzytowego i lokalnego: budowa zachodniej obwodnicy miasta oraz (w dalszej perspektywie) – obwodnicy południowo-wschodniej; docelowo – eliminacja ruchu tranzytowego ze strefy śródmiejskiej, przejęcie roli dróg krajowych przez obwodnice miejskie.
2. Zapewnienie dostatecznie licznych powiązań miejskiego układu komunikacyjnego z planowaną drogą tranzytową na kierunku północ-południe (autostrada A3 lub droga ekspresowa S3), niezależnie od jej ostatecznego przebiegu.
3. Rozbudowa bezpośrednich powiązań międzydzielnicowych, omijających centrum miasta, w szczególności – budowa ulicy zbiorczej południowej (Grabskiego – Okrężna – Koskowicka) oraz (w dalszej perspektywie) – obwodnicy północnej z wykorzystaniem istniejących ulic (urealnienie przebiegu planowanej drogi zbiorczej pomiędzy ul. Sikorskiego a ul. Poznańską).
4. Udostępnienie komunikacyjne terenów rozwojowych miasta, w szczególności rozbudowa układu dróg w południowo-wschodniej części miasta.
5. Stopniowe, lecz konsekwentne wprowadzanie stref o różnym stopniu ograniczenia ruchu pojazdów indywidualnych na rzecz uprzywilejowania komunikacji zbiorowej wraz z realizacją systemu parkingów strategicznych w rejonie centrum miasta.

Ugruntowanie trwałych warunków zrównoważonego rozwoju miasta.

1. Kształtowanie prawidłowej struktury funkcjonalno-przestrzennej miasta, poprzez m.in.: ograniczanie oddziaływania barier przestrzennych (w szczególności rzek i terenów kolejowych) – tworzenie dogodnych powiązań komunikacyjnych przeznaczonych dla ruchu lokalnego pomiędzy różnymi częściami miasta (w tym – zwiększenie ilości przepraw mostowych przez Kaczawę, budowa kładek dla ruchu pieszo – rowerowego wraz z realizacją systemu ścieżek rowerowych); stosowanie ograniczeń i wytycznych dla zagospodarowania przestrzennego terenów zagrożonych powodzią; ochronę centralnego korytarza ekologicznego i wentylacyjnego doliny Kaczawy.
2. Objęcie ochroną wszystkich obszarów wyróżniających się wartościami środowiska przyrodniczego, kulturowego i krajobrazu, a także obszarów wrażliwych ekologicznie.
3. Sukcesywne ograniczanie barier i zagrożeń funkcjonowania środowiska.

Program ochrony powietrza dla miasta Legnica w którym zostały przekroczone poziomy dopuszczalne pyłu zawieszonego PM10, pyłu zawieszonego PM2,5 oraz poziomy docelowe benzo(a)pirenu i arsenu w powietrzu²¹ wskazał następujące działania naprawcze:

1. Działania w ramach realizacji PONE związane z wymianą starych, niskosprawnych źródeł ciepła np. poprzez podłączenie do sieci ciepłowniczej lub

²⁰ Zmiana Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Legnica Uchwała Nr XLIX/503/14 Rady Miejskiej Legnicy z dnia 29 września 2014 r.

²¹ Uchwała Nr XLVI/1544/14 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 12 lutego 2014 r.

- wymiana na ogrzewanie nisko- bądź bezemisyjne (np. elektryczne, gazowe, piece retortowe) w Legnicy w zabudowie wielo- i jednorodzinnej;
2. Podłączenie do sieci ciepłowniczej lub wymiana na ogrzewanie nisko, bądź bezemisyjne (np. elektryczne, gazowe, piece retortowe) w obiektach użyteczności publicznej oraz warsztatach i małych zakładach produkcyjnych;
 3. Systematyczna wymiana starych, niskosprawnych kotłów, w których spalane jest paliwo stałe (węgiel) na nowoczesne kotły wysokiej sprawności (retortowe lub gazowe, elektryczne, pompy ciepła) lub włączanie budynków do istniejących sieci ciepłych oraz termomodernizacja budynków, w których dokonano wymiany źródła ciepła w celu zwiększenia ich efektywności energetycznej na terenach poza obszarami przekroczeń;
 4. Zastosowanie odpowiedniego zapisu, ograniczającego spalanie odpadów zielonych na terenach ogrodów działkowych oraz ogrodów przydomowych i na terenach zieleni w mieście. Ustalenie kilku dni, w okresie letnim (poza sezonem grzewczym), w których można spalać odpady zielone;
 5. Czyszczenie ulic na mokro w okresie wiosna-jesień (z częstotliwością najlepiej 1 raz w tygodniu);
 6. Modernizacja i remonty dróg na terenie Legnicy, w tym szczególnie likwidacja nawierzchni nieutwardzonych, gruntowych;
 7. Budowa zintegrowanego systemu zarządzania ruchem ulicznym, mającego na celu między innymi: upłynnienie ruchu, stworzenie możliwości uprzywilejowania transportu zbiorowego. Rozwój metod i środków nadzoru ruchu pojazdów na liniach komunikacyjnych;
 8. Budowa obwodnicy południowo-wschodniej Legnicy. Obwodnica będzie stanowić fragment drogi krajowej nr 94 od skrzyżowania ulic Sikorskiego i Wrocławskiej do skrzyżowania ulic Chojnowskiej i obwodnicy zachodniej;
 9. Modernizacja systemu transportu publicznego obejmujący:
 - Rozwój i zwiększenie udziału ekologicznego transportu publicznego – wprowadzenie niskoemisyjnych paliw i technologii,
 - Modernizację infrastruktury transportu publicznego;
 10. Rozwój systemu ścieżek rowerowych i infrastruktury rowerowej, w tym w pierwszym rzędzie:
 - Budowa odcinków dróg rowerowych pozwalających na połączenie w jeden ciąg dróg już istniejących, szczególnie w centrum miasta,
 - Budowa parkingów rowerowych, szczególnie zlokalizowanych w pobliżu kluczowych celów podróży (szkoły, urzędy administracji lokalnej i państwowej, obiekty kultury),
 - Prawidłowa organizacja ruchu na styku ruch rowerowy – ruch samochodowy, pozwalająca na bezpieczne korzystanie z roweru;
 11. Obniżenie emisji pyłu pochodzącej z inwestycji budowlanych poprzez:
 - Kontrole czystości kół w pojazdach wyjeżdżających z placów budów,
 - Kontrole czystości ulic przy wyjazdach z placów budów,
 - Kontrole zabezpieczeń przeciwko pyleniu i roznoszeniu odpadów (np. styropianu) z terenu inwestycji budowlanych oraz w trakcie przewożenia materiałów sypkich;
 12. Akcje edukacyjne mające na celu uświadamianie społeczeństwa w zakresie:
 - korzyści jakie niesie dla środowiska korzystanie ze zbiorowych systemów komunikacji lub alternatywnych systemów transportu (rower, poruszanie się pieszo),
 - szkodliwości spalania odpadów w paleniskach domowych,

- korzyści płynących z podłączenia do scentralizowanych źródeł ciepła,
 - termomodernizacji,
 - promocji nowoczesnych niskoemisyjnych źródeł ciepła, i inne.
13. Zwiększanie udziału zieleni w przestrzeni miasta, szczególnie poprzez:
 - wprowadzanie nowych obszarów zieleni wzdłuż szlaków komunikacyjnych,
 - nasadzenia krzewów na istniejących skwerach, zieleńcach;
 14. Stosowanie odpowiednich zapisów, umożliwiających ograniczenie stężeń pyłów i B(a)P, w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego dotyczących np. układu zabudowy zapewniającego przewietrzanie miasta, wprowadzania zieleni izolacyjnej (szczególnie wzdłuż ciągów komunikacyjnych), zagospodarowania przestrzeni publicznej, reorganizacji układu komunikacyjnego oraz wprowadzeniu stref zamkniętych dla ruchu samochodowego w ścisłym centrum miasta, konieczności budowy ścieżek rowerowych lub ciągów pieszo-rowerowych wzdłuż nowo budowanych dróg;
 15. Stworzenie systemu oceny ryzyka przekroczeń poziomów kryterialnych pod kątem Planów Działań Krótkoterminowych;
 16. Przeprowadzenie okresowych badań porównawczych stężeń arsenu;
 17. Kalibracja sposobu oznaczania stężeń arsenu tak, aby był zgodny z metodyką stosowaną w WIOŚ we Wrocławiu.

Program ograniczenia niskiej emisji dla miasta Legnicy²² określa plan działań w zakresie obniżenia emisji z niskich źródeł energetycznych i przywrócenia naruszonych standardów jakości powietrza. W ramach PONE zaleca się likwidację źródeł niskiej emisji poprzez zmianę sposobu ogrzewania węglowego na gazowe lub przyłączenie do sieci ciepłej z jednoczesnym przeprowadzeniem działań termomodernizacyjnych. W przypadku braku dostępu do sieci gazowej lub ciepłowniczej obiekty powinny być wyposażone w kotłownię olejową.

Założono wymianę ogrzewania w 290 521 m³. Efekt ekologiczny, możliwy do uzyskania w wyniku realizacji działań wynosi: redukcja pyłu zawieszonego PM10 – 87,67 kg/rok, benzo(a)pirenu – 54,32 kg/rok, arsenu – 10,47 kg/rok.

3.1.2 Charakterystyka techniczno-ekologiczna najważniejszych instalacji i urządzeń emitujących arsen oraz zanieczyszczenia będące prekursorami stężeń ozonu na terenie strefy

W ramach Programu ochrony powietrza wykonano inwentaryzację emisji, która obejmowała źródła różnego typu. W przypadku arsenu inwentaryzacja objęła źródła punktowe (technologiczne i energetyczne) oraz powierzchniowe, związane z tzw. „emisją niską”. W odniesieniu do ozonu natomiast, ze względu na to, że zanieczyszczenie to nie jest emitowane bezpośrednio ze źródła, lecz powstaje w wyniku przemian chemicznych, inwentaryzacja objęła emisję prekursorów – niemetanowych lotnych związków organicznych oraz tlenków azotu ze źródeł punktowych, powierzchniowych, komunikacyjnych naturalnych oraz z rolnictwa.

Wpływ emisji powierzchniowej i komunikacyjnej oraz niskiej emisji punktowej (o wysokości źródła do 30 m), a co za tym idzie zasięg emisji od nich pochodzących, ogranicza się do kilku lub kilkunastu kilometrów od źródła. Z tego względu emisję ze wszystkich typów źródeł analizowano wewnątrz strefy oraz w pasie 30 km wokół niej. Poza tym pasem brano pod uwagę wpływ emisji punktowej ze źródeł o wysokości powyżej 30 m

²² Uchwała Nr XLII/434/14 Rady Miejskie Legnicy z dnia 24 lutego 2014 r.

z całego terenu województwa dolnośląskiego oraz emisję z obszaru pozostałej części kraju oraz Europy w postaci warunków brzegowych (emisja z EMEP23).

W wyniku inwentaryzacji emisji utworzono bazy emisji. Ze względu na rodzaj i zasięg wpływu oraz na wykonywane obliczenia modelowe utworzono następujące bazy emisji za 2013 r.:

dla arsenu:

1. emisji punktowej – obejmującą źródła przemysłowe technologiczne i energetyczne,
2. emisji powierzchniowej – niskiej emisji z palenisk domowych,

dla prekursorów ozonu:

1. emisji punktowej – obejmującą źródła przemysłowe technologiczne i energetyczne,
2. emisji powierzchniowej – niskiej emisji z palenisk domowych,
3. emisji liniowej – związaną z komunikacją samochodową,
4. emisji z rolnictwa,
5. emisji naturalnej.

Zgodnie z rozporządzeniem MŚ z dnia 11 września 2012 r. w sprawie programów ochrony powietrza oraz planów działań krótkoterminowych (Dz. U. z dnia 18 września 2012 r., poz. 1028) §6 pkt 7, bazy emisji dla Legnicy zostały opracowane na podstawie analizy następujących dokumentów:

- a) pozwoleń zintegrowanych oraz na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza,
- b) informacji sporządzanych w ramach systemu opłat za korzystanie ze środowiska,
- c) wykazów rodzajów i ilości substancji wprowadzanych do powietrza, sporządzonych dla potrzeb Krajowej bazy o emisji gazów cieplarnianych i innych substancji,
- d) opisów technik i technologii dotyczących ograniczania wprowadzania substancji do powietrza
- e) danych znajdujących się w Krajowym Rejestrze Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń,
- f) obowiązujących i zakończonych powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska,
- g) raportów o oddziaływaniu przedsięwzięć na środowisko,
- h) polityk, strategii, planów i programów o charakterze ogólnokrajowym.

Szczegółowe bilanse emisji substancji zamieszczono w rozdziałach 3.2.1 oraz 3.3.1.

²³ <http://www.ceip.at/>

3.1.2.1 Emisja punktowa

W odniesieniu do większości substancji zanieczyszczających emisja punktowa nie jest główną przyczyną wysokich stężeń. Systematycznie działania modernizacyjne, w tym m.in. zaostżanie przepisów związanych z emisją zanieczyszczeń z dużych instalacji energetycznych i przemysłowych, stosowanie wysokosprawnych urządzeń redukcji emisji czy poprawa jakości paliwa używanego w dużych elektrociepłowniach, wpływają na istotne obniżenie emisji ze źródeł przemysłowych.

Inwentaryzacja emisji z zakładów przemysłowych na potrzeby Programu ochrony powietrza została przeprowadzona w oparciu o analizę zawartości zasobów Bazy danych o źródłach zanieczyszczeń Województwa Dolnośląskiego („bazy opłatowej”), Krajowej bazy o emisji gazów cieplarnianych i innych substancji prowadzonej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE) – dane za 2013 rok oraz bazy danych o emisji punktowej WIOŚ we Wrocławiu wykorzystanej na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza w województwie dolnośląskim w 2013 r. Ponadto do identyfikacji źródeł emisji oraz ich lokalizacji posłużyły pozwolenia na wprowadzanie pyłów i gazów do powietrza oraz pozwolenia zintegrowane udostępnione przez Urząd Miejski i Marszałka Województwa Dolnośląskiego. Ostatecznie przyjęto wielkość emisji arsenu zgodnie z danymi WIOŚ we Wrocławiu, a wielkości emisji prekursorów ozonu zgodnie z danymi KOBIZE. Dane te posłużyły do określenia wielkości emisji w Legnicy oraz emisji napływowej z pasa 30 km wokół miasta.

W trakcie wielu lat pracy nad Programami ochrony powietrza w strefach całej Polski w firmie BSiPP „Ekometria” utworzona została baza emisji punktowej dla kraju, zawierająca następujące informacje o emitorach punktowych energetycznych i technologicznych:

- Lokalizację
- Adres i nazwę
- Dane technologiczne emitora
- Dane technologiczne kotłów
- Emisje zanieczyszczeń
- Kategorię SNAP.

Baza ta została wykorzystana do wyznaczenia emisji napływowej ze źródeł punktowych na teren miasta Legnica spoza województwa dolnośląskiego.

Z uwagi na fakt, że przetwórstwo miedzi jest głównym źródłem emisji arsenu, szczegółowej analizie poddano emisję tego zanieczyszczenia z procesów technologicznych prowadzonych w KGHM Polska Miedź S.A. oddział Huta Miedzi Legnica.

Emisja arsenu z huty miedzi

W Hucie Miedzi Legnica (HML) przerabiane są koncentraty miedzi wytwarzane w zakładach wzbogacania rud należących do KGHM Polska Miedź S.A..

Koncentraty miedzi są jedynym surowcem wprowadzającym znaczące ilości arsenu do ciągu produkcyjnego huty. Oprócz koncentratów wyprodukowanych przez KGHM Polska Miedź S.A. huta przerabia również pewne ilości koncentratów miedzi z importu. Ze względu na relatywnie niewielkie ilości przerabianych koncentratów importowanych oraz stosunkowo niewielkie zawartości arsenu w tych koncentraty, strumień arsenu wprowadzany wraz z koncentratami importowanymi do procesów produkcyjnych huty jest niewielki.

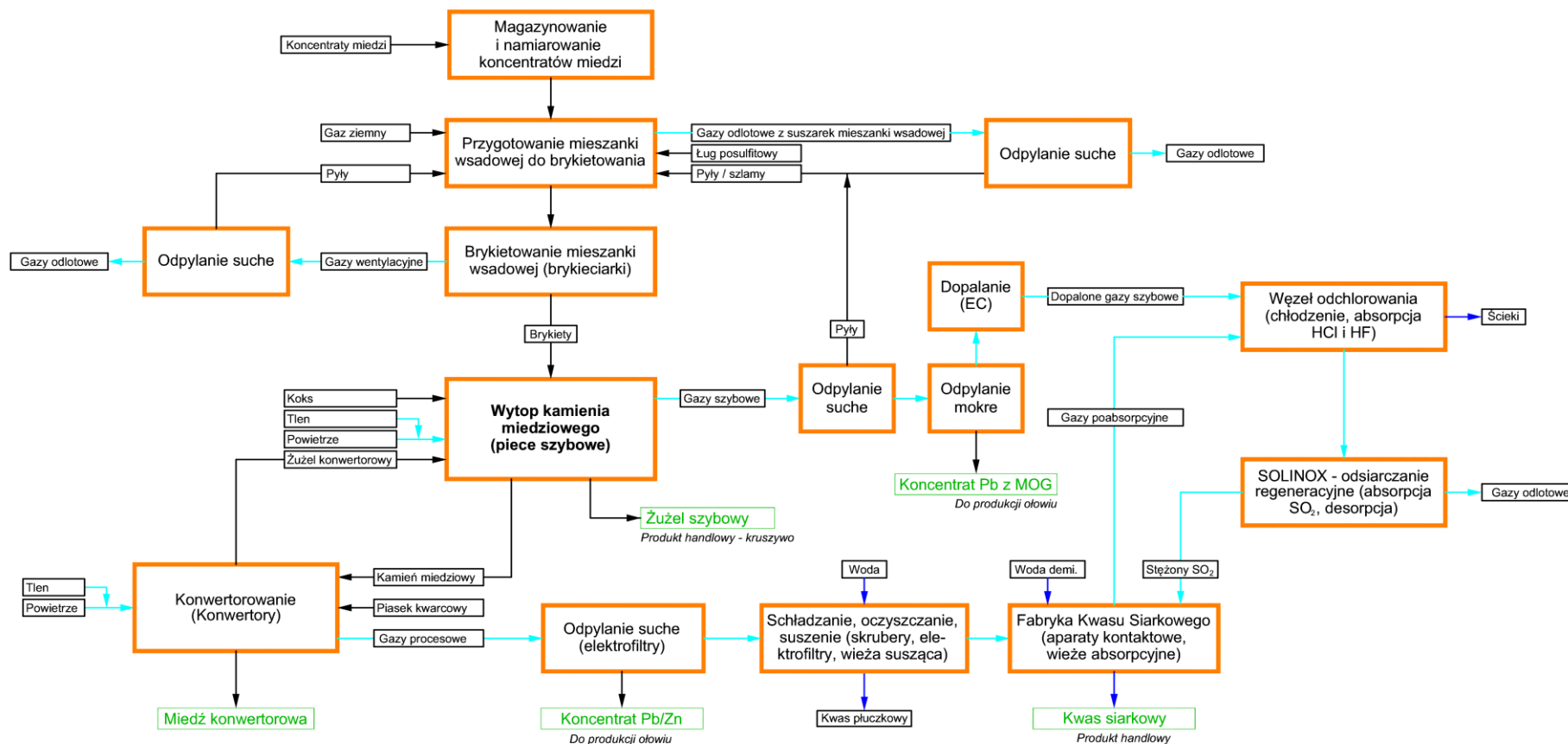
W Hucie Miedzi Legnica technologia pierwotnej produkcji miedzi opiera się na zastosowaniu technologii pieca szybowego.

➤ Wytwarzanie miedzi konwertorowej w technologii pieca szybowego

Produkcja miedzi konwertorowej w technologii pieca szybowego obejmuje następujące procesy technologiczne:

- przygotowanie wsadu do pieców szybowych,
- przetopienie wsadu w piecach szybowych z rozdzieleniem topu na kamień miedziowy i żużel szybowy,
- konwertorownie (utlenianie) kamienia miedziowego.

Poniżej przedstawiono ogólny schemat procesów realizowanych w hutach miedzi należących do KGHM Polska Miedź S.A., w tym w Hucie Miedzi Legnica.



Rysunek 22 Uproszczony schemat procesowy produkcji miedzi konwertorowej w procesie szybowym w Hucie Miedzi Legnica

Koncentraty miedzi dostarczane są do huty kolejną. Wagony rozładowywane są w rozładowniach wagonowych posiadających instalacje odciągowo-odpylające. Z rozładowni koncentraty przesyłane są galeriami obudowanych taśmociągów do magazynów. Ponieważ w piecach szybowych można przerabiać wyłącznie surowce w postaci brył o wymiarze nie mniejszym niż 40 mm, przed skierowaniem do przetopu surowców posiadających ziarna o mniejszych wymiarach (w tym koncentratów miedzi) konieczne jest ich zaglomerowanie. Przygotowanie wsadu do pieców szybowych polega na zestawieniu z różnych koncentratów mieszanki o odpowiednim składzie, uśrednieniu mieszanki, wymieszaniu jej z lepiszczem, wysuszeniu w suszarkach opalanych gazem ziemnym i zbrykietowaniu. Do mieszanki wsadowej, której główną część stanowią koncentraty miedzi, dodawanych jest szereg zawrotów surowcowych w postaci pyłów i cząstek odbieranych z urządzeń odpylających zainstalowanych na kolejnych etapach produkcyjnych. Zbrykietowany surowiec przesyłany jest taśmociągami do zbiorników, z których ładowany jest do pieców szybowych.

Emisje arsenu na etapie przygotowania wsadu związane są z emisjami pyłów koncentratów miedzi oraz, w mniejszym stopniu, z emisją pyłów materiałów zawracanych do wsadu. Miejsca znaczącego unosu pyłów w ciągach przygotowania i transportu wsadu zaopatrzone zostały w ogólne i miejscowe instalacje odciągowo-odpylające, w szczególności odbierające zapyłone powietrze lub/i gazy technologiczne z:

- rozładowni koncentratu,
- węzłów przygotowania, namiarowania, układów transportu koncentratu oraz zawrotów surowcowych,
- suszarek mieszanki do brykietowania,
- brykieciarek mieszanki wsadowej,
- urządzeń i ciągów magazynowania i transportu brykietów,
- układów załadowniczych pieców szybowych.

Powietrze z wentylacji zamknięć dzwonowych pieców szybowych w Hucie Miedzi Legnica jest kierowane do elektrociepłowni i wykorzystywane do zasilania palników kotłów energetycznych.

Roczna emisja arsenu z układu odciągowo-odpylającego urządzeń etapu przygotowania wsadu w 2013 r. wyniosła 5,31 kg (w tym 4,07 kg z suszarek).

Na etapie przygotowania wsadu zasadnicza część łącznej emisji arsenu do powietrza przypada na suszarki mieszanki wsadowej.

Produktami pieców szybowych są:

- kamień miedziowy – stop siarczków miedzi i żelaza (Cu_2S i FeS), z rozpuszczonymi siarczkami innych pierwiastków oraz magnetytem,
- żużel szybowy – stop minerałów płonnych o właściwościach skały bazaltowej,
- gazy technologiczne.

Gazy technologiczne (zwane gazami gardzielowymi lub szybowymi) o temperaturze około 500°C , wyprowadzane przez gardziele pieców szybowych, kierowane są kolejno do odpylni suchych i mokrych. W odpylniach suchych z gazów wydzielane są pyły, cząstki i kawałki uniesionego wsadu, które zawracane są w całości do wsadu pieców szybowych.

Podczas mokrego odpylania gazów gardzielowych, prowadzonego w skruberach Venturiego (MOG), z gazów szybowych wydzielane są szlamy substancji, które w trakcie odpylania suchego znajdowały się głównie w fazie gazowej. Szlamy z MOG, zawierające około 40% ołowiu, są surowcem (koncentratem wtórnym) wykorzystywanym do produkcji ołowiu. Stanowią one podstawowy składnik wsadu w instalacji produkcji ołowiu eksploatowanej przez IMN Oddział Legnica. W 2013 roku w Hucie Miedzi Legnica wytworzono 18,1 tys. Mg wtórnych koncentratów ołowiu z MOG.

Szlamy z MOG, zawierające około 3-5% arsenu, stanowią główny strumień wyprowadzający arsen z ciągu produkcji miedzi w technologii pieca szybowego. Gazy gardzielowe po odpyleniu w odpylniach mokrych kierowane są do dopalenia we współpracujących z hutą elektrocieplowni (EC).

Top o temperaturze około 1 100°C spływa z pieca szybowego do odstoju, w którym rozdziela się grawitacyjnie na warstwy żużla i kamienia miedziowego. Żużel – stopiona skała płonna – zlewany jest do kadzi i transportowany do miejsc, w których jest schładzany i przerabiany na kruszywa budowlane. Żużel szybowy zawiera jedynie śladowe ilości arsenu, jednak ze względu dużą ilość, w jakiej jest wytwarzany, wyprowadzone może zostać wraz z nim około 5% ilości arsenu wprowadzonej we wsadzie. Kamień miedziowy po zlanu do kadzi transportowany jest do dalszego przerobu w konwertorach. Kamień zawiera pewne ilości arsenu, które usuwane są z głównego strumienia materiałowego stopniowo na kolejnych etapach przerobu pirometalurgicznego oraz podczas elektrorafinacji.

W celu ograniczenia emisji nieorganizowanej rejonu spustu z pieców szybowych wyposażone zostały w instalacje odciągowo-odpylające odbierające odciągami miejscowymi zanieczyszczone powietrze z nad kadzi, syfonów, rynien spustowych i oka spustowego. Odebrane powietrze wentylacyjne, zawierające przede wszystkim pary lotnych metali i ich związków, jest odpylane. Wydzielane pyły, zawierające około 50% cynku i 20% ołowiu (0,1-0,6% arsenu) przekazywane są odbiorcom zewnętrznym (między innymi IMN O/Legnica) do wykorzystania w charakterze surowca do produkcji cynku. Odpyłone powietrze z wentylacji rejonów spustu z pieców szybowych jest emitowane do atmosfery, jest ono wykorzystywane w charakterze powietrza podmuchowego, zasilającego palniki kotłów energetycznych we współpracującej z hutą elektrocieplowni.

W przypadku wystąpienia zaburzeń w pracy pieców szybowych oraz podczas ich uruchamiania i zatrzymywania, pewne ilości gazów szybowych są emitowane do atmosfery bez oczyszczenia i dopalenia, kominkami technologicznymi pieców. Gazy technologiczne opuszczające piec szybowy mogą być kierowane do kominków technologicznych przez obsługę w sposób zamierzony, co ma miejsce podczas operacji zatrzymywania i uruchamiania pieca, jak również w sposób automatyczny, po przekroczeniu dopuszczalnych parametrów pracy pieca. W przypadku awaryjnego zadziałania kominka technologicznego obsługa niezwłocznie odcina dopływ powietrza podmuchowego do pieca i dąży do jak najszybszego ustalenia przyczyn awarii oraz ich usunięcia. Jeśli usunięcie awarii w ramach bieżącej obsługi pieca nie jest możliwe, piec zatrzymywany jest do gorącego postoju.

Praca pieca szybowego może zostać wstrzymana w sposób planowy na okres kilku do kilkunastu godzin w celu przeprowadzenia bieżących napraw, albo zatrzymana całkowicie, dla przeprowadzenia okresowego remontu średniego lub kapitalnego. Proces planowego zatrzymania pracy pieca poprzedzony jest szeregiem czynności przygotowawczych, uzależnionych od celu zatrzymania pieca. Przed całkowitym zatrzymaniem do remontu piec ładowany jest wyłącznie brykietami, aż do momentu samorzutnego ustania zachodzących w nim procesów, po czym chłodzony wodą i wentylowany przez włady awaryjne. Podczas przygotowywania do postoju krótkookresowego (gorący postój) piec przez 2-3 godziny ładowany jest wsadem zawierającym zwiększone ilości koksu i żużla konwertorowego, a w ostatniej fazie wyłącznie koksem. Podczas przygotowywania pieca do postoju sukcesywnie redukowana jest ilość podawanego powietrza podmuchowego, przed całkowitym odcięciem dmuch otwierane jest zamknięcie kominka technologicznego oraz odcinany rurociąg gazów technologicznych. Po zatrzymaniu krótkookresowym, w celu zapobieżenia wychłodzeniu się wnętrza pieca i wstrzymania zachodzących w nim procesów,

zaślepiane są wszystkie otwory technologiczne, którymi do wnętrza mogłoby dostawać się powietrze, do wnętrza pieca może zostać podany azot. Podczas gorącego postoju kominkami technologicznymi wydostawać się mogą w sposób niezorganizowany pewne ilości gazów zawierające pewne ilości zanieczyszczeń analogicznych, jak w gazie gardzielowym.

Czas trwania otwarcia kominków pieców szybowych jest automatycznie rejestrowany. Wielkości emisji towarzyszące emisji gazów szybowych kominkami technologicznymi pieców szacowane są na podstawie składu i natężenia przepływu gazów szybowych oraz zarejestrowanego czasu otwarcia kominków. Oszacowane emisja arsenu kominkami technologicznymi pieców szybowych w instalacji Huty Miedzi Legnica w 2013 r. wyniosła 78,3 kg.

W przypadku wystąpienia zaburzeń w pracy kotłów odbierających gazy szybowe, oczyszczone gazy przeznaczone do dopalenia w elektrociepłowni mogą być awaryjnie, w sposób krótkotrwały, bez dopalenia emitowane do atmosfery. Oprócz gazów szybowych upuszczane jest również w takich sytuacjach powietrze wentylacyjne, które podczas normalnej pracy kotłów służy do zasilania palników w elektrociepłowni. Sytuacje wystąpienia upustów są każdorazowo odnotowywane, a czas ich trwania rejestrowany. Emisja towarzysząca upustom awaryjnym szacowana jest na podstawie składu i natężenia przepływu upuszczanych gazów oraz zarejestrowanego czasu trwania upustu. W 2013 r. roczna emisja arsenu spowodowana wystąpieniem awaryjnych upustów oczyszczonych gazów szybowych w instalacji Huty Miedzi Legnica wyniosła 5,34 kg.

Gazy szybowe dopalone w EC odbierane są przez hutę do dalszego oczyszczania. W Hucie Miedzi Legnica dopalone gazy szybowe kierowane są do instalacji regeneracyjnego odsiarczania SOLINOX. Pierwszym węzłem instalacji, do którego trafiają spaliny z EC, jest węzeł odchlorowania. Zadaniem tego węzła jest usunięcie z gazów chlorowodoru i fluorowodoru oraz ich schłodzenie. Spaliny o temperaturze 110-240°C wprowadzane są do układu 4 absorberów rozpyłowych a następnie dwóch wież absorpcyjnych z wypełnieniem. Absorbery i wieże zasilane są wodą obiegową (rozcieńczonym roztworem kwasu siarkowego). Odchlorowane i schłodzone do około 60°C gazy łączone są z gazami poabsorpcyjnymi z Fabryki Kwasu Siarkowego i wspólnie kierowane są do wieży chłodzącej, w której na wypełnieniu kontaktowane są z wodą chłodzącą. Po schłodzeniu do temperatury 21°C gazy wprowadzane są do wieży absorpcyjnej, w której kontaktowane są na wypełnieniu z roztworem wodnym sorbentu. Wieża absorpcyjna składa się z kilku sekcji, ostatnią z nich stanowi warstwa wypełnienia zraszanego wodą, w której wyłapywane są z gazów porwane krople sorbentu. Odsiarczony gaz wyprowadzany jest z wieży absorpcyjnej przez odkraplacz grawitacyjny i emitowany do atmosfery. Gazy kierowane z EC do odsiarczenia w instalacji SOLINOX niosą około 1% ogólnego ładunku arsenu wprowadzanego w surowcach do instalacji. Arsen opuszcza instalację SOLINOX w ściekach odbieranych z węzła odchlorowania. W 2013 r. ładunek arsenu odebrany z instalacji Solinox wyniósł: 7 414 kg. Ścieki z instalacji SOLINOX kierowane są do unieszkodliwienia we współpracującej z hutą oczyszczalni ścieków.

Kolejny produkt pieców szybowych – płynny kamień miedziowy transportowany jest w kadziach do konwertyorów, w których prowadzone jest jego utlenianie (świeżenie) za pomocą powietrza wdmuchiwanego do topu przez dysze zainstalowane w ścianach konwertyorów. Produktami konwertyorowania są:

- miedź konwertyorowa,
- żużel konwertyorowy,

- gazy konwertorowe.

Miedź konwertorowa, zawierająca około 0,5% arsenu, kierowana jest do rafinacji ogniowej w piecach anodowych. Żużel konwertorowy (około 0,05% arsenu) po wystudzeniu i skruszeniu zawracany jest do wsadu pieców szybowych. Gazy procesowe o temperaturze 850-900°C odciągane z wnętrza konwertorów chłodzone są w rurowych chłodnicach powietrznych i odpylane w elektrofiltrach (suchych lub/i mokrych). Podczas odpylania z gazów konwertorowych wydzielane są pyły (w 2013 r. w Hucie Miedzi Legnica 222 Mg). Pyły te, zawierające 40-50% Pb, 10-12% Zn (0,6-1,1% arsenu), wykorzystywane są w całości, na bieżąco, w charakterze surowca w instalacjach produkcji ołowiu (tzw. koncentrat tlenkowy). Pyły konwertorowe magazynowane są w zbiornikach. Roczna emisja arsenu związana z odprowadzaniem powietrza z aeracji zbiorników pyłów konwertorowych w przypadku Huty Miedzi Legnica jest niewielka, wynosi zaledwie kilka gramów.

Odpylone gazy konwertorowe kierowane są do Fabryk Kwasu Siarkowego (FKS). Pierwszym elementem fabryki są węzły oczyszczania gazów, składające się ze skrubarów wieżowych i zespołów elektrofiltrów mokrych. W skrubarach wieżowych gazy schładzane i oczyszczane są poprzez kontaktowanie z wodą (*de facto* rozcieńczonym roztworem kwasu siarkowego płuczkowego). Końcowe oczyszczenie gazów z pyłów i mgły następuje w elektrofiltrach mokrych. Oczyszczone gazy kierowane są dalej kolejno: do wież suszących zasilanych stężonym kwasem siarkowym, do aparatu kontaktowego, w którym SO₂ zostaje utleniony do SO₃, oraz do wież absorpcyjnych, w których SO₃ absorbowany jest w kwasie siarkowym. W instalacji Huty Miedzi Legnica gazy poabsorpcyjne zawracane są do instalacji regeneracyjnego odsiarczania SOLINOX. Ładunek arsenu znajdujący się w gazach skierowanych z konwertorów do FKS, wyprowadzany jest z instalacji FKS w odpadowym kwasie płuczkowym z węzła oczyszczania gazów. Ścieki z węzła oczyszczania gazów (kwas płuczkowy) kierowane są w Hucie Miedzi Legnica do unieszkodliwienia poza instalacją.

➤ Rafinacja ogniowa miedzi konwertorowej

Płynna miedź surowa transportowana jest w kadziach do rafinacji ogniowej w piecach anodowych. Celem rafinacji ogniowej jest uzyskanie miedzi o zawartości zanieczyszczeń nie przekraczającej 1%. Pierwszym etapem rafinacji jest utlenianie, polegające na wtłaczaniu do stopionej miedzi za pomocą dysz rafinacyjnych powietrza. Podczas utleniania utlenieniu ulegają zawarte w miedzi pozostałości siarczków metali, oraz część zawartych w niej zanieczyszczeń, które przechodzą do żużla oraz do gazów procesowych. Wraz z powietrzem do kąpielii wdmuchiwane są dodatki rafinacyjne (soda, wapno), które wspomagają procesy usuwania zanieczyszczeń. Po fazie utleniania prowadzony jest dwuetapowy proces redukcji, którego podstawowym celem jest zredukowanie zawartego w stopionej miedzi tlenku miedzi(I) (Cu₂O) do metalicznej miedzi oraz odtlenienie miedzi. Produktami rafinacji są:

- miedź anodowa,
- gazy procesowe,
- żużel anodowy.

Z miedzi rafinowanej ogniowo w piecach anodowych (około 0,1% arsenu) odlewane są anody do procesu rafinacji elektrolitycznej – hydrometalurgicznej części procesu produkcyjnego. Żużel anodowy zawracany jest w całości do wsadu konwertorów. Gazy odbierane z pieców anodowych kierowane są do instalacji oczyszczania. W instalacji Huty Miedzi Legnica gazy z pieców anodowych uśredniane są w komorze mieszania, schładzane są w rurowej chłodnicy powietrznej, a następnie odpylane w filtry workowym – dla poprawy

parametrów procesu oczyszczania do gazów kierowanych do filtra workowego dozowany jest pył wapna.

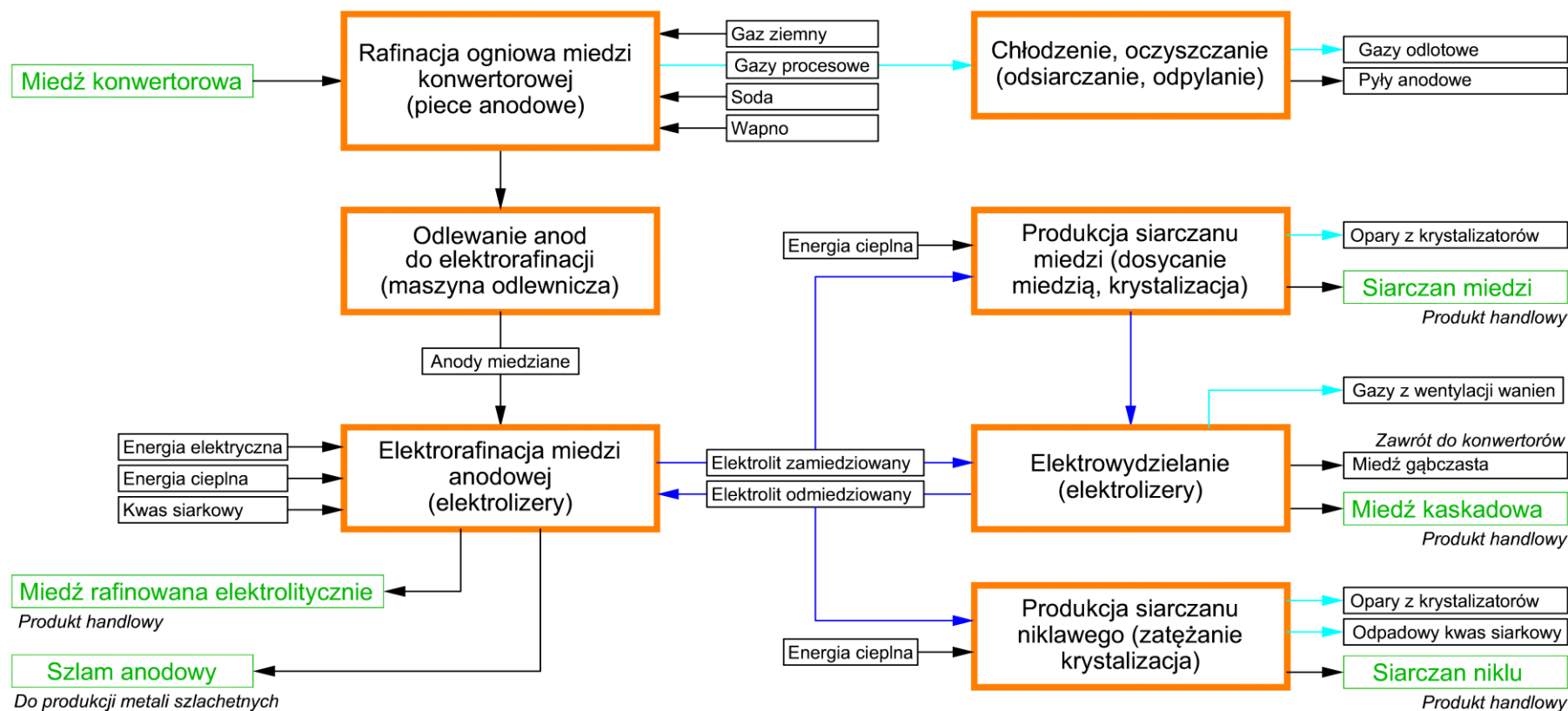
Emisje substancji zawartych w oczyszczonych gazach z pieców anodowych są monitorowane. Roczny ładunek arsenu wyemitowanego wraz z gazami z pieców anodowych w 2013 r. wyniósł 2,78 kg.

Pyły z odpylania gazów z pieców anodowych (7-10% arsenu,) ze względu na dużą zawartość metali zawracane są do wsadu pieców szybowych. Dodatkowe operacje prowadzone w związku z magazynowaniem pyłów z pieców anodowych w Hucie Miedzi Legnica (aeracja zbiornika pyłu) powodują dodatkową emisję arsenu wynoszącą około 0,4 kg/rok.

➤ Elektrorefinacja miedzi anodowej

W procesie elektrorefinacji wykorzystywane są zjawiska i reakcje chemiczne zachodzące w roztworze elektrolitu oraz na zanurzonych w nim elektrodach podczas przepływu prądu stałego. Proces realizowany jest w elektrolizerach (wannach) wypełnionych roztworem siarczanu miedziowego i kwasu siarkowego, w którym zanurzone są anody z miedzi rafinowanej ogniowo, podłączone z dodatnim biegunem źródła prądu, oraz katody z miedzi elektrolitycznej, połączone z biegunem ujemnym. Pod wpływem przyłożonego napięcia na elektrodzie dodatniej (anodzie) przebiegają procesy utleniania, a na katodzie redukcji. W polu elektrycznym wytworzonym pomiędzy elektrodami zawarte w elektrolicie jony dodatnie (kationy) wędrują w kierunku katody, jony ujemne (aniony) przemieszczają się w kierunku anody. Podczas procesu anody miedziane ulegają rozpuszczeniu, a na katodach wydziela się metaliczna miedź. Parametry procesu oraz skład elektrolitu ustalane są w taki sposób, by na katodach wydzielala się wyłącznie miedź.

Na schemacie poniżej przedstawiono uproszczony schemat procesowy produkcji miedzi katodowej w KGHM Polska Miedź S.A., w tym w Hucie Miedzi Legnica:



Rysunek 23 Uproszczony schemat procesowy produkcji miedzi katodowej w Hucie Miedzi Legnica

Zanieczyszczenia miedzi anodowej podczas roztwarzania anod przechodzą do elektrolitu lub/i do szlamu anodowego opadającego na dno elektrolizerów. Arsen zawarty w anodach przechodzi głównie do roztworu elektrolitu (w elektrolicie obiegowym około 5-6 g/dm³), niewielkie ilości arsenu pozostała w szlamie anodowym. Szlam anodowy, zawierający duże ilości srebra i metali szlachetnych, kierowany jest do przerobu w instalacji produkcji metali szlachetnych znajdujące się w Hucie Miedzi Głogów.

Podczas elektrorafinacji elektrolit wzbogaca się w kationy miedzi (w skutek chemicznego roztwarzania tlenku miedzi(I)) oraz kationy zawartych w anodach domieszek metalicznych. Korekta składu elektrolitu prowadzona jest poprzez sukcesywne wycofywanie i oczyszczanie części elektrolitu obiegowego oraz uzupełnianie ubytków kwasu siarkowego. Z wycofywanego elektrolitu produkowany jest siarczan miedzi oraz siarczan niklu, a miedź usuwana jest z roztworu metodą elektrowydzielania w elektrolizerach z anodą stałą. Odpadowe roztwory z oczyszczania elektrolitu, zawierające około 3-5% arsenu, kierowane są do unieszkodliwienia w Instalacji Neutralizacji Odpadowych Kwasów Siarkowych w ZWR rejon Polkowice.

Produkcja siarczanu miedzi w Hucie Miedzi Legnica polega na dosyceniu wycofanego elektrolitu miedzią, zateżeniu roztworu w wyparkach, a następnie jego schłodzeniu, podczas którego z roztworu wydzielają się kryształy siarczanu miedzi. W podobny sposób prowadzona jest produkcja siarczanu niklu – elektrolit zateżany jest w wyparkach parowych, a następnie schładzany.

Elektrowydzielanie miedzi prowadzone jest w kaskadach elektrolizerów z anodą stałą, przez które przepływa odmiedziowywany elektrolit. W pierwszych elektrolizerach kaskady wydziela się miedź kaskadowa twarda o jakości miedzi katodowej z elektrorafinacji, która zagospodarowywana jest tak jak miedź katodowa. Miedź wydzielająca się w kolejnych elektrolizerach kaskady zawiera coraz większe ilości arsenu – w ostatnich elektrolizerach wydziela się tzw. gąbka miedziowo-arsenowa o zawartości arsenu dochodzącej do 20%. Miedź kaskadowa kierowana jest do konwertorów lub pieców anodowych.

W instalacji odmiedziowania elektrolitu w Hucie Miedzi Legnica stwierdzono możliwość powstawania arsenowodoru. Z tego powodu elektrolizery odmiedziowni Huty Miedzi Legnica zaopatrzone zostały w pokrywy, powietrze spod pokryw odciągane jest za pomocą instalacji wyciągowej i odprowadzane do atmosfery. W odciągającym powietrzu okresowo stwierdzana jest obecność śladowych ilości arsenowodoru.

Roczna emisja arsenu z procesu elektrorafinacji miedzi anodowej w 2013 r. (w przeliczeniu na arsen) wyniosła: 129,5 kg.

➤ Rafineria Ołowiu

Na terenie Huty Miedzi Legnica znajduje się Rafineria Ołowiu przerabiająca ołów surowy wytwarzany w instalacji produkcji ołowiu w Hucie Miedzi Głogów. Całość instalacji usytuowana jest w pojedynczej hali produkcyjnej, w której znajduje się 10 tyglowych kotłów rafinacyjnych, piec Fabera, mufla likwacyjna i maszyna odlewnicza. Ołów surowy jest topiony, w kolejnych kotłach prowadzone są kolejne etapy jego oczyszczania poprzez dozowanie odpowiednich dodatków rafinacyjnych lub stworzenie odpowiednich warunków rozdziału faz. Urządzenia rafinerii wentylowane są za pomocą wspólnej instalacji odciągowo-odpylającej, odbierającej odciągami miejscowymi gazy z nad powierzchni kąpieli w kotłach

rafinacyjnych, znad maszyny odlewniczej, pieca Fabera i muflki likwacyjnej. Przerabiany w rafinerii ołów surowy zawiera śladowe ilości arsenu, który podczas rafinacji przechodzi do zgarów i pyłów unoszonych z kotłów. Odbierane gazy oczyszczane są w filtrze workowym i emitowane do atmosfery. Roczna emisja arsenu z Rafinerii Ołowiu w 2013 r. wyniosła 0,65 kg/rok.

➤ Pozostałe instalacje i procesy realizowane na terenie Huty Miedzi Legnica

Oprócz opisanych wyżej podstawowych procesów produkcyjnych, w hucie miedzi realizowanych jest również szereg procesów pomocniczych. Procesy te nie są generalnie znaczącymi źródłami emisji arsenu – łączne emisje z tych źródeł sięgają od kilkunastu do kilkudziesięciu gramów rocznie.

Łączne emisje arsenu z ogółu zorganizowanych i niezorganizowanych źródeł znajdujących się na terenie huty miedzi Legnica w 2013 r. wyniosły 222,4 kg.

Podsumowując powyższe analizy należy podkreślić, że emisje arsenu z Huty Miedzi Legnica nie przekraczają wartości dopuszczalnych, ustalonych w obowiązujących pozwoleniach regulujących emisję substancji do powietrza.

Emisje arsenu ze źródeł zorganizowanych ustalane są na podstawie wyników pomiarów emisji. Zgodne z zapisami posiadanych pozwoleń oraz adekwatnie do obowiązującego w Polsce prawa, normującego w środowisku stężenia arsenu w postaci pyłów zawieszonych PM10, podczas pomiarów emisji ustalane są generalnie wielkości emisji arsenu zawartego w wyemitowanych pyłach. W Hucie Miedzi Legnica, oprócz pomiarów emisji arsenu w pyłach, prowadzone są pomiary emisji arsenowodoru. Poniżej w Tabeli 18 zestawiono roczne emisje arsenu w 2013 r. z poszczególnych źródeł Huty Miedzi Legnica.

Tabela 18 Emisja roczna arsenu ze źródeł Huty Miedzi Legnica

Źródło	Emisja roczna [kg]
<i>Emisja ustalona na podstawie wyników pomiarów emisji</i>	
Rozładownia koncentratu	0,043
Namiarownia koncentratu	0,007
Ciągi transportu koncentratu	0,009
Suszarki mieszanki do brykietowania	4,072
Brykieciarki (nr 1, 2, 3)	0,070
Zbiorniki zapasu brykietów	0,020
Taśmociągi wsadu	0,084
Zbiorniki odsiewów	0,008
Zbiorniki pyłów konwertorowych	0,004
Odpylanie gazów z pieców anodowych	2,782
Zbiornik pyłów anodowych	0,392
Węzeł mielenia i pakowania szlamów anodowych	0,007
Odmiedziownia elektrolitu - wentylacja wanien (AsH ₃ w przeliczeniu na As)	129,523
Rafineria Ołowiu – wentylacja pieców rafinacyjnych	0,652
Wentylacja przestrzeni międzyczwonowych pieców P-1, P-2, P-3	1,001
<i>Emisja w sytuacjach odbiegających od normy oszacowana na podstawie wskaźników</i>	
Piece szybowe - upust gazów kominkiem technologicznym	72,108
Piece szybowe - "gorący" postój	6,239
Piece szybowe - upust gazów przepustnicą na rurociągu ø 400	0,069
Piece szybowe - upust gazów przepustnicą na rurociągu ø 1400	1,264
Piece szybowe - upust gazów podczas awarii SOLINOX	4,004
Wentylacja dolnych rejonów pieców szybowych	0,006

Ponieważ niektóre ze związków arsenu są w wysokich temperaturach lotne, emisji gorących gazów procesowych mogłaby potencjalnie towarzyszyć emisja gazowych związków arsenu, która ze względu na sposób prowadzenia pomiarów emisji nie byłaby podczas pomiarów uwzględniana. Po ochłodzeniu strumienia wyemitowanych gorących gazów pary zawartych w nich związków arsenu mogłyby kondensować w postaci pyłu lub osadzać się na pyłe unoszącym się w powietrzu. Ponieważ jednak ze wszystkich źródeł emisji emitowane są gazy względnie chłodne, które w przypadku zakładów przerobczych i huty miedzi poddawane są uprzednio procesom suchego lub/i mokrego oczyszczania, nie ma istotnych przesłanek by przypuszczać, że znaczące ilości arsenu emitowane są w postaci gazowej. Pewne ilości arsenu z terenu huty mogą być potencjalnie emitowane w kroplach cieczy (mgła) zawierających rozpuszczone związki arsenu. Wyemitowana mgła mogłaby osadzać się na unoszonych w powietrzu pyłach, wzbogacając je w arsen. Weryfikacja spostrzeżeń o ewentualnym występowaniu i skali emisji arsenu w postaci par i mgły oraz potencjalnego jej związku z obserwowanymi w środowisku stężeniami arsenu w pyłe zawieszonym PM10 wymagałyby przeprowadzenia dodatkowych pomiarów emisji arsenu, obejmujących również źródła nie emitujące pyłów, wykonanych z zastosowaniem metody pomiarowej umożliwiającej równoczesny pomiar emisji arsenu w postaci pyłów i związków gazowych.

Huta Miedzi Legnica jest największym emitentem arsenu w mieście. W sąsiedztwie huty funkcjonują ponadto instalacja doświadczalna Instytutu Metali Nieżelaznych w Gliwicach Oddział w Legnicy, która zajmuje się produkcją ołowiu z koncentratów wtórnych (szlamów z MOG) oraz PPHiU ALV-Link, zajmująca się wtórnym przetwórstwem ołowiu m. in. ze złomu akumulatorowego. Gazy odlotowe z obu ww. procesów wprowadzane do powietrza wspólnym emitorem, należącym do Instytutu Metali Nieżelaznych. Według wskaźników emisji podanych w opracowaniach pt. Locating and estimating air emissions from sources of arsenic and arsenic compounds oraz EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2013 procesy związane z przetopem ołowiu (zarówno pierwotnego jak i wtórnego) są również źródłem emisji arsenu.

Poniżej przedstawiono przebieg procesu technologicznego produkcji ołowiu w instalacji IMN.

Produkcja ołowiu z półproduktów ołowionośnych w warunkach oddziału IMN

Produkcja ołowiu przebiega w instalacji pieców obrotowych zlokalizowanych w całości w jednej hali, składającej się z części magazynowej i piecowej. W pierwszym etapie procesu technologicznego przygotowuje się mieszanki wsadowe składające się z materiałów ołowionośnych powstających przy produkcji miedzi w hutach KGHM Polska Miedź S.A., reduktorów i topników. Materiały do produkcji stopów ołowiu, samochodowym transportem wewnątrzzakładowym, przewożone są z miejsc magazynowania do boksów magazynowych, skąd za pomocą suwnicy czerpakowej zasypywane są do zbiornika wagowego w celu ustalenia wagi wsadu wprowadzanego do pieca. W kolejnej fazie procesu wsad podgrzewa się do całkowitego przereagowania i upłynnienia topu. Ciekłe produkty spuszcza z pieca, a wydzielony ołów poddaje wstępnej rafinacji. W ostatniej fazie procesu technologicznego ołów odlewa się w bloki stanowiące produkt handlowy.

W wyniku spustu ciekłych produktów, oprócz ołowiu, otrzymuje się także żużel, który stanowi odpad technologiczny. Żużel poddawany jest procesowi uzdatniania, w wyniku którego wyselekcjonowana część żużla jest zawracana jest do procesu jako dodatek technologiczny, pozostała część jest kierowana do odzysku, bądź unieszkodliwienia do odbiorców zewnętrznych. Operacje ogniowe realizowane są w trzech krótkich piecach obrotowych o zróżnicowanych objętościach (1 piec KPO 4, obj. robocza – 11 m³, 2 piece

KPO 2 i 3, obj. robocza po 2,0 m³). Piec KPO 4 opalany jest palnikiem zasilanym gazem ziemnym i czystym tlenem. Pozostałe piece opalane są palnikami na gaz i powietrze wzbogacone w tlen. Gazy technologiczne i wentylacyjne są odpylane w filtrach workowych pulsacyjnych, a powstające w nich pyły, po uzdatnieniu, zwracane do procesu produkcyjnego.

Poza źródłami przemysłowymi na terenie strefy zinwentaryzowano szereg instalacji energetycznego spalania węgla różnej wielkości, emitujących arsen. Największym emitentem w tej grupie jest Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Legnicy S.A..

3.1.2.2 Emisja powierzchniowa

Emisja powierzchniowa w Legnicy została oszacowana na podstawie informacji zawartych w „Projekcie założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Legnicy”. Wykorzystano także informacje o zróżnicowaniu funkcjonalno-przestrzennym miasta, informacje z mapy cyfrowej oraz dane statystyczne publikowane przez GUS. Przy wyznaczaniu emisji korzystano ze wskaźników emisji publikowanych w opracowaniach KOBIZE (Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami). Informacje wykorzystane do szacowania emisji zostały zaktualizowane do roku 2013 na podstawie odpowiednich wskaźników.

Struktura funkcjonalno-przestrzenna miasta

Legnica nie posiada podziału na dzielnice, istnieje jedynie podział geodezyjny miasta na 40 obrębów, w niewielkim stopniu odpowiadający jego strukturze funkcjonalno-przestrzennej. Przeważa zabudowa wielorodzinna zwarta (kwartałowa) i wolnostojąca (osiedlowa). Zabudowa jednorodzinna występuje natomiast w postaci regularnych komponowanych zespołów mieszkaniowych o znacznej intensywności zabudowy.

W Legnicy ukształtowało się szereg silnie zróżnicowanych (architektonicznie, urbanistycznie i funkcjonalnie) struktur przestrzennych. Składają się na nie:

- Stare Miasto (miasto średniowieczne oraz otaczający je pierścień obiektów usługowych)

Układ urbanistyczny Starego Miasta obejmuje miasto średniowieczne, położone w obrębie dawnych murów miejskich oraz obszar późniejszej zabudowy, usytuowany między linią murów a obwodnicą śródmiejską, stanowiący jednocześnie część pasma usługowego, rozwiniętego wokół miasta średniowiecznego („legnicki ring”). Pierścień zabudowy usługowej obejmuje obiekty usytuowane po obu stronach współczesnej obwodnicy śródmiejskiej wraz z terenami zieleni miejskiej (ogrody zamkowe, Łąka Armatnia, planty, północny fragment Parku Miejskiego) oraz placami Słowiańskim, Wolności, Komuny Paryskiej, Dworcowym, Piastowskim i Wilsona.

- Dzielnice mieszkaniowe z dominacją zabudowy wielorodzinnej czynszowej

Tarninów

Południowo-zachodnia dzielnica miasta, powstała w obrębie dawnych przedmieść Złotoryjskiego, Jaworskiego i Przed Furtą, gminy Dornbusch oraz dawnych posiadłości jezuitów. Centralnym miejscem północnej części dzielnicy jest Plac Orłąt Lwowskich, a jej główną osią jest ul. Kościuszki. Najbardziej reprezentacyjna zabudowa wielorodzinna usytuowana jest wokół Placu Orłąt Lwowskich oraz przy ul. Roosevelta. Południową granicę

zwartej zabudowy wielorodzinnej wyznacza ul. Rataja. Prócz dominującej w dzielnicy zabudowy mieszkaniowej występują tu budowle użyteczności publicznej.

Zachodnie i północne obrzeże Starego Miasta:

- dzielnica Fabryczna: rejon ulic Piastowska – Chojnowska – Działkowa – Senatorska z geometrycznym układem ul. Franciszkańskiej, Żwirki i Wigury, św. Wojciecha, Książęcej i Jagiellońskiej;
- północno-zachodnie obrzeże Starego Miasta: ul. Piastowska – Senatorska – Plater – Ściegiennego – Skłodowskiej-Curie.

Wschodnie obrzeże Starego Miasta:

- rejon ul. Henryka Pobożnego i Bolesława Chrobrego, obejmujący jednorodny zespół zabudowy czynszowej; północną pierzeję ul. Wrocławskiej zajmuje współczesna, wysoka wolno stojąca zabudowa mieszkaniowa;
- rejon ul. Wrocławskiej, Alei Orła Białego, Zielonej, Jordana i Żeglarskiej.

Kartuzy

Gmina wiejska powstała w sąsiedztwie folwarku klasztornego Kartuzów. W obrębie dzielnicy wyróżniają się dwie zasadnicze części:

- północne Kartuzy: ul. Dmowskiego, Kazimierza Wielkiego, Daszyńskiego, Kartuska, Czarnieckiego, Wrocławska, Łąkowa, Kwiatowa, Kościelna i Kamienna (zabudowa z lat 1870-1920);
- południowe Kartuzy: ul. Wrocławska, Moniuszki, Drukarska, Rzemieślnicza, Św. Trójcy (zabudowa z okresu schyłek XIX wieku – lata 20. XX wieku, ze znacznym udziałem zabudowy powojennej);
- mniejsze skupiska zabudowy czynszowej występują ponadto na dawnych przedmieściach: Głogowskim: ul. Głogowska, Kochanowskiego, Prusa, Skłodowskiej-Curie, Jaworskim (rejony skrzyżowania ul. Jaworzyńskiej z Grabskiego, Żółkiewskiego, Stromą i Inwalidów) oraz Wrocławskim wzdłuż ul. Wrocławskiej w rejonie cmentarza komunalnego, osiedla Kopernika i Piekar Wielkich, a także w rejonie ulic Głogowskiej – Okólnej – Skośnej, Sierocińskiej – Masarskiej oraz II Armii Wojska Polskiego – Krętej – Fabrycznej.

- Zespoły zabudowy mieszkaniowej z zabudową willową (lata 1910-1930)

W południowo-zachodniej części Tarninowa (ul. Rataja, św. Maksymiliana Kolbe, Kościuszki, Wojska Polskiego, Okrzei, Grunwaldzka, Grabskiego, Konopnickiej, Słowackiego, Poselska, Oświęcimska, Żeromskiego, Mieszka I i Sienkiewicza), występuje luźna zabudowa willowa, otoczona ogrodami. Skromniejsza zabudowa jednorodzinna występuje w najpóźniej zagospodarowywanej części dzielnicy, na południe od ul. Grabskiego.

Podobny zabudowy prezentuje zachodni fragment miasta w rejonie ulic Złotoryjskiej, Artyleryjskiej, Pancерnej, Saperskiej i Piechoty oraz Lotniczej i Sejmowej.

Południowo-zachodnia część Tarninowa cechuje się znacznym udziałem zieleni ozdobnej.

- Osiedla mieszkaniowe z zabudową jedno- i wielorodzinną z lat 20.-30. XX w.

Szereg osiedli mieszkaniowych (Osiedle Sienkiewicza, Ogrodowe Przedmieście, osiedle przy ul. Radosnej, Śpiewnej i Słonecznej, osiedle Asnyka, rejon ulic Bystra – Kryniczna, Kręta – Kaczawska – Nad Skarpą), o zabudowie mieszanej (wielo- i jednorodzinnej) lub jednorodzinnej. W rejonie ulicy Asnyka, Artyleryjskiej, Pancерnej,

Saperskiej i Złotoryjskiej powstała zabudowa mieszana – obok zwartej, czynszowej zabudowy kwartałowej (ul. Artyleryjska, Saperskiej i Piechoty), powstały także osiedla wielorodzinne (ul. Asnyka i Artyleryjska) oraz zabudowa willowa.

- Współczesne osiedla zabudowy wielorodzinnej z lat 60.-80. XX, dominujące we wschodniej części miasta.

- Zabudowa przedmieść, wsi i pozostałości gospodarki folwarcznej

W strukturze przestrzennej miasta zachowały się ślady zabudowy poszczególnych przedmieść. Przedmieście Jaworzyńskie wzdłuż ul. Jaworzyńskiej w rejonach jej skrzyżowania z ul. Grabskiego, Stromą i Grunwaldzką: występuje tu zabudowa o charakterze wiejskim (m.in. zespół stajni miejskich) oraz kamienice czynszowe – pojedyncze lub tworzące niewielkie zespoły budynków. Podobny charakter cechuje zabudowę wzdłuż ul. Działkowej, oraz rejon ul. Głogowskiej, Rybackiej, Garncarskiej, Okólnej i Skośnej na północ od Przedmieścia Głogowskiego z zabudową dawnych wsi. Na lewym brzegu Kaczawy zachowały się zabudowania folwarków.

- Zachowane układy ruralistyczne

W Legnicy występują układy przestrzenne kilku wsi, włączonych do miasta: Piątница, Stare Piekary, Piekary Wielkie i Przybków, zespołami dworskimi i folwarcznymi (Stare Piekary, Przybków, Piątница), młynami i elewatorami zbożowymi (Stare Piekary, Przybków) oraz cmentarzami wiejskimi (Piekary Wielkie, Piątница, Przybków, Smokowice).

- Dzielnice przemysłowe i zaplecza komunalnego

Historycznie ukształtowane dzielnice przemysłowe i obiektów zaplecza komunalnego usytuowane są w sąsiedztwie terenów kolejowych w dwóch rejonach:

- na północ od ul. Senatorskiej, Kardynała Kominka i Ściegienego (Fabryczna) z historyczną zabudową Fabryki Fortepianów i Pianin oraz obecnej fabryki przewodów nawojowych;
- ul. Ścinawskiej i Sierocińskiej (na północ od terenów kolejowych i Dworca Głównego) z rzeźnią miejską, zakładem gazowniczym, elektrownią i przepompownią ścieków

oraz w rejonie Starego Miasta (browar), ul. Pocztovej i Skłodowskiej-Curie, Henryka Pobożnego, Wrocławskiej i Libana, na Kartuzach (ul. Kartuska, Konduktorska, Kazimierza Wielkiego, Bracka, Cmentarna, Wrocławska, Kręta), ul. Kilińskiego i Złotoryjskiej (dawny zakład ceramiczny Rothera) oraz w Przybkowie (ujęcie wody).

Zaopatrzenie w energię ciepłą i gaz²⁴

Zaopatrzenie w energię ciepłą

System ciepłowniczy w mieście obejmuje:

- źródła ciepła, miejską sieć ciepłowniczą (msc) i węzły cieplne należące do Wojewódzkiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej w Legnicy Spółka Akcyjna,
- kotłownie lokalne,
- kotłownie i źródła indywidualne.

W Legnicy prowadzony jest od kilku lat program likwidacji niskiej emisji. W wyniku tego procesu zlikwidowano kotłownie lokalne administrowane wcześniej przez WPEC

²⁴ Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Legnicy

w Legnicy SA oraz kotłownie węglowe administrowane przez Zarząd Gospodarki Mieszkaniowej.

System ciepłowniczy miasta Legnicy jest zasilany z dwóch niezależnych źródeł Centralnej Ciepłowni, ul. Dobrzejowska 6 (podstawowe źródło w sezonie grzewczym, 4 kotły opalane miałem węgla kamiennego, o łącznej mocy 165,26 MW) oraz Ciepłowni „Górka”, ul. Nikłowa 4 (2 kotły opalane miałem węgla kamiennego, o łącznej mocy 23,26 MW).

Sieci ciepłownicze w systemie ciepłowniczym Legnicy mają niewykorzystane duże zdolności przesyłowe, co umożliwia podłączanie na bieżąco nowych odbiorców. Sieci są na bieżąco modernizowane poprzez wymianę na nowoczesne sieci preizolowane.

Zarząd Gospodarki Mieszkaniowej posiada obecnie w swoich zasobach 4 kotłownie lokalne opalane gazem (na ulicach: Łukasińskiego – 24kW, Libana – 180 kW, Wrocławska – 2 x 170 kW, Kartuska – 70 kW). Dwie z nich zostały przekształcone z olejowych na gazowe. Kotłownie te zaspokajają potrzeby grzewcze budynków o przeznaczeniu użytkowo-usługowym oraz jednego budynku mieszkalnego przy ul. Kartuskiej.

Zasoby mieszkaniowe Spółdzielni Mieszkaniowej „PIEKARY” oraz lokale Legnickiej Spółdzielni Mieszkaniowej, poza trzema budynkami ogrzewanymi z własnych kotłowni, w całości są podłączone do miejskiego systemu ciepłowniczego należącego do WPEC w Legnicy SA.

Przewiduje się, iż na terenach, do których jest możliwość podłączenia budynków do miejskiej sieci ciepłowniczej zapotrzebowanie na ciepło wynosi ok. 15 MW. Natomiast zapotrzebowanie ciepła pozostałych budynków prywatnych pokrywane jest z kotłowni indywidualnych opalanych węglem, koksem, drewnem, olejem, prądem lub gazem.

Całkowite obecne zapotrzebowanie na energię cieplną w wodzie i parze dla potrzeb c.o. i c.w.u. miasta Legnicy szacuje się na ok. 245 MW. Wartość ta nie obejmuje potrzeb ciepłych Huty Miedzi, która zaspokaja je z własnej Elektrociepłowni.

Zaopatrzenie w gaz

Spółką dystrybucyjną sieci gazowej na terenie miasta Legnicy jest Dolnośląski Operator Systemu Dystrybucyjnego Sp. z o.o. Zakład Dystrybucji Wrocław.

Legnica jest zasilana gazociągiem DN 300 wysokiego ciśnienia relacji Rodakowice – Bolesławiec oraz gazociągiem DN 300 relacji Biernatki – Chościszowice. Do miasta doprowadzony jest także gazociąg DN 300/250/200 relacji Kotowice – Lubin – Legnica. Rozprowadzanie gazu odbywa się gazociągami magistralnymi średniego ciśnienia poprzez trzy stacje redukcyjno-pomiarowe. Posiadają one rezerwy przepustowości umożliwiające zaspokojenie bieżącego zapotrzebowania na gaz. Przez teren miasta Legnicy przebiega 5 gazociągów wysokiego ciśnienia oraz 4 gazociągi podwyższonego średniego ciśnienia.

Emisja powierzchniowa poza strefą miasto Legnica została wyznaczona na podstawie informacji o sposobach ogrzewania mieszkań w poszczególnych powiatach i gminach, uzyskanej z Głównego Urzędu Statystycznego w Warszawie, a dla większych miejscowości na podstawie dostępnych dokumentów określających strukturę zużycia paliw i bilans emisji z poszczególnych źródeł. Ponadto wykorzystano informacje o przebiegu sieci ciepłowniczej oraz budynkach podłączonych do sieci ciepłowniczej w większości miast powiatowych województwa dolnośląskiego, jeśli sieć ciepłownicza tam występowała.

Emisja powierzchniowa w Legnicy została oszacowana na podstawie dostępnych dokumentów zawierających informacje m.in. o przebiegu sieci ciepłowniczej i gazowej, budynkach podłączonych do sieci ciepłowniczej, bilansach emisji. W celu identyfikacji najbardziej problematycznych obszarów została także przeprowadzona przez pracowników firmy BSiPP „Ekometria” wizja lokalna.

Emisja powierzchniowa w miejscowościach objętych pasem 30 km wokół strefy została oszacowana na podstawie dostępnych dokumentów dotyczących zaopatrzenia w ciepło oraz w oparciu o dane statystyczne publikowane przez GUS.

3.1.2.3 Emisja komunikacyjna

Ze źródeł komunikacyjnych emitowane są prekursorzy ozonu – NMLZO oraz NO_x , arsen nie jest emitowany z tego typu źródeł.

Problem z zanieczyszczeniami transportowymi narasta bardzo dynamicznie – komunikacja jest źródłem emisji, które wpływa znacząco na tworzenie się ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery. Emisja prekursorów ozonu, zarówno tlenków azotu jak i NMLZO, zależy w dużej mierze od typu silnika oraz jego wieku (nowsze silniki spełniające normy EURO 4-6 dają znaczne niższe emisje tlenków azotu). Dlatego wskaźniki emisji użyte w opracowaniu uwzględniają strukturę floty (zarówno rodzajową jak i wiekową), która porusza się po polskich drogach.

W ciągu ostatnich kilku lat tj. w okresie 2010-2014 natężenie ruchu na sieci dróg krajowych zwiększyło się o 12%. Zwiększył się również udział samochodów z silnikami diesla w ilości pojazdów ogółem. Wraz ze wzrostem znaczenia dróg w układzie funkcjonalnym wzrasta procentowy udział w ruchu samochodów ciężarowych z przyczepami i bez przyczep (o 4%).

Układ komunikacyjny Legnicy

Legnica położona jest na przecięciu „III europejskiego korytarza transportowego” Berlin - Wrocław - Katowice - Lwów - Kijów, z odgałęzieniem IIIA Drezno – Krzywa (autostrada A4, linia kolejowa E30) z południkowym korytarzem komunikacyjnym (droga krajowa nr 3, planowana droga ekspresowa S3, linia kolejowa o znaczeniu państwowym Legnica - Rudna Gwizdanów, łącząca się z linia kolejową C-E59 Szczecin - Wrocław), stanowiąc ważny węzeł komunikacji drogowej i kolejowej.

Legnica położona jest w węźle dróg:

- 1) krajowych:
 - a) droga krajowa nr 3 (Świnoujście - Jakuszyce - granica państwa), prowadząca ulicami: Jaworzyńską, Zachodnią, Rondo Unii Europejskiej, Zachodnią, Jaworzyńską, Rondo Bitwy Legnickiej 1241 r., Jaworzyńską;
 - b) droga krajowa nr 4 [autostrada A4] (granica państwa - Jędrzychowice - Wrocław - Kraków - Korczowa - granica państwa); autostrada A4 powiązana jest z miejskim układem drogowym poprzez węzły z drogą krajową nr 3 (węzeł Nowa Wieś Legnicka) oraz - poza granicami miasta – z drogą wojewódzką nr 364;
 - c) droga krajowa nr 94 (Krzywa - Wrocław - Bytom - Kraków - Balice), prowadząca ulicami: Chojnowską, Piastowską, Pocztową, Kartuską, Czarnieckiego i Wrocławską.
- 2) drogi wojewódzkiej nr 364 (dawna droga krajowa nr 364) Legnica - Złotoryja – Lwówek Śląski - Gryfów Śląski (ul. Złotoryjska, Dziennikarska);
- 3) dróg powiatowych:
 - a) nr 20320 Legnica - Koskowice (ul. Koskowicka),
 - b) nr 20343 Legnica - Bieniowice (ul. Pątnowska),
 - c) nr 20350 Legnica - Miłogostowice (ul. Rzeszotarska),
 - d) nr 20353 Legnica - Grzybiany (ul. Iwaszkiewicza),
 - e) nr 20392 Legnica - Legnickie Pole (ul. Gniewomierska),
 - f) nr 20397 Legnica - Warmątowice/Dunino (ul. Nowodworska).

Łączna długość dróg w Legnicy (525 ulic): 256,0 km, tym:

- krajowe (8 ulic): 14,1 km
- wojewódzkie (2 ulice): 6,3 km
- powiatowe (47 ulice): 54,8 km
- gminne (469 ulic): 178,6 km
- wewnętrzne (ulic i dojazdów): 2,2 km

Do wyznaczenia emisji prekursorów ozonu na poszczególnych odcinkach dróg wykorzystano zestaw wskaźników emisji ze spalania paliw w silniku opracowanych przez prof. Z. Chłopka, zatwierdzonych i stosowanych przez Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji. Wskaźniki te pochodzą z modelu COPERT i są uzależnione są od rodzaju oraz prędkości pojazdów. Założono następujące prędkości:

Tabela 19 Przyjęte prędkości pojazdów

Typ pojazdu	Prędkość poza miastem [km/h]	Prędkość w mieście [km/h]
Osobowe	70	35
Dostawcze	60	30
Ciężarowe	45	30
Ciężarowe z przyczepą	45	30
Autobusy	50	25
Motocykle	70	50

Podstawę do określenia bilansu emisji na wybranym odcinku drogi stanowi wartość średniego dobowego ruchu (SDR), będącego miarą aktywności pojazdów na drogach w ciągu doby.

Po wyznaczeniu emisji na odcinkach opomiarowanych kolejnym krokiem jest określenie emisji na pozostałych odcinkach dróg. Wykorzystano metodykę opracowaną w BSiPP Ekometria Sp. z o.o. opartą o uzupełnienie katastru emisji wg omówionych poniżej założeń. Wyróżniono dwa rodzaje pól katastru wymagające uzupełnienia:

- pola, w których emisja pyłu związana z natężeniem i strukturą ruchu określona jest na części odcinków ulic, lub na wszystkich ulicach,
- pola, w których brak jest jakiegokolwiek informacji o emisji pyłu (natężeniu i strukturze ruchu).

W pierwszym przypadku odcinkom ulic, na których nie określono emisji przypisano emisję równą 20% wcześniej wyznaczonej emisji na pozostałych odcinkach w danym polu katastru (wskaźnik na 1 km ulicy).

W drugim przypadku założono, że natężenie ruchu, a więc i emisja maleje wraz z odległością od drogi, na której znany jest ruch pojazdów (emisja) zgodnie z zależnością:

$$E_{\text{wyn}} = 0,2 * E_{\text{znana}} * L_k / L$$

gdzie:

E_{wyn} – emisja w badanym polu

E_{znana} – emisja określona w polu najbliższym w stosunku do pola badanego

L_k – bok kwadratu (pola) – 500 m

L – odległość pola badanego od najbliższego pola z emisją.

Oszacowana emisja obejmuje nie tylko główne drogi miasta, ale również drogi niższej kategorii, dzięki czemu uzyskana informacja jest dokładna.

Wykonano kataster emisji komunikacyjnej w polach siatki 500 m x 500 m dla Legnicy.

3.1.2.4 Emisja naturalna i z rolnictwa

Emisja naturalna i z działalności rolniczej dotyczy jedynie prekursorów ozonu.

Największy udział w emisji naturalnej ma emisja NMLZO z obszarów leśnych, przede wszystkim z lasów iglastych. W województwie dolnośląskim lasy koncentrują się głównie w jego części południowo-zachodniej i południowo-wschodniej. Podstawę wyznaczenia tego typu emisji stanowiła informacja o użytkowaniu terenu na obszarze Polski. Określając emisję prekursorów ozonu w województwie dolnośląskim wykorzystano specjalny program wyznaczający emisję biogenną w zależności od warunków meteorologicznych, nasłonecznienia i temperatury.

Źródłem emisji NMLZO z rolnictwa są przede wszystkim uprawy oraz hodowla, źródłem NO_x z rolnictwa jest emisja z maszyn. Bezpośrednio wpływ rolnictwa na stężenia w Legnicy nie jest istotny, stanowi jednak element tła.

3.1.3 Działania naprawcze możliwe do zastosowania, które nie zostały wytypowane do wdrożenia

Działania wytypowane do wdrożenia w ramach Programu ochrony powietrza są rezultatem licznych analiz zmierzających do wskazania najlepszych skutecznych rozwiązań mających na celu obniżenie stężeń omawianych zanieczyszczeń w mieście. Rozpatrywane koncepcje pozwoliły na sformułowanie szeregu wniosków, z których część nie została przyjęta do realizacji, ponieważ analizy modelowe, ale również analizy społeczne i gospodarcze wykazały, iż niektóre przedsięwzięcia okazałyby się nieopłacalne lub trudne do zrealizowania. Poniżej przedstawiono przykłady tego typu działań:

1. Ograniczenie ogrzewania indywidualnego w czasie niekorzystnych sytuacji meteorologicznych – odrzucone ze względów logistycznych;
2. Całkowity zakaz stosowania paliwa stałego w indywidualnych systemach grzewczych – odrzucone ze względów społecznych;
3. Całkowity zakaz wjazdu samochodów ciężarowych na teren miasta – niemożliwe ze względów technicznych i społecznych;
4. Wprowadzenie odpowiednich uregulowań prawnych związanych z zamieszkiwaniem na terenach miejskich ogródków działkowych. Zabudowania znajdujące się na terenach ogródków działkowych coraz częściej są zamieszkiwane przez cały rok i muszą być w jakiś sposób ogrzewane. Można przypuszczać, iż najczęściej są ogrzewane za pomocą niskiej jakości paliw stałych (w tym odpadów) w paleniskach o niskiej sprawności, a taki sposób ogrzewania jest podstawową przyczyną wysokiej emisji zanieczyszczeń – odrzucone ze względu na brak podstaw prawnych;
5. Podwyższenie podatków na paliwa stałe – możliwe do wykonania na szczeblu krajowym, a nie na lokalnym;
6. Zakaz emisji zanieczyszczeń (głównie arsenu) z Huty Miedzi Legnica – niemożliwe do zrealizowania.

Zgodnie z § 3 ust. 4 rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 11 września 2012 r. w sprawie programów ochrony powietrza oraz planów działań krótkoterminowych (DZ.U. z 2012 r., poz. 1028) planowane działania mające na celu osiągnięcie poziomów docelowych substancji w powietrzu nie powinny pociągać za sobą niewspółmiernych kosztów.

3.1.4 Środki służące ochronie wrażliwych grup ludności, w tym dzieci

Podstawowym środkiem służącym ochronie wrażliwych grup ludności jest dotrzymanie norm jakości powietrza określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z dnia 18 września 2012 r., poz. 1031). Tak więc, jeśli standardy te nie są dotrzymane należy podjąć wszelkie możliwe działania aby poprawić jakość powietrza w strefie.

Środkami służącymi ochronie wrażliwych grup ludności są:

- przyjęcie i realizacja Programu ochrony powietrza;
- tworzenie miejsc odpoczynku i zabaw wraz z zielenią miejską na obszarach (dzielnicach) miasta, gdzie nie występują przekroczenia stężeń zanieczyszczeń;
- tworzenie sieci monitoringu powietrza w mieście wraz z systemem ostrzegawczym dla ludności;
- tworzenie systemu prognoz dla zanieczyszczeń w powietrzu wraz z systemem alertowym dla ludności;
- informowanie i przestrzeganie ludności, w tym szczególnie dzieci, gdzie i kiedy zanieczyszczenia powietrza (np. szczególnie ruchliwe ulice w godzinach szczytu komunikacyjnego) są groźne dla ich zdrowia tak, aby mogli tych miejsc unikać;
- tworzenie obszarów poprawiających lokalny klimat – parki, zieleńce ze zbiornikami wodnymi;
- wzmoczenie kontroli stanu technicznego pojazdów;
- tworzenie pasów zieleni wzdłuż ruchliwych ciągów komunikacyjnych;
- edukacja ekologiczna ludności.

Podstawowy środkiem służącym ochronie wrażliwych grup ludności jest opracowanie i wdrożenie systemu działań krótkoterminowych, który służyłby powiadamianiu poszczególnych grup ludzi o występującym zagrożeniu ze strony nadmiernych stężeń zanieczyszczeń w powietrzu.

System taki wymaga:

- funkcjonowania punktów monitoringu powietrza,
- funkcjonowania systemu prognoz,
- funkcjonowania systemu powiadamiania ludności
- współpracy władz lokalnych, służb mundurowych, służb ochrony środowiska, mediów publicznych.

Wdrożenie takiego systemu jest czasochłonne i kosztowne, ale nieuniknione na obszarach, gdzie przekraczane są progi alarmowe stężeń zanieczyszczeń.

Bardzo ważne jest, aby mieszkańcy miasta (szczególnie ci najmłodsi i najstarsi) mieli dostęp do publicznych miejsc odpoczynku i rekreacji, takich, które mogą zapewnić komfort przebywania, to znaczy zlokalizowanych poza strefami z nadmiernymi stężeniami zanieczyszczeń w powietrzu, odpowiednio urządzonych (zieleń, zbiorniki wodne, możliwość rekreacji) i łatwo dostępnych komunikacją miejską. W większości miast istnieją takie strefy zieleni (parki, lasy), jednak często wymagają one rewitalizacji i poprawy dostępności.

Niezwykle istotne w ochronie wrażliwych grup ludności jest odpowiednia edukacja ekologiczna, szczególnie skierowana do osób starszych. Edukacja taka jest często zapewniana najmłodszym w przedszkolach i szkołach, natomiast nie dociera do osób starszych, mających kłopot z poruszaniem się czy korzystaniem z nowoczesnych form komunikacji. Edukacji osób starszych służyć mogą takie środki przekazu jak: telewizja lokalna, radio, prasa oraz ulotki umieszczane w skrzynkach pocztowych.

Edukacja taka powinna się skupić nie tylko na tym jakie zachowania są ekologiczne, a jakie nie, ale również jak, gdzie i kiedy należy odpoczywać, jakie formy aktywności fizycznej oferują władze lokalne dzieciom i osobom starszym, jak należy reagować na ostrzeżenia o nadmiernych stężeniach itp.

3.2 Zanieczyszczenie arsenem

3.2.1 Bilanse emisji arsenu dla strefy miasto Legnica w 2013 r.

3.2.1.1 Emisja napływowa arsenu

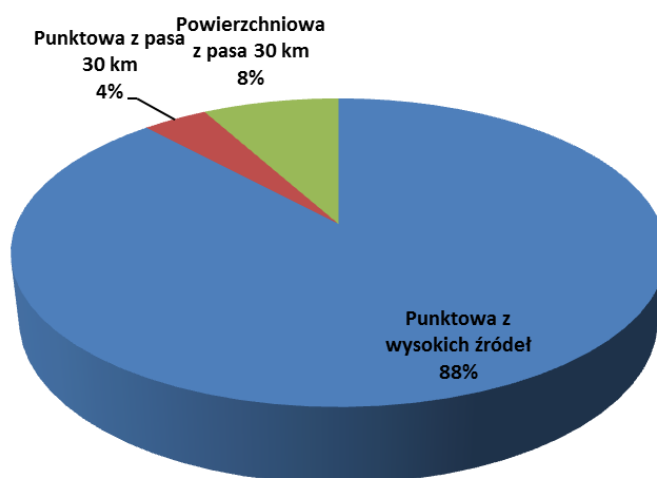
Emisja napływowa arsenu dla strefy miasto Legnica wyniosła ponad 4,2 Mg, z czego zdecydowanie największy udział miała emisja z wysokich źródeł punktowych w województwie dolnośląskim oraz w województwach sąsiednich – lubuskim, wielkopolskim i opolskim, objętych polem meteorologicznym – 88%. Udział tzw. „emisji niskiej” związanej z indywidualnymi sposobami ogrzewania z pasa 30 km wokół strefy wynosił 20%, a udział emisji punktowej z pasa 4%. Emisji arsenu nie określa się ze źródeł komunikacyjnych.

Wielkości emisji ze źródeł punktowych na terenie województwa dolnośląskiego podano za Krajową bazą o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji prowadzoną przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE). Emisja ze źródeł poza województwem dolnośląskim została oszacowana na podstawie różnych dostępnych źródeł: pozwoleń na wprowadzanie pyłów i gazów do powietrza oraz pozwolenia zintegrowanych.

Emisja powierzchniowa z pasa 30 km wokół strefy została oszacowana na podstawie danych z Narodowego Spisu Powszechnego GUS, dotyczących struktury paliw i liczby ludności.

Tabela 20 Bilans emisji napływowej arsenu dla strefy miasto Legnica w 2013 r.

Typ emisji	Arsen [kg/rok]
punktowa z wysokich źródeł h >=30 m	3 704,3
punktowa z pasa 30 km	160,5
powierzchniowa z pasa 30 km	337,9
SUMA	4 202,7



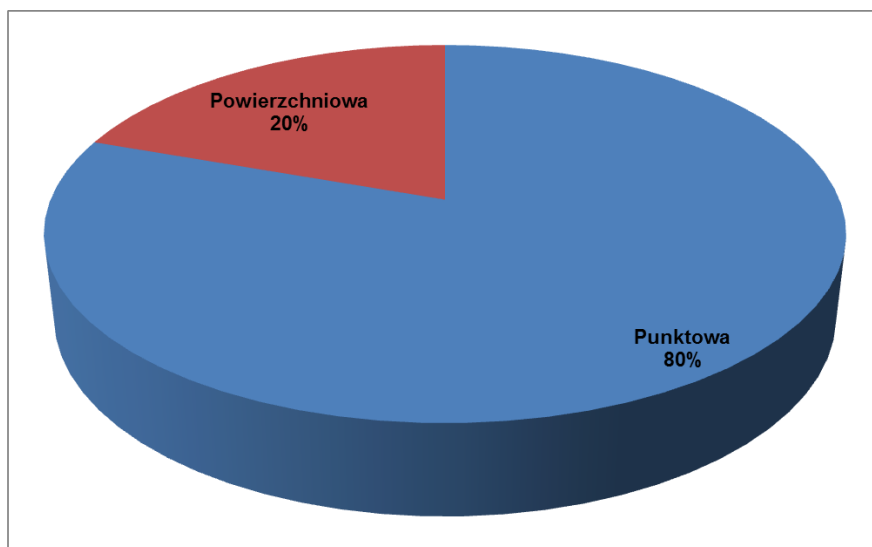
Rysunek 24 Udział procentowy emisji arsenu z poszczególnych typów źródeł spoza strefy miasto Legnica w 2013 r.

3.2.1.2 Emisja arsenu z terenu strefy miasto Legnica

Emisja arsenu z obszaru strefy miasto Legnica została zinwentaryzowana na poziomie 300 kg, z czego 84% stanowi emisja punktowa (wg danych WIOŚ we Wrocławiu). Emisji arsenu nie określa się ze źródeł komunikacyjnych.

Tabela 21 Bilans emisji arsenu z obszaru strefy miasto Legnica w 2013 r.

Typ emisji	Arsen [kg/rok]
punktowa	241,2
powierzchniowa	58,8
SUMA	300,0



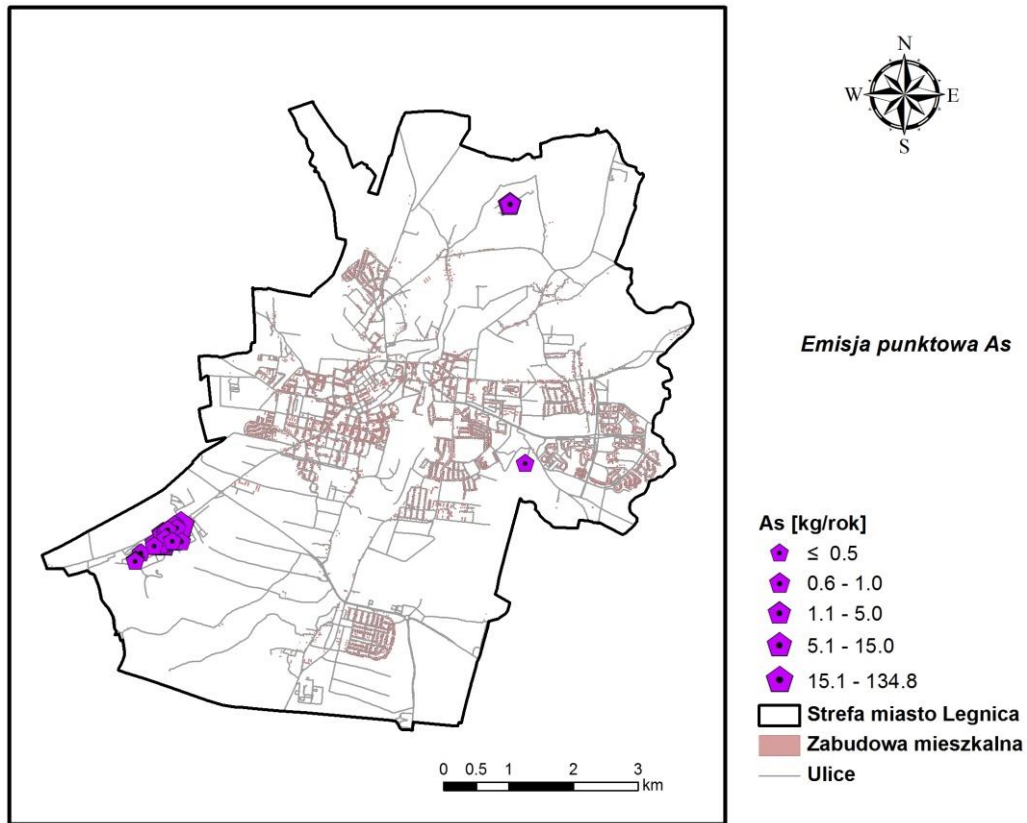
Rysunek 25 Udział procentowy emisji arsenu poszczególnych typów ze strefy miasto Legnica w 2013 r.

Emisja punktowa arsenu

Wielkość emisji punktowej arsenu z obszaru strefy miasto Legnica oszacowano na 241,2 kg (wg danych WIOŚ we Wrocławiu), co stanowi 84% emisji ze strefy. Największym emitentem jest Huta Miedzi Legnica, emitująca do powietrza 222,4 kg arsenu (wg. raportu do KOBIZE za 2013 r.). Ponadto arsen emitowany jest z innych źródeł przemysłowych (IMN w Gliwicach o/Legnica) oraz instalacji energetycznego spalania paliw różnej wielkości (Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Legnicy S.A.).

Tabela 22 Emitenci arsenu w strefie miasto Legnica wg. inwentaryzacji emisji za rok 2013

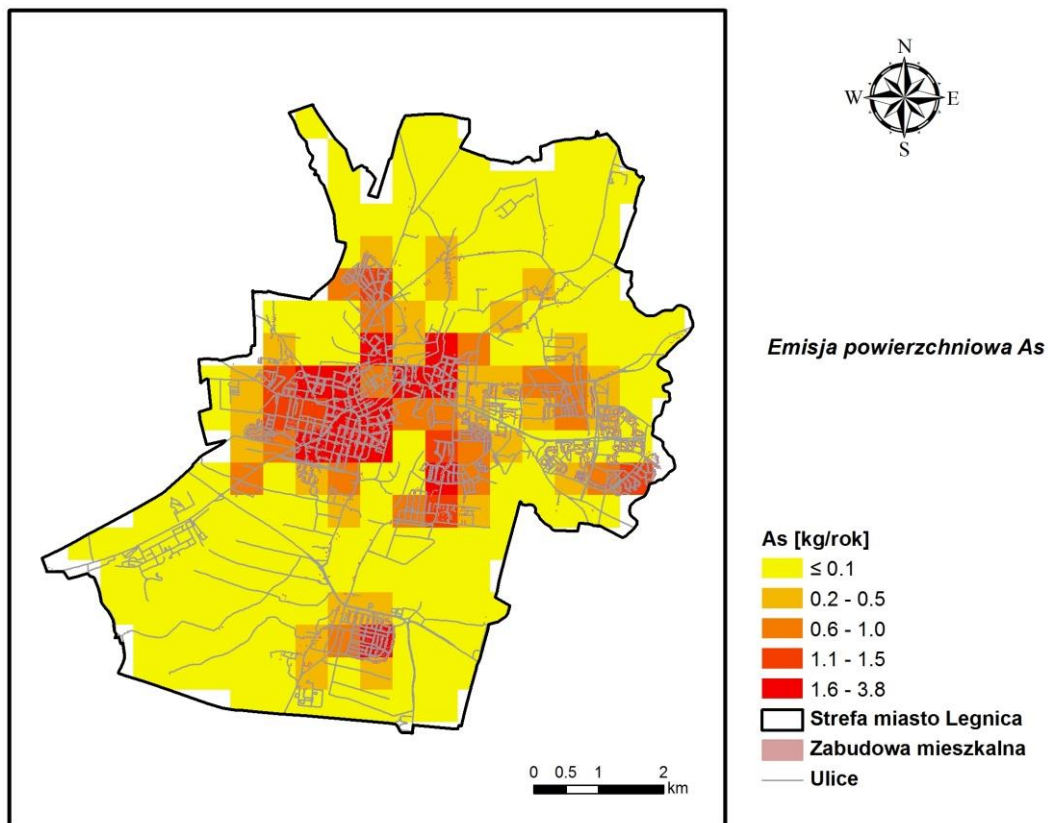
Lp.	Jednostka	Lokalizacja	Emisja arsenu [kg/rok]
1	KGHM Polska Miedz SA Oddział Huta Miedzi Legnica	ul. Złotoryjska	222,4
3	Instytut Metali Nieżelaznych w Gliwicach Oddział w Legnicy	ul. Złotoryjska	12,0
2	Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Legnicy Spółka Akcyjna, Ciepłownia Centralna	ul. Dobrzejowska	6,4
4	Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Legnicy Spółka Akcyjna, kotłownia "Górka"	ul. Nikłowa	0,4



Rysunek 26 Emisja punktowa arsenu z terenu strefy miasto Legnica w 2013 r.

Emisja powierzchniowa arsenu

Udział emisji powierzchniowej w całkowitej emisji z terenu strefy miasto Legnica wynosi 16%. Ładunek arsenu z emisji powierzchniowej oszacowano na poziomie ok. 58,8 kg.



Rysunek 27 Emisja powierzchniowa arsenu z terenu strefy miasto Legnica w 2013 r.

3.2.2 Charakterystyka modelu CALMET/CALPUFF

Do obliczenia stężeń arsenu w opracowaniu zastosowano model CALMET/CALPUFF. Został on opracowany w Earth Tech. Inc. w Kalifornii i jest modelem obłoku ostatniej generacji uwzględniającym rzeźbę terenu oraz czasową i przestrzenną zmienność warunków meteorologicznych w trzech wymiarach. Jest to wielowarstwowy, niestacjonarny model w układzie Lagrange'a, przygotowany do obliczania stężeń wielu substancji, który może wyznaczać wpływ pól meteorologicznych zmiennych w czasie i w przestrzeni na transport, przemiany i depozycję zanieczyszczeń. CALPUFF może wykorzystywać informacje z trójwymiarowych pól meteorologicznych lub z pojedynczej stacji naziemnej w formacie zgodnym z modelem ISC3 lub CTDM. Zawiera moduły umożliwiające opcjonalnie uwzględnienie transportu zanieczyszczeń nad obszarami wodnymi, wpływu dużych zbiorników wodnych (morza), obmywania budynków, suchej i mokrej depozycji oraz prostych przemian chemicznych. Ponadto odznacza się dużą wrażliwością na przestrzenne charakterystyki środowiska oraz zmienność pola meteorologicznego.

Model CALPUFF przyjmuje informacje o emisji ze źródeł:

- punktowych (o stałej bądź zmiennej emisji),
- liniowych (o stałej bądź zmiennej emisji),
- powierzchniowych (o stałej bądź zmiennej emisji).

W obliczeniach wykorzystana została informacja meteorologiczna pochodząca z modelu ARW-WRF, który od kilki lat operacyjnie pracuje w BSiPP „Ekometria”. Model

ARW-WRF jest mezoskalowym modelem meteorologicznym zaprojektowanym do symulacji i prognozowania cyrkulacji atmosferycznej. Jako dane wejściowe można zastosować informację pochodzącą z ogólnodostępnego projektu NCEP/NCAR Reanalysis, które to dane uwzględniają wszelkie dane pomiarowe z sieci pomiarów naziemnych, aerologicznych i opadowych oraz dane z sondaży i obserwacji satelitarnych. Zakres parametrów meteorologicznych z modelu WRF w pełni pokrywa potrzeby preprocesora CALMET i jest następujący:

na poziomach:

- składowa U, V i W wiatru,
- temperatura,
- współczynnik mieszania pary wodnej, chmur, deszczu, śniegu,
- wilgotność względna,
- grad, koncentracja lodu,
- ciśnienie,
- prędkość pionowa,

na powierzchni:

- temperatura na 2 m,
- temperatura na powierzchni mórz,
- współczynnik mieszania 2 m,
- składowa U i V wiatru na 10 m,
- temperatura, wilgotność i nawodnienie gleby,
- pokrycie śniegu i wysokość pokrywy śnieżnej,
- opad konwekcyjny i niekonwekcyjny.

Preprocesorem CALMET wyznaczane są zmienne w czasie pola parametrów meteorologicznych, które zapisane są w formacie wykorzystywanym przez model CALPUFF.

Zdolność uwzględniania czasowej i przestrzennej zmienności pól meteorologicznych decyduje o zasięgu modelu określanym od kilkudziesięciu metrów do kilkuset kilometrów odległości źródło – receptor. Waga zasięgu modelu (powyżej 300 km) jest silnie podkreślona w podstawowym dokumencie dla Programów ochrony powietrza, jakim są „Zasady sporządzania naprawczych programów ochrony powietrza w strefach”, opracowanym w 2003 r. przez Ministerstwo Środowiska.

W pracy „Wskazówki dotyczące modelowania matematycznego w systemie zarządzania jakością powietrza” przygotowanej na zlecenie GIOŚ i Ministerstwa Środowiska, w 2003 r., autor wskazuje model CALPUFF jako podstawowy model dla opracowań w skali regionalnej, a więc dla, jak pokazano powyżej, dla Programów ochrony powietrza.

Jako jeden z rekomendowanych przez EPA modeli, dokładność CALPUFF’a jest obwarowana wieloma zastrzeżeniami i jest szacowana na 70-80% dla wartości średniorocznych np. NO₂ (błąd oszacowania definiowany, jako maksymalne odchylenie mierzonych i obliczanych poziomów substancji wynosi 20-30%), czyli spełnia wymagania określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z dnia 18 września 2012 r., poz. 1032). Należy jednak pamiętać, iż dokładność modelowania zależy przede wszystkim od jakości dostarczanych danych wejściowych o emisji, meteorologii i szczegółowości informacji o terenie oraz od wdrożenia systemów zapewnienia jakości pomiarów, z których wynikami porównywane są rezultaty obliczeń.

W modelu CALMET/CALPUFF na każdym etapie przetwarzania wykorzystywane są czasowe serie godzinne obliczane dla każdego receptora. Oznacza to, że w każdym receptorze określone są godzinne szeregi czasowe parametrów meteorologicznych i stężeń zanieczyszczeń. Szeregi te są następnie zapisywane do plików wyjściowych i mogą być wielokrotnie przetwarzane. Równocześnie **pozwała on na uwzględnienie wszystkich emitorów znajdujących się w ramach siatki obliczeniowej, tzn. np. emitorów punktowych z całego województwa przy receptorach ustawionych tylko na terenie badanej strefy.**

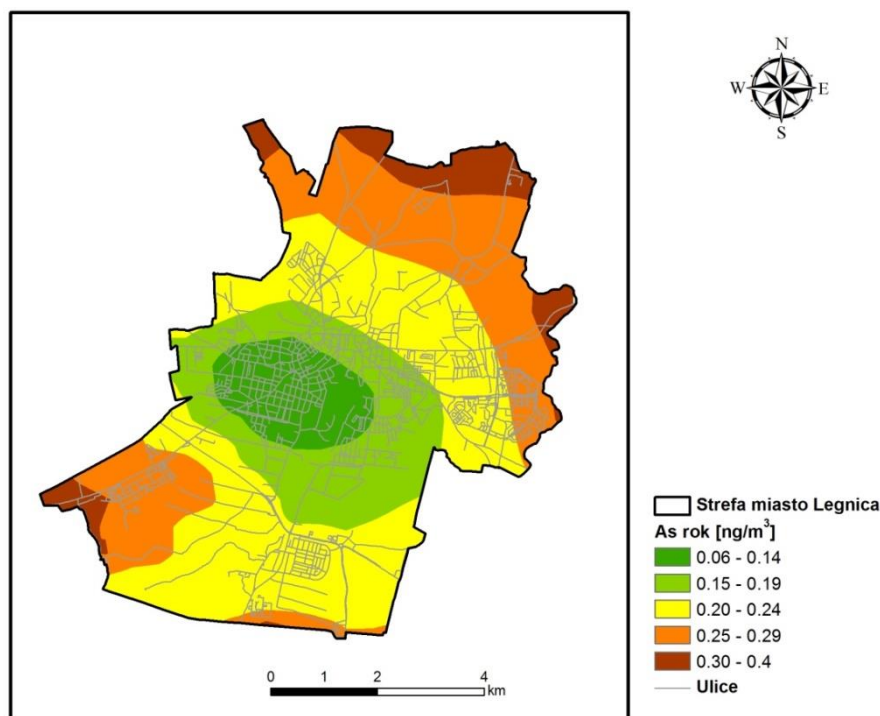
Model CALMET/CALPUFF, w badaniach mających na celu wyznaczenie zmienności przestrzennej i czasowej stężeń zanieczyszczeń w skalach: miejskiej, regionalnej i ponadregionalnej jest znakomitym narzędziem pozwalającym na uwzględnienie nie tylko dużej ilości, zróżnicowanych emitorów, ale i charakterystyk środowiska przyrodniczego.

3.2.3 Stężenia arsenu w powietrzu wyznaczone na podstawie modelowania w strefie miasto Legnica

3.2.3.1 Stężenia arsenu pochodzące z napływu

Tło regionalne

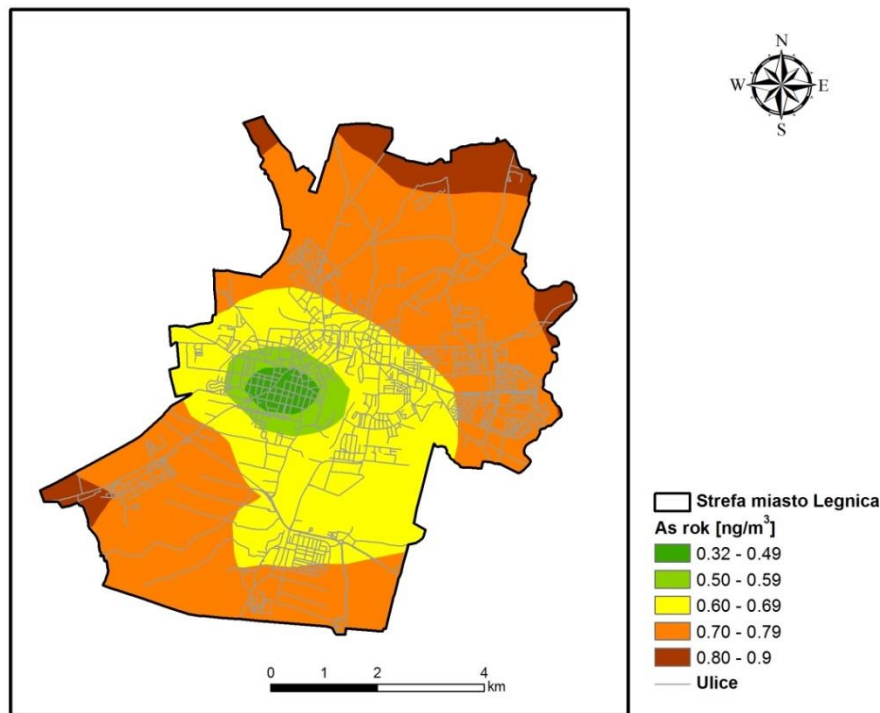
Tło regionalne wyznaczone jest w oparciu o emisje pochodzące z pasa 30 km wokół miasta. Stężenia średnioroczne arsenu z tła regionalnego, wyznaczone w oparciu o modelowanie, na terenie miasta Legnica są dość niskie i wynoszą od $0,06 \text{ ng/m}^3$ do $0,4 \text{ ng/m}^3$ (maksymalnie 6,7% poziomu docelowego). Najwyższe stężenia występują na obrzeżach, w północno-wschodniej oraz południowo-zachodniej części miasta.



Rysunek 28 Stężenia arsenu o okresie uśredniania rok kalendarzowy w strefie miasto Legnica pochodzące z tła regionalnego w 2013 r.

Tło całkowite

Tło całkowite arsenu jest kształtowane przez tło regionalne oraz stężenia wyznaczone w oparciu o emisje pochodzące z wysokich emitorów zlokalizowanych w obrębie meteorologicznego pola obliczeniowego. Stężenia z tła całkowitego arsenu na terenie miasta Legnica wynoszą od $0,32 \text{ ng/m}^3$ do $0,9 \text{ ng/m}^3$ (maksymalnie 15% poziomu docelowego). Najwyższe stężenia występują na obrzeżach, w północno-wschodniej oraz południowo-zachodniej części miasta.

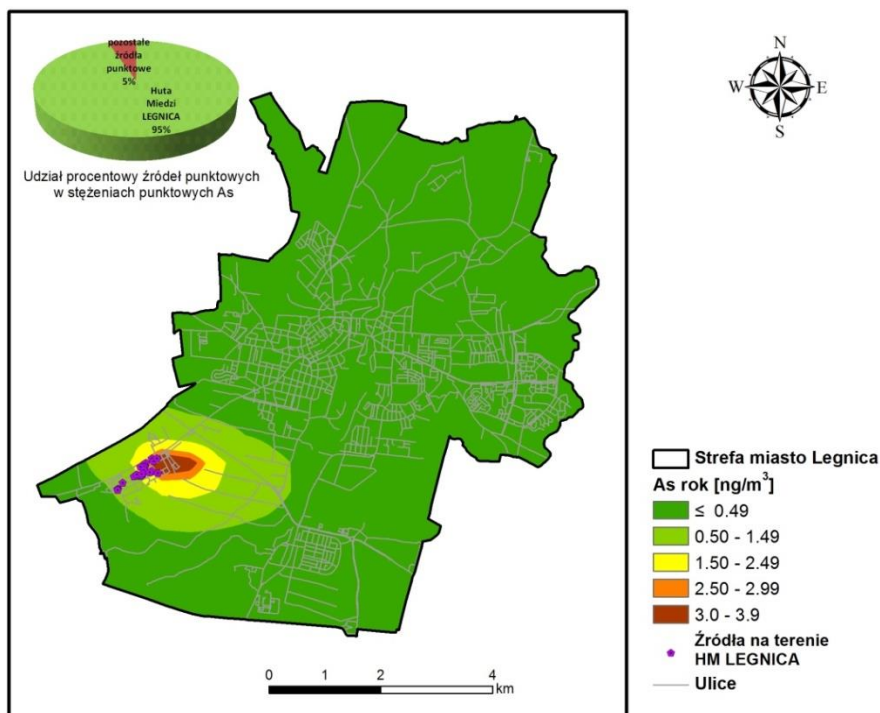


Rysunek 29 Stężenia arsenu o okresie uśredniania rok kalendarzowy w strefie miasto Legnica pochodzące z tła całkowitego w 2013 r.

3.2.3.2 Stężenia arsenu pochodzące z emisji punktowej

Poniżej przedstawiono stężenia arsenu w strefie pochodzące z emisji punktowej – przede wszystkim z Huty Miedzi Legnica, instalacji technologicznej IMN oddział w Legnicy oraz instalacji energetycznego spalania paliw WPEC w Legnicy S.A. Stężenia wyznaczono w oparciu o wielkość zinwentaryzowanej i raportowanej emisji ze zidentyfikowanych źródeł.

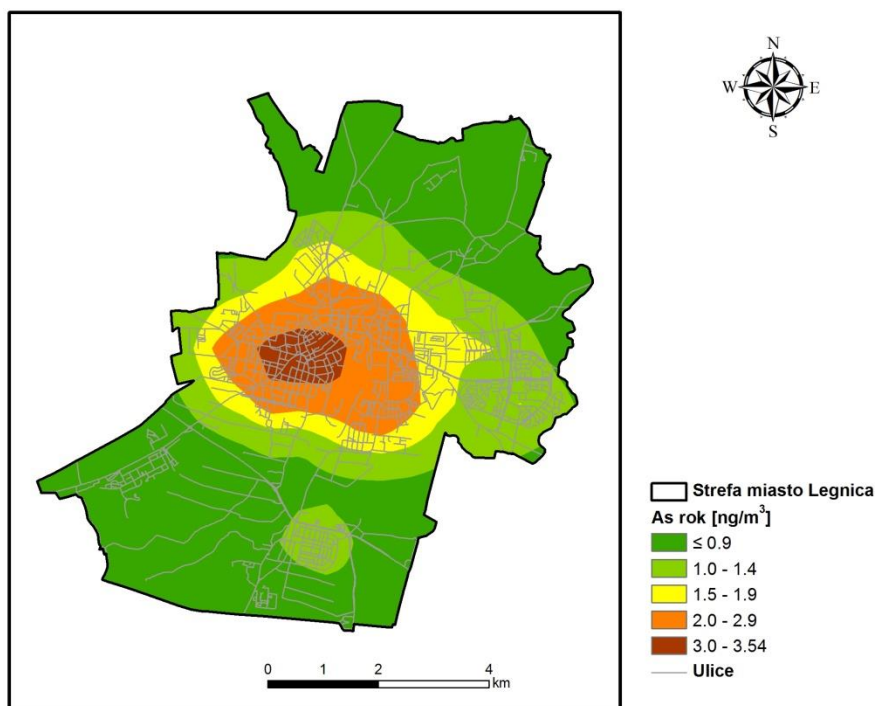
Stężenia z emisji punktowej na terenie strefy osiągają maksymalnie $3,9 \text{ ng/m}^3$, co stanowi 65% poziomu docelowego. Najwyższe stężenia zlokalizowane są w pobliżu źródeł na terenie Huty Miedzi Legnica. Stężenia z huty mają zdecydowanie przeważający udział w stężeniach z emisji punktowej w strefie – ok. 95%.



Rysunek 30 Stężenia arsenu o okresie uśredniania wyników rok kalendarzowy w strefie miasto Legnica pochodzące z emisji punktowej w 2013 r.

3.2.3.3 Stężenia arsenu pochodzące z emisji powierzchniowej

Stężenia arsenu średnie dla roku pochodzące z emisji z energetycznego spalania paliw w celach komunalnych najwyższe wartości osiągają w centralnej części miasta, gdzie dochodzą do $3,54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (59% poziomu docelowego).



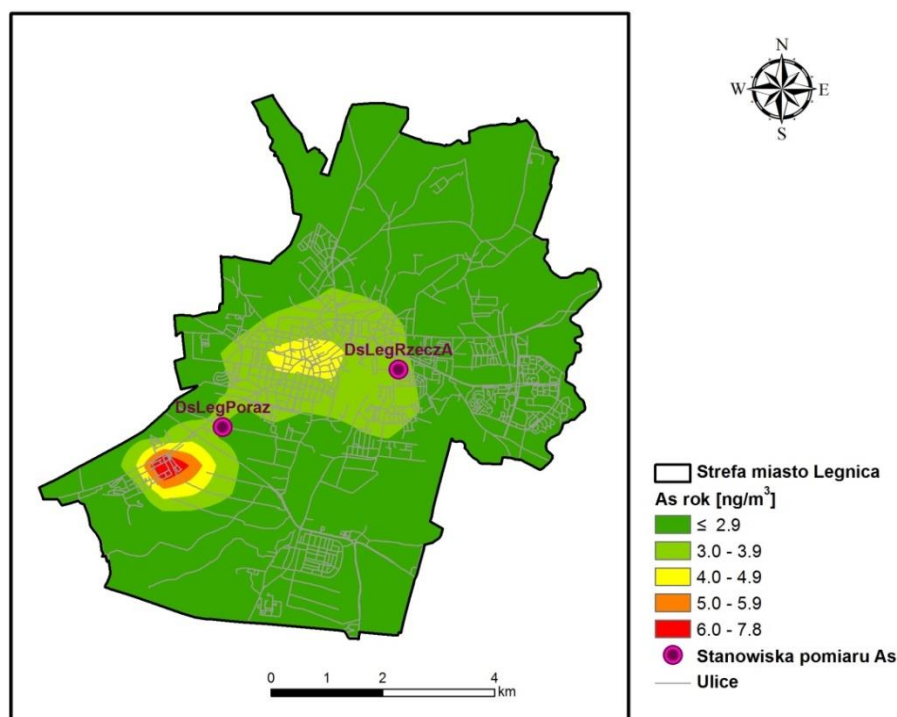
Rysunek 31 Stężenia arsenu o okresie uśredniania wyników rok kalendarzowy w strefie miasto Legnica pochodzące z emisji powierzchniowej w 2013 r.

3.2.3.4 Stężenia całkowite arsenu w strefie miasto Legnica

Stężenia całkowite arsenu pochodzące z łącznego oddziaływania wszystkich typów źródeł na terenie strefy miasto Legnica przedstawiono w dwóch wariantach. Wariant pierwszy, w zakresie stężeń kształtowanych przez źródła przemysłowe, obejmuje wyłącznie zinwentaryzowaną emisję arsenu w pyłe zawieszonym PM10 ze zidentyfikowanych źródeł.

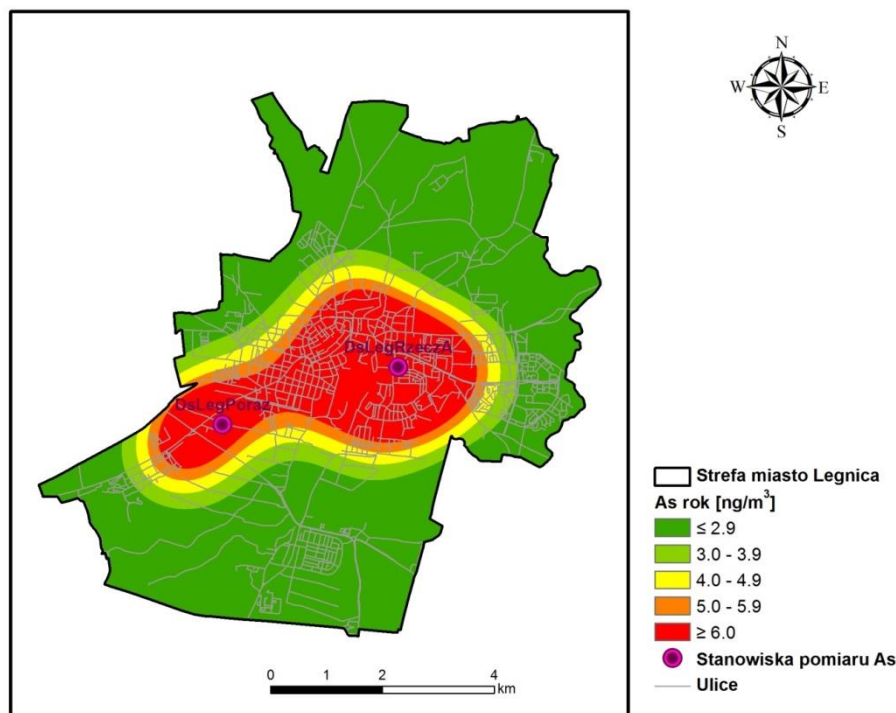
Zgodnie z założeniem wariantu drugiego natomiast, stężenia łączne arsenu zostały wyznaczone z wykorzystaniem reprezentatywności stacji pomiarowej – przyjęto, że w całym obszarze reprezentatywności stacji stężenia są takie jak w punkcie pomiarowym. Ponadto w wariantcie tym ujęto szacunkowo inne niezidentyfikowane dostatecznie źródła emisji arsenu.

Całkowite stężenia średnioroczne arsenu ze zinwentaryzowanej emisji łącznej ze źródeł zidentyfikowanych na terenie Legnicy (wariant 1) przekraczają poziom docelowy na terenie Huty Miedzi, osiągając maksymalnie $7,8 \text{ ng/m}^3$. Poza obszarem przemysłowym stężenia arsenu najwyższe wartości osiągają w Centrum, gdzie sięgają $4,9 \text{ ng/m}^3$ (82% poziomu docelowego).



Rysunek 32 Stężenia arsenu o okresie uśredniania wyników rok kalendarzowy w strefie miasto Legnica pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów w 2013 r. – wariant 1

Średnie roczne stężenia arsenu, określone dla łącznej emisji wszystkich typów, uwzględniające emisję ze źródeł niezidentyfikowanych (wariant 2), przekraczają poziom docelowy w obszarze obejmującym centralną część miasta oraz okolice Huty Miedzi Legnica. Stężenia arsenu poza obszarem przemysłowym huty osiągają $11,5 \text{ ng/m}^3$, przekraczając poziom docelowy o 92%.



Rysunek 33 Stężenia arsenu o okresie uśredniania wyników rok kalendarzowy w strefie miasto Legnica pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów w 2013 r. – wariant 2

3.3 Zanieczyszczenie ozonem

3.3.1 Bilanse emisji prekursorów ozonu

3.3.1.1 Bilans emisji zewnętrznej prekursorów ozonu dla strefy

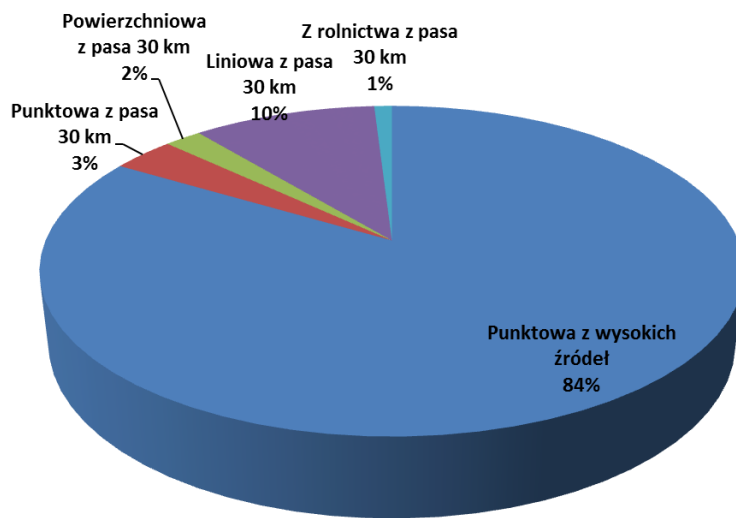
Emisję zewnętrzną NO_2 (suma NO_x wyrażona jako NO_2) dla strefy miasto Legnica stanowiła emisja ze źródeł punktowych, powierzchniowych, liniowych i rolniczych z pasa 30 km wokół strefy oraz emisja z wysokich źródeł punktowych (wysokość źródła ≥ 30 m) z terenu województwa dolnośląskiego poza pasem 30 km wokół strefy oraz z obszaru województw i państw (Czechy, Niemcy) sąsiednich znajdujących się w polu siatki meteorologicznej.

Największy udział w emisji zewnętrznej NO_2 miała emisja z wysokich źródeł punktowych (84%). Udział emisji ze źródeł liniowych z pasa 30 km stanowił 10% emisji całkowitej z napływu, natomiast udziały emisji z pozostałych źródeł z pasa 30 km wokół strefy stanowiły poniżej 3%. Roczny ładunek NO_2 ze źródeł spoza strefy miasto Legnica oszacowany został na poziomie blisko 57 tys. ton.

Wielkości emisji ze źródeł punktowych na terenie województwa dolnośląskiego podano za Krajową bazą o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji prowadzoną przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE). Emisja ze źródeł poza województwem dolnośląskim została oszacowana na podstawie różnych dostępnych źródeł.

Tabela 23 Bilans emisji zewnętrznej NO₂ dla strefy miasto Legnica w 2013 r.

Typ emisji	NO ₂ [Mg/rok]
punktowa z wysokich źródeł	47 551,4
punktowa z pasa 30 km	1 953,3
powierzchniowa z pasa 30 km	1 153,1
liniowa z pasa 30 km	5 721,2
z rolnictwa z pasa 30 km	551,6
SUMA	56 930,5

**Rysunek 34 Udziały % emisji NO₂ z poszczególnych typów źródeł zewnętrznych dla strefy miasto Legnica w 2013 r.**

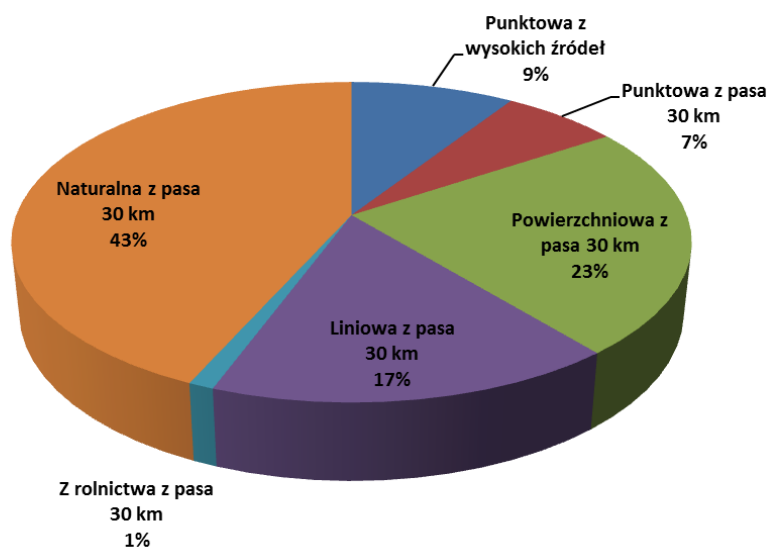
Roczny ładunek niemetanowych lotnych związków organicznych (NMLZO) z emitorów zlokalizowanych w pasie 30 km wokół strefy miasto Legnica oraz z wysokich emitorów z terenu województwa dolnośląskiego poza pasem 30 km wokół strefy oraz województw i państw (Czechy, Niemcy) sąsiednich znajdujących się w polu siatki meteorologicznej oszacowano na poziomie około 9,5 tys. ton. Największy udział w bilansie emisji zewnętrznej (43%) ma emisja naturalna (z lasów) z pasa 30 km wokół strefy. Znaczący jest także udział emisji powierzchniowej z pasa 30 km wokół strefy (23%) oraz liniowej z pasa 30 km wokół strefy (17%).

Wielkości emisji ze źródeł punktowych na terenie województwa dolnośląskiego podano za Krajową bazę o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji prowadzoną przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE). Emisja ze źródeł poza województwem dolnośląskim została oszacowana na podstawie różnych dostępnych źródeł.

Tabela 24 Bilans emisji zewnętrznej NMLZO dla strefy miasto Legnica w 2013 r.

Typ emisji	NMLZO [Mg/rok]
punktowa z wysokich źródeł	866,9
punktowa z pasa 30 km	619,0
powierzchniowa z pasa 30 km	2 210,8
liniowa z pasa 30 km	1 577,3

Typ emisji	NMLZO [Mg/rok]
z rolnictwa z pasa 30 km	98,9
naturalna z pasa 30 km	4 103,4
SUMA	9 476,3



Rysunek 35 Udziały % emisji NMLZO z poszczególnych typów źródeł zewnętrznych dla strefy miasto Legnica w 2013 r.

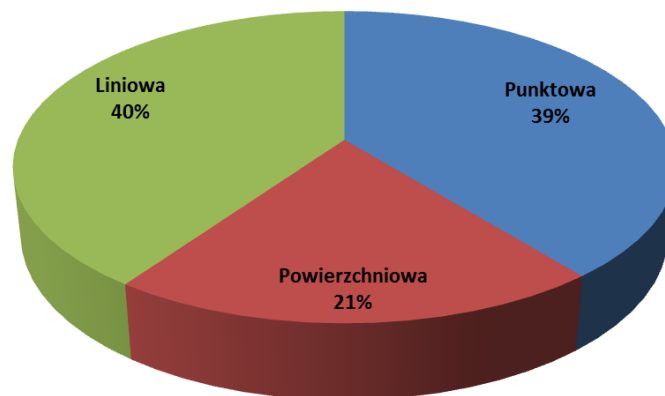
3.3.1.2 Bilans emisji prekursorów ozonu z terenu strefy

Emisja NO_2 z terenu strefy miasto Legnica została oszacowana na 1 tys. ton. Największy udział w bilansie miała emisja ze źródeł liniowych – 40% oraz punktowych – 39% (wg danych KOBIZE). Udział emisji związanej ze spalaniem paliw w celach grzewczych wyniósł 21%.

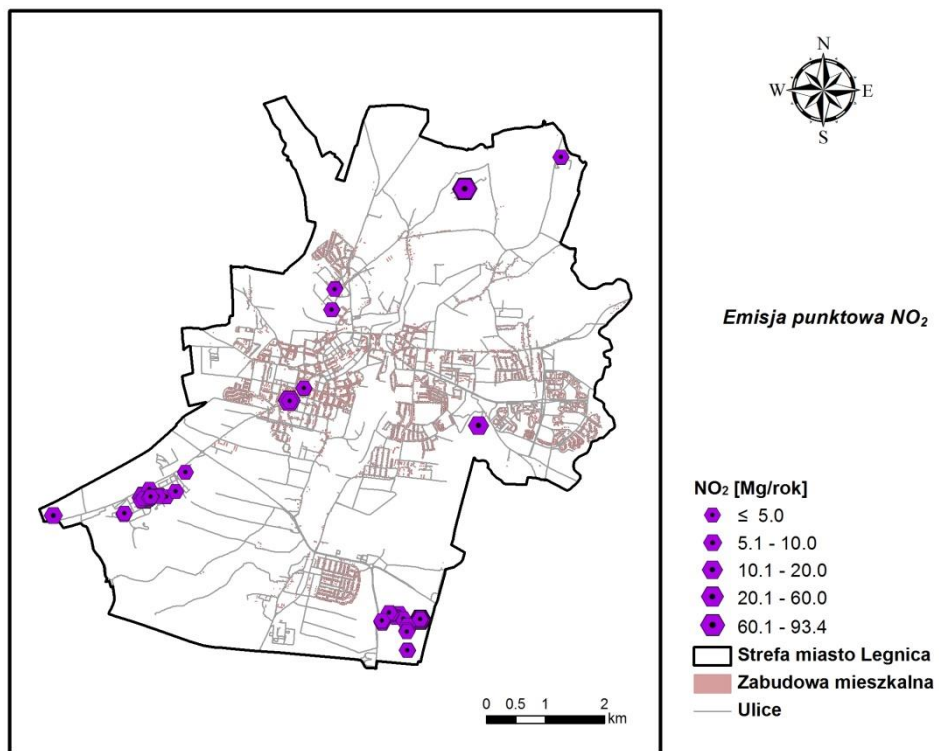
Tabela 25 Bilans emisji NO_2 w strefie miasto Legnica w 2013 r.

Typ emisji	NO_2^* [Mg/rok]
punktowa	396,3
powierzchniowa	208,0
liniowa	407,1
SUMA	1 011,3

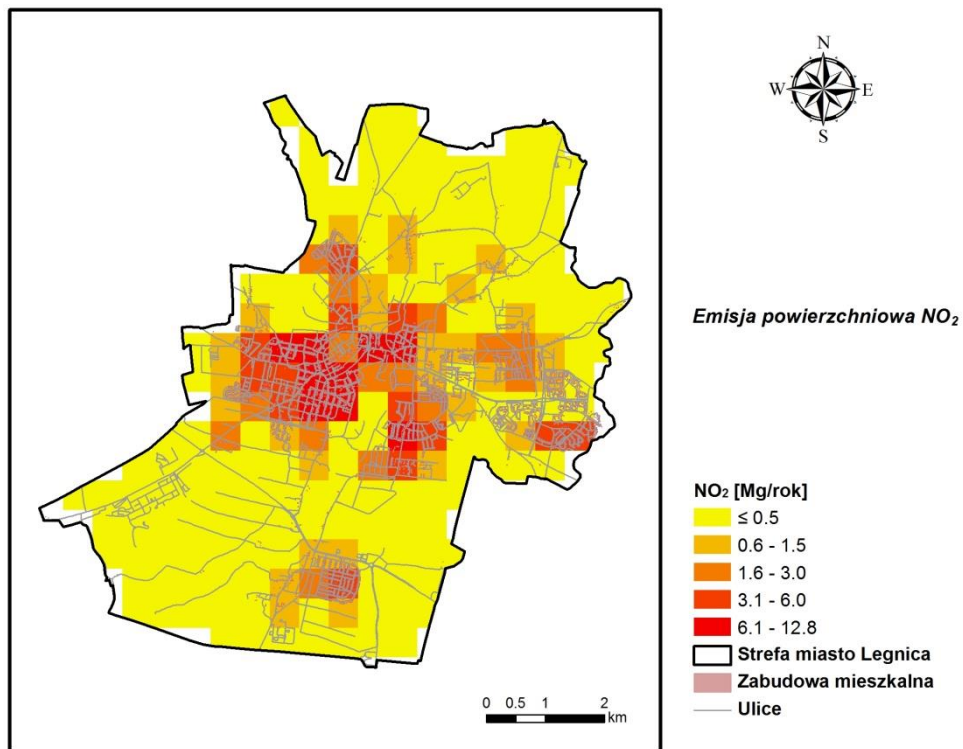
*suma NO_x podawana jako NO_2



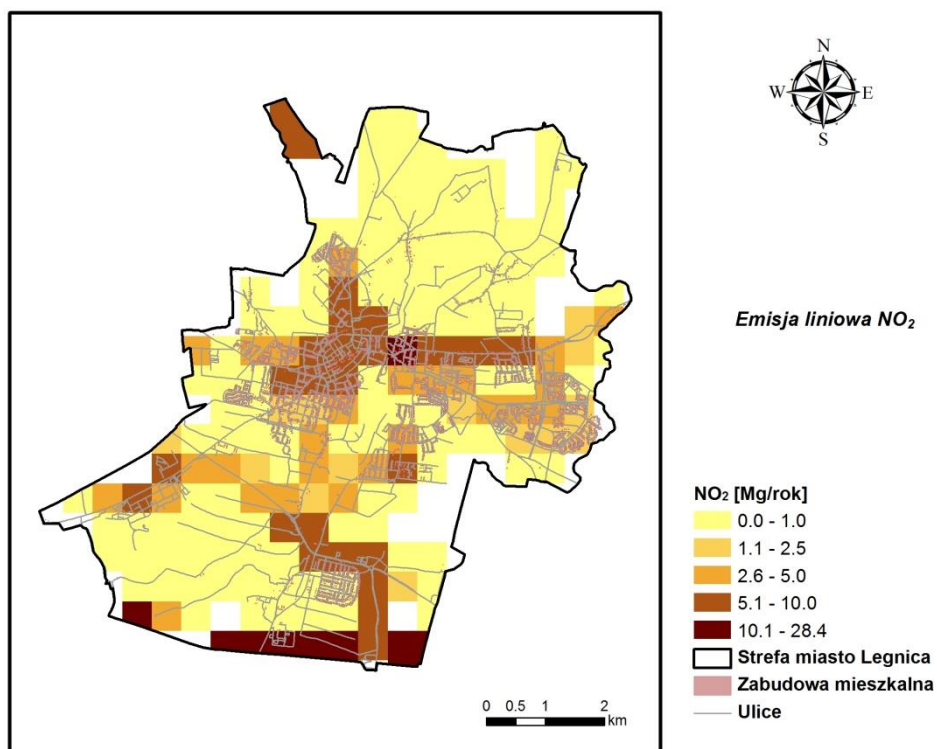
Rysunek 36 Udziały % emisji NO₂ z poszczególnych typów źródeł w strefie miasto Legnica w 2013 r.



Rysunek 37 Emisja punktowa NO₂ z terenu strefy miasto Legnica w 2013 r.



Rysunek 38 Emisja powierzchniowa NO₂ z terenu strefy miasto Legnica w 2013 r.



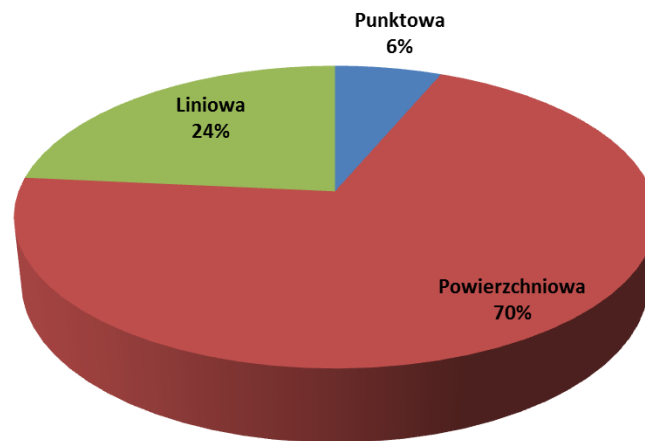
Rysunek 39 Emisja liniowa NO₂ z terenu strefy miasto Legnica w 2013 r.

Emisję całkowitą NMLZO z obszaru strefy miasto Legnica oszacowano na 557,6 tony. W strukturze źródeł największy udział miała emisja z ogrzewania indywidualnego (70%). Udział emisji z komunikacji kształtował się na poziomie 24%, a emisji ze źródeł punktowych 6% (wg danych KOBIZE). Na terenie strefy zinventaryzowano także 0,2 tony NMLZO ze

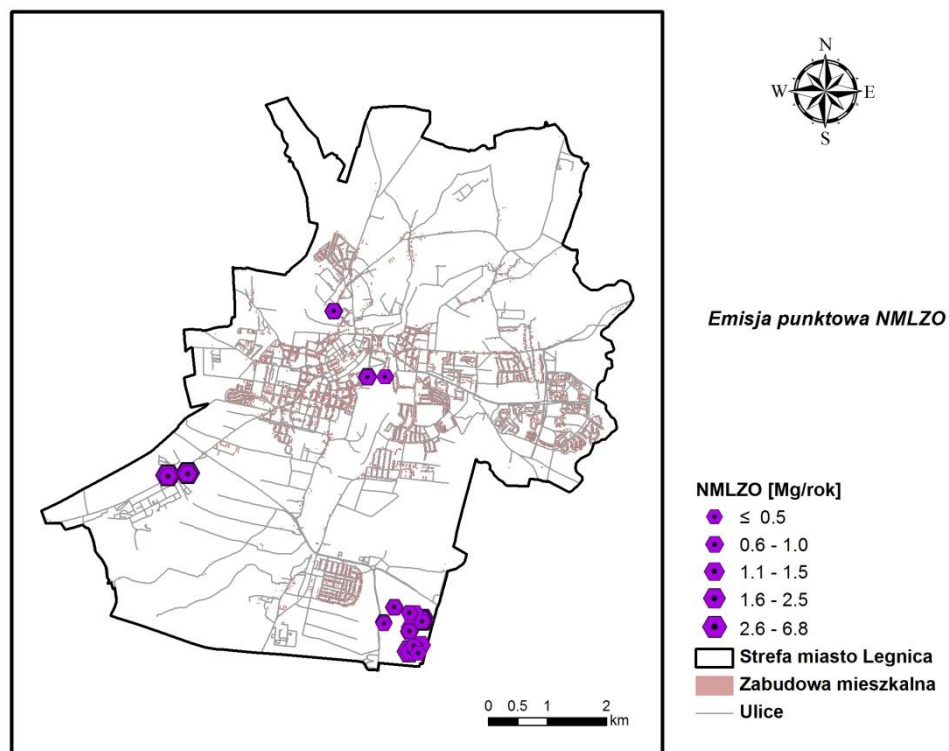
źródeł niezorganizowanych, udział tej grupy w ogólnym bilansie jest marginalny, gdyż stanowi zaledwie 0,04% emisji łącznej w strefie.

Tabela 26 Bilans emisji NMLZO w strefie miasto Legnica w 2013 r.

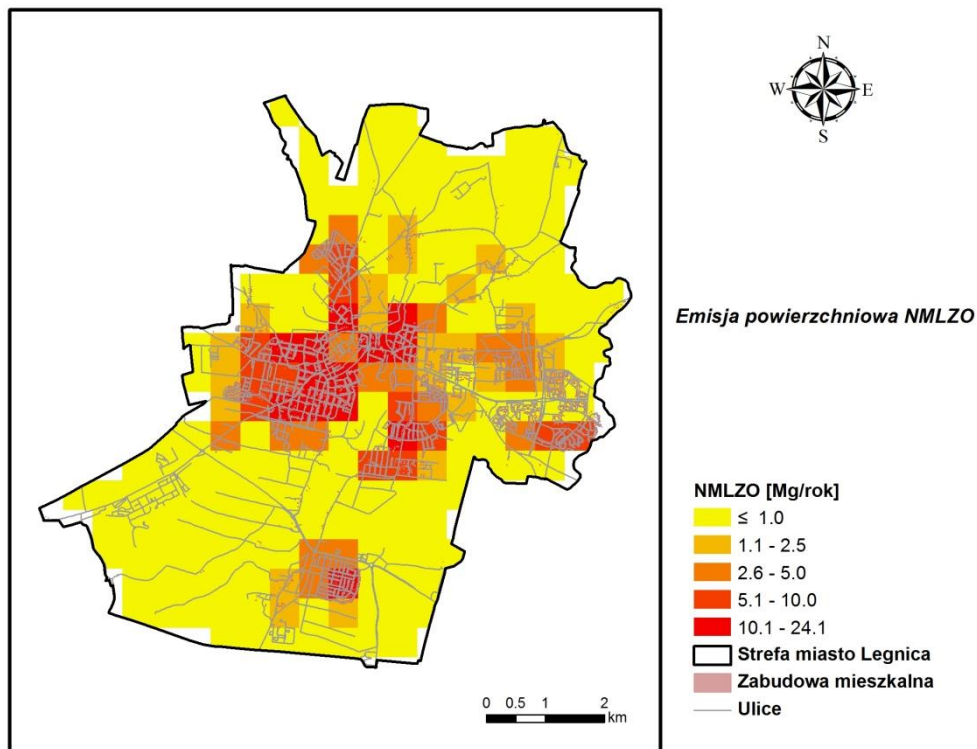
Typ emisji	NMLZO [Mg/rok]
punktowa	35,3
powierzchniowa	391,1
liniowa	131,0
niezorganizowana	0,2
SUMA	557,6



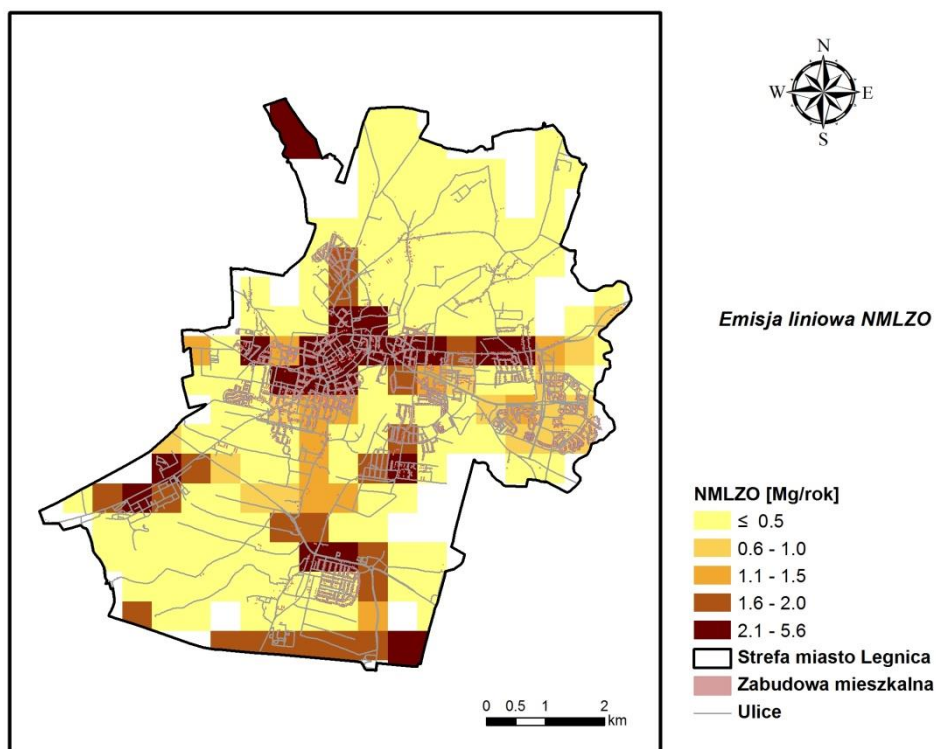
Rysunek 40 Udziały % emisji NMLZO z poszczególnych typów źródeł w strefie miasto Legnica w 2013 r.



Rysunek 41 Emisja punktowa NMLZO z terenu strefy miasto Legnica w 2013 r.



Rysunek 42 Emisja powierzchniowa NMLZO z terenu strefy miasto Legnica w 2013 r.



Rysunek 43 Emisja liniowa NMLZO z terenu strefy miasto Legnica w 2013 r.

Inwentaryzacja emisji tlenków azotu na terenie strefy miasto Legnica wskazuje, że największy udział w bilansie mają emisje ze źródeł komunikacyjnych oraz punktowych. Jednak ze względu na odmienne parametry techniczne źródeł (punktowych i liniowych), a zwłaszcza ze względu na wysokość wyrzutu spalin, najistotniejszą rolę w tworzeniu ozonu troposferycznego – przyziemnego, traktowanego jako zanieczyszczenie wtórne będące

jednym z efektów zanieczyszczenia atmosfery, odgrywa przede wszystkim emisja komunikacyjna.

Najistotniejsze znaczenie w przypadku emisji niemetanowych lotnych związków organicznych w mieście ma głównie emisja powierzchniowa i komunikacyjna.

3.3.2 Charakterystyka modelu CAMx

Do obliczeń przestrzennych rozkładów stężeń ozonu na obszarze Polski wykorzystany został model CAMx. Uzyskane wyniki w skali kraju zostały następnie ograniczone do obszaru strefy miasto Legnica. CAMx (Comprehensive Air quality Model with extensions) jest nowoczesnym eulerowskim, fotochemicznym modelem dyspersji przeznaczonym do kompleksowej („one-atmosphere”) oceny jakości powietrza w zakresie zanieczyszczeń gazowych i pyłu (ozon, PM10, PM2,5, zanieczyszczenia gazowe, gazy trujące, rtęć) opracowanym przez ENVIRON International Corporation (USA). Najnowszą, funkcjonującą wersją modelu jest wersja 6.1, która zostanie użyta w niniejszej pracy.

Model CAMx jest modelem jakości powietrza trzeciej generacji i obecnie uznawany jest (wraz z modelem CMAQ) za najlepszy i najbardziej zaawansowany system modelowania. Jest to model trójwymiarowy, wieloskalowy, stosowany do określenia jakości powietrza zarówno dla obszarów w skalach lokalnych jak i w skalach kontynentalnych. CAMx jako jeden z młodszych modeli czerpie wszystko co najlepsze ze starszego oprogramowania równocześnie wprowadzając wiele usprawnień. Ogólnodostępny kod modelu w języku Fortran umożliwia skompilowanie go z parametrami przystosowanymi do konkretnego scenariusza. Kod jest publicznie dostępny na stronie internetowej: <http://www.camx.com/>.

Obliczenia stężeń zanieczyszczeń prowadzone są w trójwymiarowych siatkach przy użyciu jednego z trzech możliwych odwzorowań kartezjańskich: stereograficznego, Merkatora UTM lub stożkowego Lamberta. Należy wspomnieć, iż w celu zapewnienia stabilności obliczeniowej model sam dostosowuje krok czasowy wykonywanych obliczeń. Ponadto dzięki zastosowaniu zrównoleglenia, model CAMx w pełni wykorzystuje zalety zarówno komputerów wieloprocessorowych jak i klastrów obliczeniowych.

Informacja meteorologiczna jak i emisyjna do modelu przygotowywana jest w postaci szeregów czasowych z krokiem czasowym 1 h.

W zakresie parametrów meteorologicznych twórcy modelu CAMx zapewnili przyjmowanie danych z wielu modeli meteorologicznych, takich jak MM5, WRF, RAMS, a także modeli klimatycznych, np. RegCM. Informacja meteorologiczna dostarczana jest w postaci trójwymiarowej.

Informacja emisyjna dostarczana jest do modelu w formie katastru (gridu), gdzie dla każdego pola siatki w oparciu o model emisji (indywidualny użytkownika lub funkcjonujący np. SMOKE), określana jest sumaryczna jej wielkość. Wybrane źródła punktowe uwzględniane mogą być jako osobny typ emisji tzw. źródła stojące. Wówczas oprócz emisji dla tych źródeł niezbędne jest podanie parametrów technicznych (wysokość i średnica komina oraz prędkość i temperatura gazów na wylocie).

Przemiany chemiczne w modelu uwzględnione są poprzez zaimplementowany szereg mechanizmów chemicznych w tym najnowocześniejszy obecnie CB6 rewizja 2, który wykorzystuje 216 reakcji chemicznych. Szczegółowy opis modułu chemicznego przedstawiony zostanie w rozdziale 4. Model uwzględnia zarówno depozycję moką jak i suchą (wg. dwóch algorytmów), a wśród funkcji modelu wymieniany jest również prosty model re-emisji zanieczyszczeń z powierzchni.

CAMx wyposażony jest w rozbudowany moduł kompleksowej analizy dla zanieczyszczeń pyłowych - Particulate Source Apportionment Technology (PSAT) oraz

ozonu – Ozone Source Apportionment Technology (OSAT). Moduł ten śledzi wkład zagregowanych przez użytkownika grup źródeł emisji w formowanie stężeń ozonu lub pyłu.

Dane meteorologiczne niezbędne do wykonania obliczeń modelem fotochemicznym zapewnione zostały poprzez wykorzystanie modelu meteorologicznego WRF ARW (Weather Research and Forecasting), który jest mezoskalowym systemem numerycznego przewidywania pogody zaprojektowanym do symulacji i prognozowania warunków meteorologicznych w oparciu o dane rzeczywiste lub przewidywane w wielu skalach przestrzennych. Model fotochemiczny wykorzystuje następujące trójwymiarowe pola parametrów meteorologicznych:

- Ciśnienie
- Horyzontalne składowe U i V wiatru
- Temperatura
- Wilgotność
- Para wodna
- Pionowa dyfuzyjność
- Informacje o opadzie i zachmurzeniu.

3.3.3 Stężenia ozonu wyznaczone modelowo

3.3.3.1 Napływ zanieczyszczeń na obszar strefy

W związku z właściwościami chemicznymi ozonu, którego powstawanie oraz rozkład w warstwie przyziemnej jest procesem nieliniowym, silnie zależnym od panujących w danym momencie warunków meteorologicznych, trudno jest określić udział napływu ozonu na dany obszar spoza badanej strefy. W związku z tym, nawet, jeżeli wielkość emisji prekursorów ozonu pozostanie na niezmiennym poziomie, to w kolejnych latach obserwowane stężenia ozonu mogą się znacząco różnić.

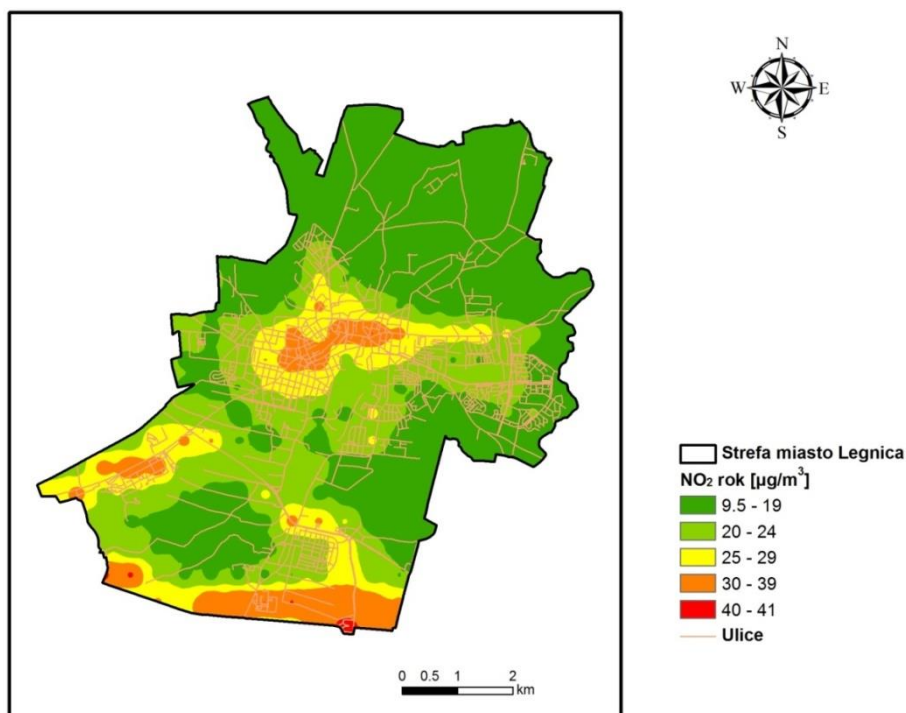
Zgodnie z danymi zawartymi w opracowaniu Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Warszawie pt. „Ocena i prognoza zagrożeń dla zdrowia ludzi i ekosystemów związanych z zawartością ozonu w troposferze w skali kraju i możliwości wypełnienia zobowiązań unijnych dotyczących poziomu zanieczyszczenia powietrza ozonem w perspektywie do 2020 roku”, napływ zanieczyszczeń na obszar Polski, w tym na obszar Legnicy, z emitorów znajdujących się poza terytorium kraju, ma duży wpływ na poziomy stężenie ozonu przyziemnego. Zgodnie z powyższym opracowaniem, dla poziomu docelowego ozonu o okresie uśredniania wyników pomiarów średnia ośmiogodzinna spośród średnich krocących – $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (dopuszczalna częstość przekraczania poziomu docelowego w roku kalendarzowym – 25 dni), wpływ emisji z emitorów znajdujących się poza terytorium Polski szacuje się na około **40-60%**. Jeszcze większy udział źródeł transgranicznych jest obserwowany dla średnich miesięcznych stężeń ozonu w okresie letnim, gdzie udział ten jest szacowany na około **80%**. Zatem pozostaje niewielki margines stężeń, na który wpływ ma emisja z kraju, w tym z terenu strefy miasto Legnica.

3.3.3.2 Stężenia prekursorów ozonu – NO₂ i NMLZO na terenie strefy

Stężenia roczne NO₂ pochodzące z emisji całkowitej z terenu strefy miasto Legnica

Przestrzenny rozkład stężeń NO₂ o okresie uśredniania wyników rok pochodzących z emisji wyraźnie wskazuje na związek ze źródłami komunikacyjnymi. Najwyższe stężenia występują w południowej części miasta wzdłuż autostrady A4. Stężenia w tym rejonie

kształtują się na poziomie $30\text{-}40\ \mu\text{g}/\text{m}^3$, maksymalnie dochodzą do $40,3\ \mu\text{g}/\text{m}^3$, przekraczając poziom dopuszczalny o 0,75%. Wysokie stężenia ($30\text{-}39\ \mu\text{g}/\text{m}^3$) występują także w centralnej części miasta oraz wzdłuż drogi wojewódzkiej nr 364 w kierunku Złotoryi.



Rysunek 44 Stężenia NO₂ o okresie uśredniania wyników rok pochodzące z emisji całkowitej na terenie strefy miasto Legnica w 2013 r.

Stężenia roczne NMLZO pochodzące z emisji całkowitej z terenu strefy miasto Legnica

Rozkład stężeń NMLZO pochodzących z całości emisji w strefie miasto Legnica został wyznaczony jako suma stężeń poszczególnych grup związków będących składowymi NMLZO w modelu CAMx:

PAR – parafiny – nazwa zwyczajowa alkanów niecyklicznych;

OLE – olefiny – organiczne związki chemiczne z grupy węglowodorów nienasyconych, w których występuje jedno lub więcej podwójnych wiązań chemicznych między atomami węgla;

TOL – toluen i pochodne;

XYL – ksylen i pochodne;

FORM – formaldehyd;

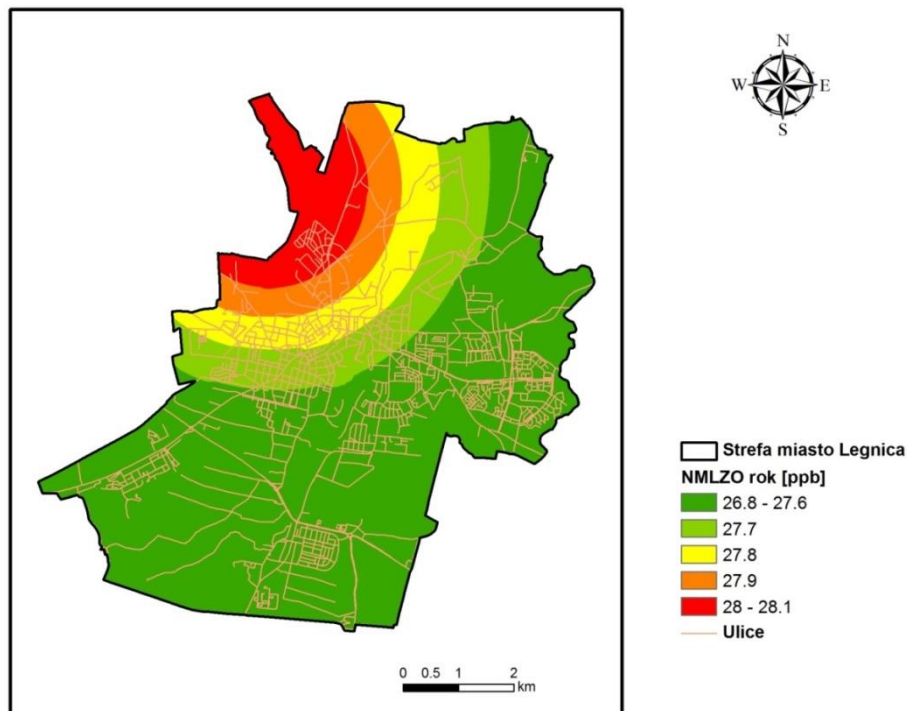
ALD2 – inne aldehydy (oprócz formaldehydu);

ISOP – izopren;

ETH – eten.

Stężenia zostały pokazane w jednostkach ppb (ang. parts per billion).

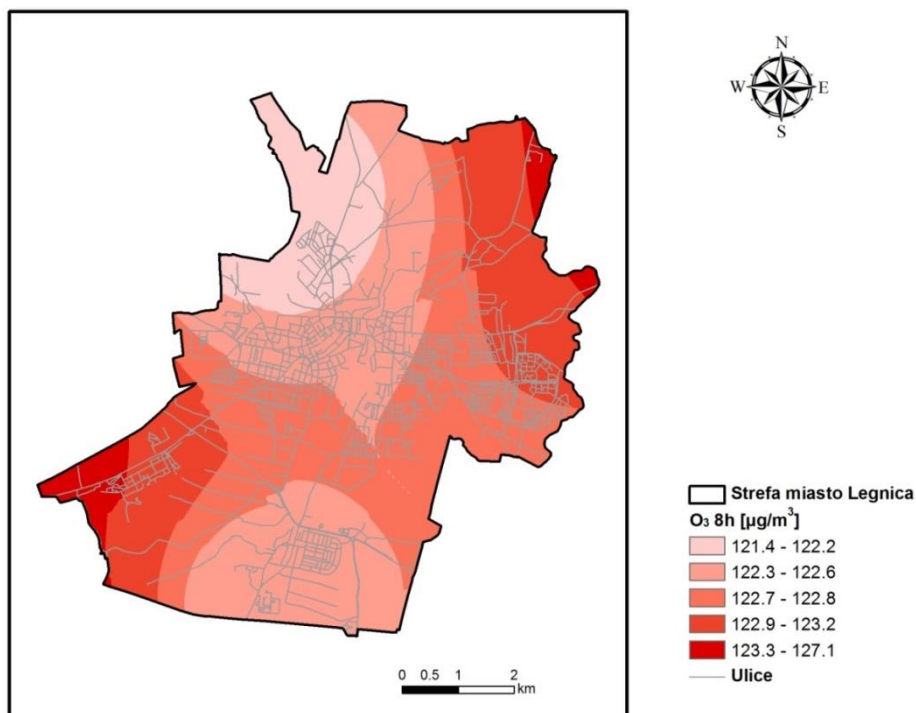
Wyznaczone w wyniku modelowania stężenia NMLZO wskazują, iż najwyższe wartości występują w północno-zachodniej części miasta, gdzie dochodzą do 28 ppb. Rozkład przestrzenny wskazuje na ogólny wzrost stężeń w kierunku północno-zachodnim.



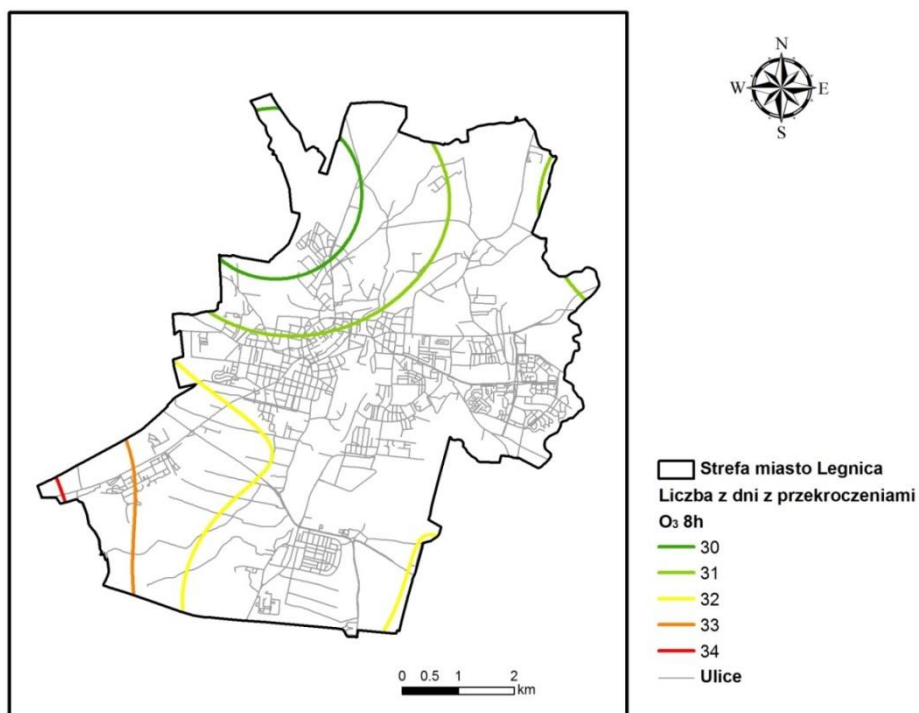
Rysunek 45 Stężenia NMLZO o okresie uśredniania wyników rok pochodzące z emisji całkowitej na terenie strefy miasto Legnica w 2013 r.

3.3.3.3 Stężenia całkowite ozonu O_3 na terenie strefy miasto Legnica

Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska we Wrocławiu zakwalifikował do klasy C strefę miasto Legnica wyłącznie ze względu na ochronę zdrowia. Wartość docelowa dla maksimum dobowego ze stężeń 8-godzinnych kroczących wynosi $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie może być przekroczona przez więcej niż 25 dni w ciągu roku kalendarzowego. Z tego względu poniżej przedstawiono wyłącznie stężenia 8h kroczące oraz liczbę dni z przekroczeniami poziomu docelowego ozonu w Legnicy w 2013 r.



Rysunek 46 Stężenia 8h kroczące ozonu w strefie miasto Legnica w 2013 r.



Rysunek 47 Liczba dni z przekroczeniami poziomu docelowego stężeń ozonu w strefie miasto Legnica w 2013 r.

Zakres stężeń ozonu O₃ o okresie uśredniania 8h na terenie strefy miasto Legnica wynosi od 121,4 do 123,5 µg/m³. Wynika z tego, iż **cała strefa objęta jest przekroczeniem poziomu docelowego ozonu**. Stężenia przekraczają poziom docelowy maksymalnie o 2,9%. Najwyższe stężenia oraz największa liczba dni z przekroczeniami poziomu docelowego ozonu występują w południowo-zachodniej części miasta, najniższe stężenia występują w północno-zachodniej części. Liczba dni z przekroczeniami poziomu docelowego kształtuje

się w zakresie od 30 dni w północno-zachodniej części Legnicy do 34 dni w części południowo-zachodniej.

Analiza powyższych wyników obliczeń stężeń prekursorów ozonu wskazuje, iż największy wpływ na powstawanie ozonu przyziemnego w Legnicy ma emisja NO₂ szczególnie z transportu oraz NMLZO z transportu i emisji powierzchniowej. Jednak dokładniejsze określenie udziału poszczególnych zanieczyszczeń i ich źródeł w powstawaniu ozonu, ze względu na skomplikowanie tego procesu jest bardzo problematyczne. Ozon jest zanieczyszczeniem wtórnym powstającym w troposferze na skutek przemian chemicznych różnych związków – zanieczyszczeń pierwotnych. Prekursorami powstawania ozonu są przede wszystkim tlenki azotu (NO_x), niemetanowe lotne związki organiczne (NMLZO), ale również, chociaż w mniejszym stopniu tlenek węgla i metan. Ozon powstaje w wyniku przemian fotochemicznych utleniania (pod wpływem ultrafioletowego promieniowania słonecznego) tlenków azotu w obecności NMLZO, CO i CH₄. W trakcie tego procesu zachodzi wiele szybko przebiegających, skomplikowanych reakcji chemicznych, a ilość powstającego zanieczyszczenia – ozonu jest uzależniona nie tylko od ilości zanieczyszczeń pierwotnych, ale także od ich wzajemnego stosunku ilościowego w atmosferze, od natężenia promieniowania słonecznego (a więc pory dnia, pory roku, zachmurzenia itd.). Z tego powodu wyznaczenie udziału poszczególnych źródeł w stężeniach ozonu jest niezwykle skomplikowane, a wyniki byłyby tylko szacunkowe i prawidłowe jedynie dla danego okresu obliczeniowego (np. godziny), ze względu na szybkość zmian zachodzących w reakcjach fotochemicznych w atmosferze.

3.3.4 Ocena sprawdzalności wyników modelowania

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

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

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

Tabela 27 Dopuszczalna niepewność modelowania wyrażona poprzez błąd względny

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

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

$$B_w = \frac{(S_{pa} - S_{ma})}{S_{pa}}$$

gdzie: S_{pa} – wartość parametru wyznaczona pomiarowo,

S_{ma} – wartość parametru wyznaczona modelowo,

Wyniki błędów nie powinny przekraczać wartości określonych w ww. rozporządzeniu.

Tabela 28 Porównanie wyników pomiaru oraz modelowania, dla średniego rocznego stężenia arsenu w 2013 r. w strefie miasto Legnica przed kalibracją modelu

Nazwa Stacji	Kod Stacji	Pomiar [ng/m ³]	Wariant przed kalibracją modelu		Wariant po kalibracji modelu	
			Model [ng/m ³]	Błąd względny (B _w) [%]	Model [ng/m ³]	Błąd względny (B _w) [%]
Legnica, ul. Porazińskiej*	DsLegPoraz	7,54	3,30	-56	7,50	-1
Legnica, al. Rzeczypospolitej	DsLegRzeczA	8,58	3,48	-59	8,60	0

*Pomiary stężeń prowadzone przez KGHM Polska Miedź S.A. w ramach zobowiązaniu nałożonym w pozwoleniu zintegrowanym

Tabela 29 Porównanie wyników pomiaru oraz modelowania, dla średniej kroczącej 8 – godzinnej stężenia ozonu w 2013 r. w strefie miasto Legnica.

Nazwa Stacji	Kod Stacji	Pomiar [µg/m ³]	Model [µg/m ³]	Błąd względny (B _w) [%]
Legnica, al. Rzeczypospolitej	DsLegRzeczA	153	121	21

Według rozporządzenia Ministra Środowiska z 13 września 2012 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z dnia 18 września 2012 r., poz. 1032) dla średnich rocznych stężeń metali ciężkich błąd względny nie powinien przekraczać 60%, dla średnich kroczących 8-godzinnych stężeń ozonu błąd względny nie powinien natomiast przekraczać 50%. Kryteria te zostały spełnione we wszystkich wypadkach, ponieważ błąd względny dla arsenu nie przekroczył 59 % a dla ozonu 21%. W przypadku ozonu model, podobnie jak pomiar, wskazuje przekroczenie poziomu celu długoterminowego. Analizując natomiast wyniki dla stężeń arsenu, model nie wykazał przekroczenia poziomu docelowego, dlatego niezbędna była kalibracja wyników względem pomiarów.

3.4 Identyfikacja źródeł emisji arsenu w pyłe zawieszonym na stacji tła regionalnego w Osieczowie z wykorzystaniem modelowania receptorowego

3.4.1 Metody identyfikacji źródeł emisji arsenu w pyłe zawieszonym PM10

Implementacja dyrektyw dotyczących jakości powietrza: Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy (2008/50/WE) oraz Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie arsenu, kadmu, rtęci, niklu i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w otaczającym powietrzu (2004/107/WE) wymaga wielu działań, dla których kluczowa jest identyfikacja źródeł emisji zanieczyszczeń powietrza (SA, z ang. *Source Apportionment*). Zastosowanie technik SA jest niezbędne w przypadku opracowywania programów ochrony powietrza dla stref, w których zostały przekroczone standardy jakości powietrza, a także w trakcie ustalania lokalizacji stacji pomiarowych, zarówno regionalnych, jak i tła miejskiego. Dodatkowo, w latach 2005-2010 określenie udziału poszczególnych źródeł emisji było podstawą do odroczenia terminu osiągnięcia wartości dopuszczalnych dla pyłu zawieszonego PM10.

Aktualnie stosowane metody identyfikacji źródeł emisji zanieczyszczeń powietrza opierają się na dwóch podejściach²⁵:

1. tzw. *top-down*, z wykorzystaniem modeli zorientowanych na receptor (modeli receptorowych, z ang. *Receptor Model*),
2. tzw. *bottom-up*, z wykorzystaniem modeli bazujących na źródłach emisji (modeli dyspersji/rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń).

Modele rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu za punkt wyjścia przyjmują dane o emisji zanieczyszczeń. Matematyczny opis procesów fizycznych i chemicznych w atmosferze pozwala prześledzić (a właściwie oszacować) drogę, jaką te zanieczyszczenia pokonują od miejsca emisji aż do receptora – punktu, w którym model oblicza stężenia. Jakość modelowania w modelach dyspersji jest dość silnie związana z jakością i dokładnością dostarczonych danych wejściowych, głównie danych emisyjnych, ale również danych meteorologicznych oraz danych o ukształtowaniu i wykorzystaniu terenu. Ponadto, określenie wpływu, jaki na obliczone stężenia zanieczyszczeń powietrza miały poszczególne źródła i/lub grupy źródeł emisji, niezbędne jest uruchomienie dodatkowego narzędzia (modułu) SA, stanowiącego kolejny etap modelowania. Proces modelowania wymaga dużej mocy obliczeniowej komputerów, a same obliczenia trwają od kilku do kilkudziesięciu dni, w zależności od wielkości modelowanego obszaru oraz długości okresu, dla którego modelowanie jest wykonywane.

Alternatywą dla modeli dyspersji są modele receptorowe, które nie wymagają tak potężnych mocy obliczeniowych komputerów, a także są niezależne od jakości inwentaryzacji źródeł emisji i danych meteorologicznych. Podstawą obliczeń są pomiary stężeń zanieczyszczeń powietrza w wybranym punkcie – receptorze. Instrumentalny pomiar stężenia jest powszechnie uznawany za oszacowanie rzeczywistego stanu atmosfery obarczone najmniejszym błędem (szczególnie w porównaniu ze stężeniem uzyskanym jako wynik modelowania dyspersji). Aby możliwe było wykonanie modelowania receptorowego, niezbędne jest także laboratoryjne oznaczenie składu chemicznego poszczególnych frakcji pyłu, wykonane dla próbek dobowych z odpowiednio długiego, reprezentatywnego okresu.

²⁵ Johnson T.M., Guttikunda S., Wells G.J., Artaxo P., Bond T.C., Russell A.G., Watson J.G., West J., 2011. Tools for improving air quality management: A review of top-down source apportionment techniques and their application in developing countries. Report 339/11, Energy Sector Management Assistance Program, World Bank Group, Washington 2011.

Jako dane wejściowe do modelu wykorzystywane są najczęściej stężenia następujących składników pyłu: wtórnych jonów nieorganicznych, węgla elementarnego (EC), węgla organicznego (OC), pierwiastków śladowych i markerów organicznych, jak np. lewoglukoza, a także lotnych związków organicznych (LZO), wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) i wtórnych jonów organicznych. Rozwijane od początku lat 60. XX wieku modele receptorowe wykorzystują metody wielowymiarowej analizy statystycznej w celu określenia udziałów poszczególnych źródeł emisji. Główne założenie tych modeli jest wyrażone poprzez równanie bilansu masy. Zakłada ono, że stężenie zanieczyszczenia w danym punkcie zależy od jego stężenia w źródle emisji oraz od wpływu (zwanego udziałem) tego źródła na całkowite stężenia zanieczyszczenia zmierzone w tym receptorze:

$$x_{ij} = \sum_{k=1}^p g_{ik} f_{kj} + e_{ij}$$

gdzie:

x_{ij} – stężenie zanieczyszczenia j w próbce i

g_{ik} – udział źródła emisji k w próbce i

f_{kj} – stężenie zanieczyszczenia j w źródle emisji k

e_{ij} – część niewyjaśniona

Liczba istniejących narzędzi SA jest stosunkowo duża – od prostych technik, opartych na podstawowych obliczeniach matematycznych i założeniach fizycznych, do rozbudowanych modeli wymagających dodatkowego przetwarzania danych wejściowych i wyjściowych. Wśród najczęściej stosowanych metod identyfikacji źródeł emisji pyłów można wyróżnić: podejście Lenschow'a, analizę współczynników wzbogacenia pierwiastków śladowych (EF, z ang. *Enrichment Factor*), analizę czynnikową (FA, z ang. *Factor Analysis*), analizę składowych głównych (PCA, z ang. *Principal Component Analysis*), dodatnią faktoryzację macierzy (PMF, z ang. *Positive Matrix Factorization*), model bilansu masy chemicznej (CMB, z ang. *Chemical Mass Balance*), czy modele hybrydowe, np. model COPREM (Constrained Physical Receptor Model).

W 2006 r. Forum na rzecz modelowania jakości powietrza w Europie (FAIRMODE, Forum for Air Quality Modelling in Europe) przeprowadziło analizę wniosków złożonych do Komisji Europejskiej przez 17 państw członkowskich UE o przedłużenie terminu odroczenia osiągnięcia poziomów dopuszczalnych dla pyłu zawieszonego PM10 w 289 strefach. W ponad 70% tych wniosków do identyfikacji źródeł emisji pyłów stosowano kombinację modelowania dyspersji i modelowania receptorowego. W celu uzasadnienia transgranicznego transportu zanieczyszczeń pyłowych najczęściej stosowanym narzędziem SA było modelowanie dyspersji, natomiast modele receptorowe stosowano przede wszystkim do identyfikacji źródeł w obszarach miejskich. Kolejna ankieta przeprowadzona wśród Krajowych Punktów Kontaktowych ds. współpracy z Europejską Agencją Środowiska wskazała na 60% udział modeli receptorowych i 40% udział modeli dyspersji wykorzystywanych do identyfikacji źródeł emisji pyłów w ramach ocen jakości powietrza²⁶. W 2013 r. w ramach projektu APPRAISAL (Air Pollution Policies for Assessment of Integrated Strategies At regional and Local scales) finansowanego przez 7. Program Ramowy UE przeprowadzono analizę metod identyfikacji źródeł emisji pyłów w ramach opracowanych programów ochrony powietrza. W 31% programów wykorzystywano techniki

²⁶ Fragkou E., Douros I., Moussiopoulos N., 2012. Current trends in the use of models for source apportionment of air pollutants in Europe. *International Journal of Environment and Pollution*, 50 (1/2/3/4).

modelowania receptorowego, natomiast w blisko 70% – modelowanie dyspersji²⁷. Do 2005 r. najczęściej wykorzystywaną metodą modelowania receptowego była analiza PCA²⁸, natomiast obecnie obserwuje się zmianę w kierunku zastosowania bardziej zaawansowanych metod (PMF, CMB), wymagających pełnej wiedzy dotyczącej źródeł emisji pyłów i ich profili²⁹.

3.4.2 Analiza składowych głównych (PCA)

Analiza składowych głównych jest metodą eksploracyjnej analizy czynnikowej, w której równanie bilansu masy rozwiązywane jest z wykorzystaniem analizy wektorów własnych macierzy. Koncepcja analizy PCA została opracowana przez Pearsona w 1901 r. dla zmiennych nielosowych, a następnie rozszerzona przez Hotellinga w 1933 r. na zmienne losowe. W PCA zakłada się, że początkowe, obserwowane zmienne (w tym wypadku stężenia poszczególnych składników pyłu) są ze sobą skorelowane, a celem zastosowania tej metody jest przekształcenie ich w zbiór zmiennych nieskorelowanych (składowych głównych – PC, z ang. *Principal Component*). Każda z nowych zmiennych stanowi liniową kombinację wszystkich zmiennych początkowych, przy czym różne składniki mają różny udział (tzw. ładunek czynnikowy) w poszczególnych PC. W literaturze można spotkać różne poziomy ładunków czynnikowych, wyodrębnionych w analizie PCA, przy których uznawane są one za istotnie związane z daną składową główną. Najczęściej jako istotne przyjmowane są zmienne o ładunkach czynnikowych powyżej 0,4-0,8³⁰. Pierwsza składowa główna jest wyodrębniana w taki sposób, aby wyjaśniała możliwie największą część zmienności (rozumianej jako wariancja) danych wejściowych. Każda kolejna składowa PC jest definiowana tak, aby nie była skorelowana z poprzednią oraz wyjaśniała jak najwięcej zmienności niewyjaśnionej przez poprzednie składowe. PCA nie zakłada redukcji liczby badanych zmiennych – w jej wyniku otrzymujemy tyle składowych głównych, ile było zmiennych wejściowych, a całkowita wariancja początkowych zmiennych jest równa sumie wariancji składowych głównych. Sposób konstrukcji składowych głównych powoduje jednak, że już kilka pierwszych PC wyjaśnia prawie całą zmienność oryginalnych danych. Poszczególne składowe główne przypisuje się następnie odpowiednim źródłom emisji zanieczyszczeń.

Jednym z głównych problemów podczas przeprowadzania analizy PCA jest konieczność podjęcia decyzji, ile pierwszych składowych głównych włączyć do dalszej analizy. Najczęściej wybór ten opiera się na poniższych kryteriach:

- Procent wariancji wyjaśnianej przez składowe główne. Zazwyczaj do dalszych analiz wybiera się tyle składowych, aby wyjaśniały one w sumie 80-90% całkowitej wariancji,
- Kryterium Kaisera, polegające na wyborze do dalszej analizy tylko tych składowych PC, których wartości własne (parametry związane z procentem objaśnianej zmienności) są większe od 1,
- Wykres osypiska (zwany też kryterium Cattella) – na wykres nanosi się punkty odpowiadające wartościom własnym kolejnych składowych PC, a następnie

²⁷ Belis C.A., Maffei G., Juda-Rezler K., Cherubini A., i inni, 2013a. Source Apportionment Methodologies. APPRAISAL Project Deliverable D2.6, JRC, Ispra 2013.

²⁸ Viana M., Kuhlbusch T.A.J., Querol X., Alastuey A., i inni, 2008. Source apportionment of particulate matter in Europe: A review of methods and results. *Journal of Aerosol Science*, 39 (10), 827–849.

²⁹ Belis C.A., Karagulian F., Larsen B.R., Hopke P.K., 2013b. Critical review and meta-analysis of ambient particulate matter source apportionment using receptor models in Europe. *Atmospheric Environment*, 69, 94–108.

³⁰ Salvador P., Artiñano B., Alonso D.G., Querol X., Alastuey A., 2004. Identification and characterisation of sources of PM10 in Madrid (Spain) by statistical methods. *Atmospheric Environment*, 38 (3), 435–447.

analizuje przebieg uzyskanej krzywej. Zwykle pierwsze jej odcinki opadają stromo w dół, dalej wykres się wypłaszcza. O liczbie składowych wybieranych do analizy decyduje punkt wykresu, na prawo od którego występuje łagodny spadek wartości własnych. To kryterium niekiedy prowadzi do odrzucenia zbyt wielu czynników.

Najbardziej krytycznym etapem analizy PCA, jest interpretacja poszczególnych składowych głównych oraz przypisanie ich do potencjalnych źródeł emisji pyłów. Interpretację tę przeprowadza się na podstawie wiedzy o tym, z jakich procesów/źródeł pochodzić mogą poszczególne składniki pyłu. Profile emisji wielu źródeł są jednak współliniowe, co prowadzi do tego, iż podstawowe założenie PCA o braku korelacji pomiędzy kolejnymi składowymi głównymi nie odzwierciedla struktury rzeczywistych danych pomiarowych. W rezultacie, metoda ta nie zawsze pozwala na przypisanie współliniowych źródeł emisji odrębnym składowym głównym; możliwa jest również sytuacja, iż jedno źródło rozdzielone zostanie na wiele składowych głównych³¹.

Po przypisaniu otrzymanych PC poszczególnym źródłom emisji, udziały tych źródeł w stężeniach pyłu wyznaczane są z wykorzystaniem wielowymiarowej analizy regresji (MLRA, z ang. *Multivariate Linear Regression Analysis*).

Do analizy zastosowano analizę PCA z rotacją Varimax, dla stężeń wtórnych jonów nieorganicznych i metali śladowych zmierzonych w 2013 r. na stacji tła regionalnego w Osieczowie (DsOsieczow). W analizach uwzględniono stację w Osieczowie, ponieważ jedynie w tej stacji prowadzona jest pełna analiza składu chemicznego pyłu zawieszonego PM10, umożliwiającą wykorzystanie wyników dla potrzeb modelowania receptorowego.

Analiza PCA pozwoliła na wyodrębnienie 4 składowych głównych, wyjaśniających łącznie 80% wariacji oryginalnych zmiennych (Tabela 30), Pierwsza składowa główna (PC1), odpowiadająca największej wartości własnej (3,87), wyjaśnia największą część całkowitej wariacji – 22%. Druga składowa główna (PC2), o mniejszej wartości własnej (1,91), wyjaśnia 16% ogółu wariacji, trzecia składowa główna (PC3) – 19%, zaś czwarta składowa główna (PC4) – 13% wariacji zmiennych wejściowych.

Tabela 30 Ładunki czynnikowe, określone w analizie PCA z rotacją Varimax, na podstawie stężeń pierwiastków śladowych i jonów zmierzonych na stacji tła regionalnego w Osieczowie w 2013 r.

Składnik PM10	PC1	PC2	PC3	PC4
As [ng/m ³]	0,28	0,04	0,86	0,01
Cd [ng/m ³]	0,44	-0,25	0,62	0,41
Pb [ng/m ³]	0,24	-0,20	0,89	0,02
Ni [ng/m ³]	0,54	0,23	0,37	-0,42
SO ₄ ²⁻ [μg/m ³]	0,93	-0,06	0,21	0,01
NO ₃ ⁻ [μg/m ³]	0,83	-0,14	0,22	0,38
NH ₄ ⁺ [μg/m ³]	0,94	-0,12	0,21	0,08
Na ⁺ [μg/m ³]	-0,04	0,51	0,13	0,01
Cl ⁻ [μg/m ³]	0,32	0,02	0,07	0,89
K ⁺ [μg/m ³]	0,79	-0,14	0,28	0,36
Ca ²⁺ [μg/m ³]	-0,04	0,88	-0,07	-0,24

³¹ Belis C.A., Karagulian F., Larsen B.R., Hopke P.K., 2013b. Critical review and meta-analysis of ambient particulate matter source apportionment using receptor models in Europe. *Atmospheric Environment*, 69, 94–108.

Składnik PM10	PC1	PC2	PC3	PC4
Mg ²⁺ [µg/m ³]	-0,26	0,81	-0,21	0,25
Wartość własna	3,87	1,91	2,34	1,53
% wyjaśnionej wariancji	32	16	19	13

Składowa PC1 jest skorelowana nieorganicznymi jonami wtórnymi (SO₄²⁻, NO₃⁻, NH₄⁺). Zmienne te mają bardzo wysokie ładunki czynnikowe dla tej składowej, wynoszące 0,93 dla SO₄²⁻, 0,83 dla NO₃⁻ oraz 0,94 dla NH₄⁺, Składowa PC2 jest natomiast związana z jonami Ca²⁺ i Mg²⁺, których ładunki czynnikowe wynoszą odpowiednio 0,81 oraz 0,88, składowa PC3 reprezentują pierwiastki śladowe As i Pb o ładunkach czynnikowych równych odpowiednio 0,86 oraz 0,89, z kolei składowa PC4 związana jest jedynie z jonem Cl⁻ o ładunku czynnikowym 0,89.

Ponieważ wtórne jony nieorganiczne są powszechnie uznawanymi markerami transportu zanieczyszczeń pyłowych z dalekich odległości³², składowa PC1 została zidentyfikowana jako transport zanieczyszczeń z dalekich odległości (LRT, z ang. *Long-Range Transport*), czyli transport zanieczyszczeń w masie powietrza atmosferycznego na odległość większą niż 100 km. Jony Ca²⁺ i Mg²⁺, silnie związane ze składową PC2, są jednymi z głównych składników skorupy ziemskiej i w związku z tym są powszechnie traktowane jako jedne z głównych markerów pyłu pochodzenia mineralnego³³. Składowa PC3 została natomiast zidentyfikowana jako wspólne źródło pyłu emitowanego z wysokotemperaturowych procesów przemysłowych i energetycznych. Na podstawie dostępnych danych pomiarowych niemożliwe było rozdzielenie źródeł przemysłowych i energetycznych pyłu. Pierwiastki śladowe, występujące w węglu i rudach metali, podczas wysokotemperaturowych procesów spalania paliw, spalania odpadów, a także produkcji towarów przemysłowych, mogą zostać całkowicie lub częściowo odparowane z surowców i wprowadzone do powietrza atmosferycznego wraz z gazami odlotowymi³⁴. Mniej lotne pierwiastki, a wśród nich As i Pb, podczas spalania odparowują częściowo, a następnie w czasie ochładzania gazów odlotowych mogą skroplić się na cząstkach popiołu lotnego³⁵. Ponadto, kondensacja prowadzi do wzbogacenia niektórych metali śladowych w cząstkach submikronowych, które są wychwytywane przez urządzenia odpylające z najmniejszą skutecznością. Wykazano³⁶, że As, Cd, Co, Pb, Sb oraz Se niemal zawsze są wzbogacane w najmniejszych cząstkach – niezależnie od rodzaju spalanego węgla oraz mocy kotła – przez co łatwo mogą być transportowane na duże odległości. Z kolei składowa PC4 – silnie związana z jonem Cl⁻, będącym jednym z markerów spalania węgla i odpadów³⁷ – została zidentyfikowana jako spalanie węgla i odpadów w paleniskach indywidualnych.

³² Aarnio P., Martikainen J., Hussein T., Valkama I., i inni, 2008. Analysis and evaluation of selected PM10 pollution episodes in the Helsinki Metropolitan Area in 2002. *Atmospheric Environment*, 42 (17), 3992–4005.

³³ Querol X., Alastuey A., de la Rosa J., Sánchez-de-la-Campa A., i inni, 2002. Source apportionment analysis of atmospheric particulates in an industrialised urban site in southwestern Spain. *Atmospheric Environment*, 36 (19), 3113–3125.

³⁴ Pacyna J.M., Pacyna E.G., 2001. An assessment of global and regional emissions of trace metals to the atmosphere from anthropogenic sources worldwide. *Environmental Reviews*, 9 (4), 269–298.

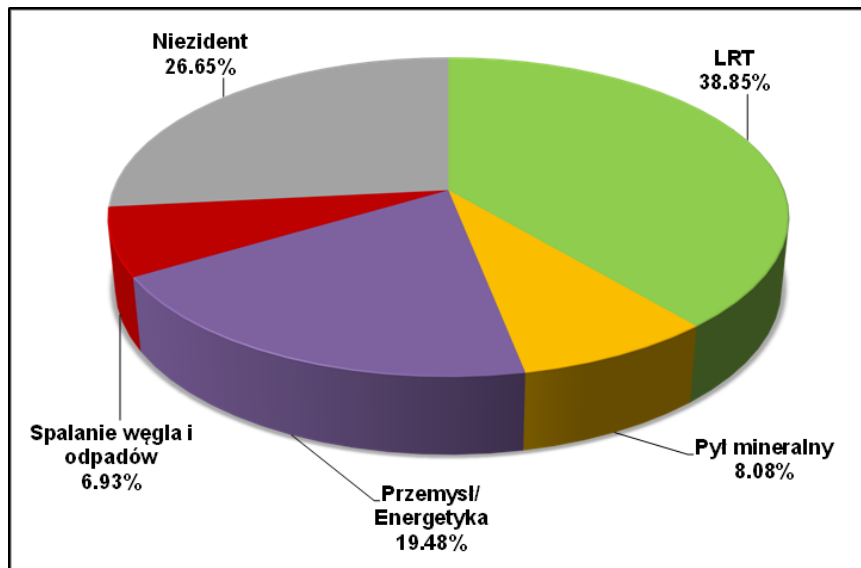
³⁵ Pacyna J., 1980. *Elektrownie węglowe jako źródło skażenia środowiska metalami i radionuklidami*. Monografia habilitacyjna. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1980.

³⁶ Helble J.J., 2000. A model for the air emissions of trace metallic elements from coal combustors equipped with electrostatic precipitators. *Fuel Processing Technology*, 63, (1–2), 125–147.

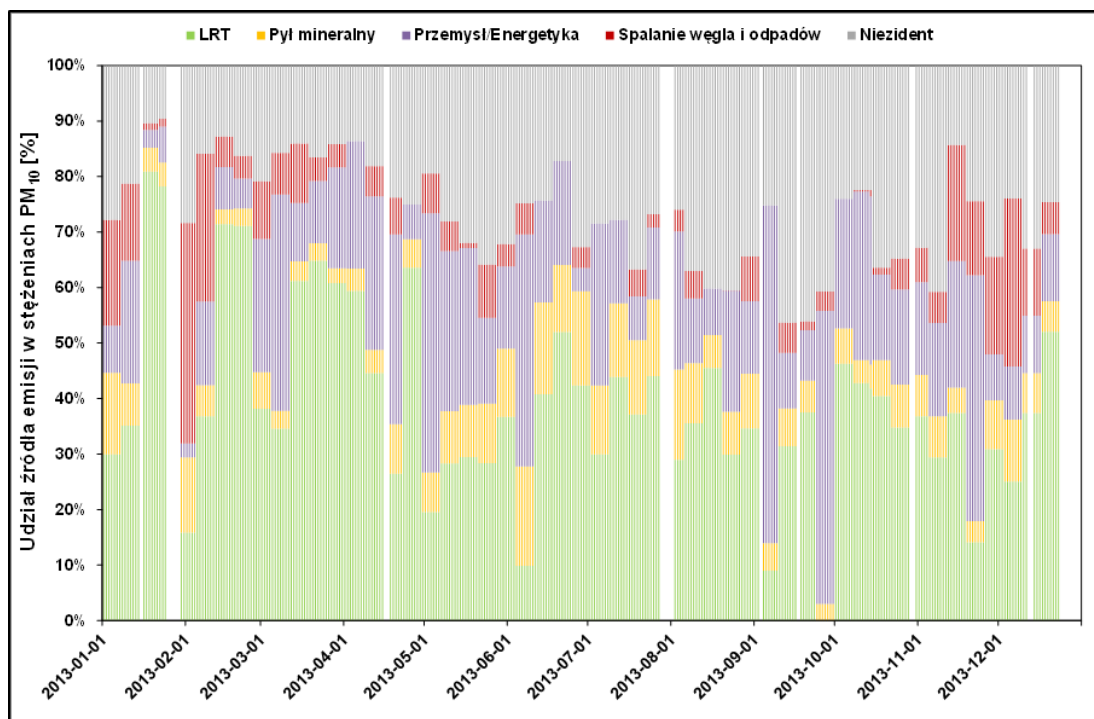
³⁷ Chow J.C., Watson J.G., 2002. Review of PM2.5 and PM10 apportionment for fossil fuel combustion and other sources by the Chemical Mass Balance receptor model. *Energy & Fuels*, 16 (2), 222–260.

3.4.3 Udział różnych typów źródeł emisji w stężeniach pyłu

W celu określenia udziału poszczególnych typów źródeł emisji w stężeniach pyłu zawieszonego PM₁₀ przeprowadzono wielowymiarową analizę regresji (MLRA, z ang. *Multivariate Linear Regression Analysis*) dla wartości czynnikowych uzyskanych w analizie PCA. Określone w ten sposób udziały poszczególnych typów źródeł emisji w stężeniach pyłu dla pojedynczych dni oraz uśrednione dla całego roku 2013.



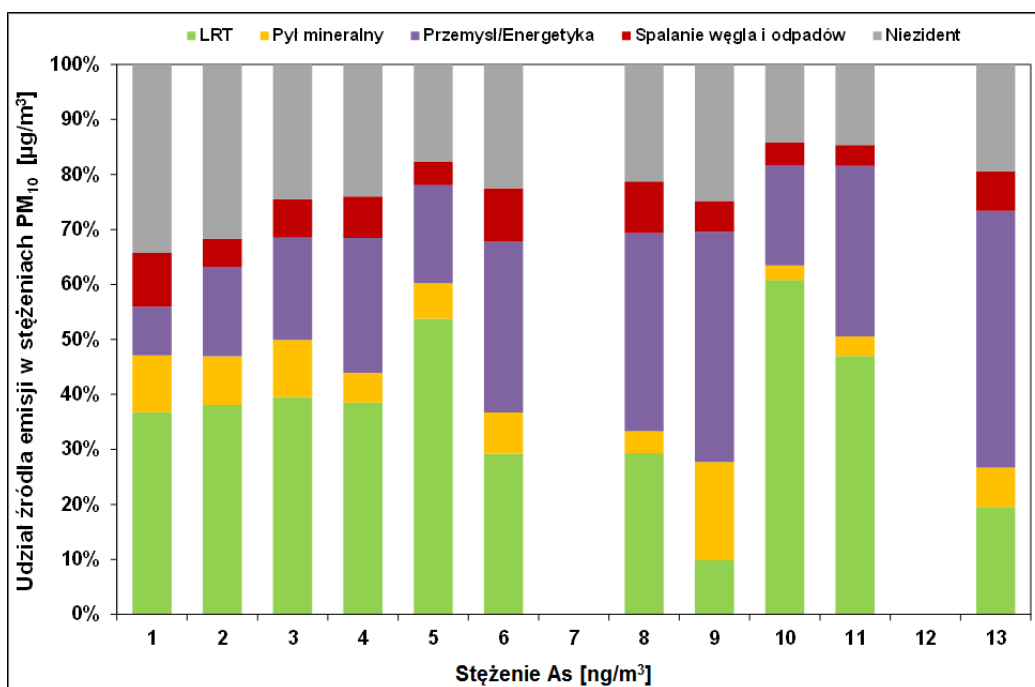
Rysunek 48 Udziały źródeł emisji pyłu zawieszonego PM₁₀, wyznaczone na podstawie analizy PCA-MLRA, uśrednione dla całego roku 2013



Rysunek 49 Udziały źródeł emisji pyłu zawieszonego PM₁₀: LRT (zielony), pył mineralny (żółty), przemysł/energetyka (fioletowy), spalanie węgla i odpadów (czerwony), niezidentyfikowane źródło emisji (szary), wyznaczone na podstawie analizy PCA-MLRA dla poszczególnych dni w 2013 r.

W całym 2013 r. największy udział w stężeniach pyłu PM₁₀, wynoszący średnio około 39%, miał transport zanieczyszczeń z dalekich odległości. W poszczególnych dniach udział ten wzrastał nawet do blisko 80%, taki udział zanotowano na przykład 17 stycznia. Drugim istotnym źródłem pyłu były źródła przemysłowe/energetyczne, których średni udział w 2013 r. wynosił blisko 20%. Największy udział tych źródeł zanotowano w pierwszej dekadzie września, kiedy wynosił on ponad 60%. Udział pyłu mineralnego i spalania węgla i odpadów w stężeniach pyłu zawieszonego PM₁₀ w 2013 r. kształtował się odpowiednio na poziomie 8% i 7%. W niektórych dniach, jak na przykład w pierwszej dekadzie czerwca oraz na przełomie stycznia i lutego, wzrastały one odpowiednio do blisko 18% i 40%. Średni udział niezidentyfikowanych źródeł emisji w 2013 r. wynosił blisko 27%. Wahał się on od blisko 10% (w ostatnich dniach stycznia) do ponad 46% – w drugiej dekadzie września. Udział niezidentyfikowanych źródeł emisji pyłu wskazuje na konieczność rozszerzenia badań o dodatkowe pomiary stężeń metali śladowych.

Na rysunku poniżej przedstawiono średnie udziały poszczególnych typów źródeł pyłu w poszczególnych zakresach stężeń arsenu.

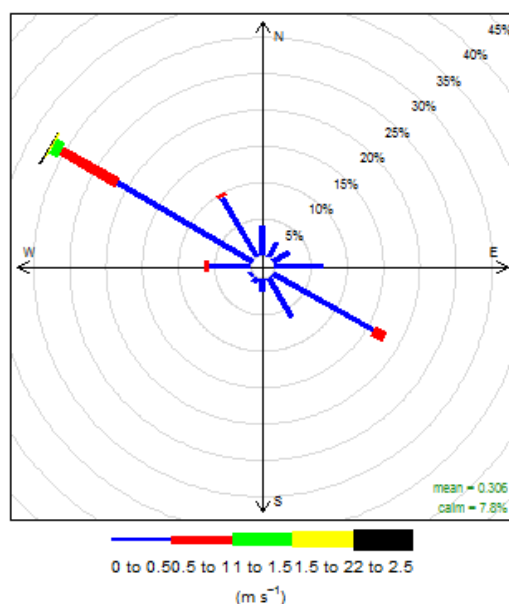


Rysunek 50 Udziały źródeł emisji pyłu zawieszonego PM₁₀: LRT (transport na dalekie odległości - zielony), pył mineralny (żółty), przemysł/energetyka (fioletowy), spalanie węgla i odpadów (czerwony), niezidentyfikowane źródło emisji (szary), wyznaczone na podstawie analizy PCA-MLRA dla poszczególnych zakresów stężeń As [ng/m³]

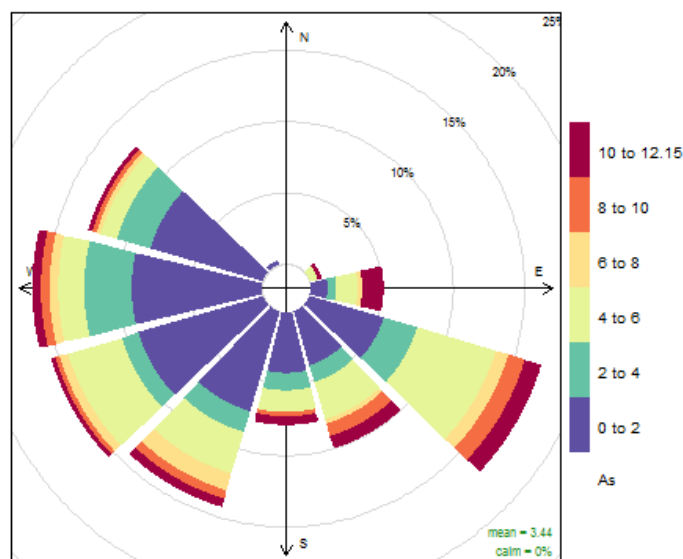
Dominujący udział – na poziomie od 30% do 50% – źródła LRT wykazywały przy stężeniach arsenu do 6 ng/m³, a także przy stężeniach arsenu w zakresie 9-11 ng/m³ (50-60%). Najwyższe stężenie arsenu zaobserwowano w pierwszym tygodniu maja (12,15 ng/m³), z dominującym udziałem źródeł przemysłu i energetyki (ponad 46%) w stężeniach pyłu zawieszonego PM₁₀. Znaczny udział źródeł przemysłowych w stężeniach pyłu zaobserwowano również dla stężeń arsenu w przedziale 7-9 ng/m³ (około 40%). Świadczy to o dużym wpływie wysokotemperaturowych źródeł przemysłowych i energetycznych na wysokie stężenia arsenu obserwowane na stacji tła regionalnego, natomiast niższe stężenia arsenu mogą być determinowane także przez źródła odległe.

3.4.4 Analiza warunków meteorologicznych – prędkość i kierunek wiatru

Na rysunkach poniżej przedstawiono różę wiatrów oraz różę zanieczyszczenia arsenem dla stacji tła regionalnego w Osieczowie dla 2013 r. Średnia prędkość wiatru w analizowanym roku wynosiła 0,3 m/s. Prędkość wiatru nie przekraczała w tym okresie 2,5 m/s, przy czym cisze stanowiły 7,5% wszystkich obserwacji. Przeważającym kierunkiem wiatru był kierunek NW, przy którym obserwowano również najwyższe prędkości wiatru (do 2,3 m/s), najczęściej przy tym kierunku wiatru notowano stężenia arsenu do 4 ng/m³ (Rysunek 52), Ponad 15% czasu rejestrowano wiatr wiejący z kierunku SE, na którym zlokalizowana jest Huta Miedzi Legnica. Z tego też kierunku najczęściej notowano najwyższe stężenia arsenu, w zakresie 4-8 ng/m³. W dniach kiedy obserwowano maksymalne stężenie arsenu (początek maja) również przeważał wiatr wiejący z kierunku SE. Wiatr wiejący z kierunku NE, na którym zlokalizowana jest Huta Miedzi Głogów, występował około 3% godzin w roku, nie wpływając na stężenia arsenu obserwowane na stacji w Osieczowie.



Rysunek 51 Róża wiatrów [m/s] dla 2013 r. dla stacji tła regionalnego w Osieczowie



Rysunek 52 Róża zanieczyszczenia As [ng/m³] dla 2013 r. dla stacji tła regionalnego w Osieczowie

3.4.5 Podsumowanie

Przeprowadzone modelowanie receptorowe na stacji tła regionalnego w Osieczowie oraz analiza lokalnych warunków meteorologicznych (prędkość i kierunek wiatru) wykazały, że:

- W całym 2013 r. największy udział w stężeniach pyłu zawieszonego PM10 ma transport zanieczyszczeń powietrza z dalekich odległości (39%), a następnie źródła przemysłowe/energetyczne (20%), pył pochodzenia mineralnego (8%) oraz spalania węgla i odpadów (7%).
- Największy udział w wysokich stężeniach arsenu mają źródła przemysłowe/energetyczne (ponad 46%), podczas gdy transport zanieczyszczeń z dalekich odległości dominuje przy niższych stężeniach arsenu (do 6 ng/m³).
- W ciągu ponad 15% godzin w 2013 r, rejestrowano wiatr wiejący z kierunku południowo-wschodniego, na którym zlokalizowana jest Huta Miedzi Legnica. Przy wietrze wiejącym z tego kierunku, na stacji w Osieczowie najczęściej notowano stężenia arsenu w zakresie 4-8 ng/m³, a także maksymalne stężenie arsenu zaobserwowane w tygodniu 30 kwietnia – 6 maja (12,15 ng/m³).
- Wiatr wiejący z kierunku północno-wschodniego, na którym zlokalizowana jest Huta Miedzi Głogów, występował zaledwie około 3% godzin w 2013 r., nie wpływając na stężenia arsenu obserwowane na stacji w Osieczowie.
- Niestety dostępna informacja pomiarowa nie pozwala jednoznacznie wyróżnić typu źródeł przemysłowych/energetycznych, które dominują w wysokich stężeniach arsenu w stacji w Osieczowie, w związku z tym wskazana byłaby pogłębiona analiza najlepiej w miejscach występowania przekroczeń.

3.5 Obszary przekroczeń

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

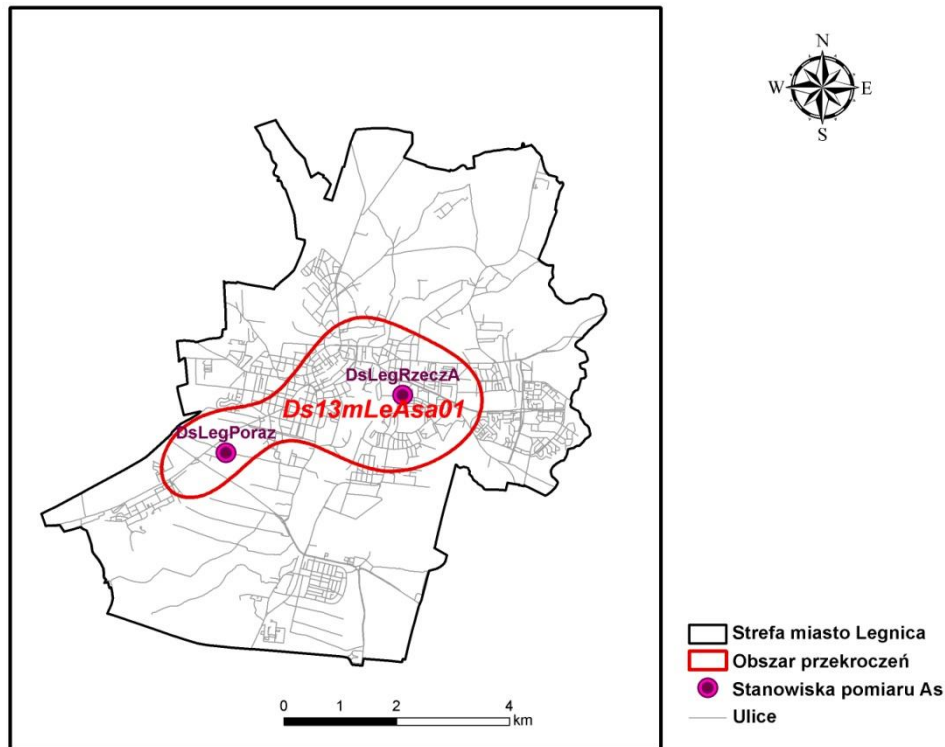
- kod województwa (dwa znaki);
- rok referencyjny (dwie cyfry);
- skrót nazwy strefy (trzy znaki);
- symbol zanieczyszczenia;
- symbol czasu uśredniania;
- numer kolejny obszaru przekroczeń w strefie.

Przedstawiona w poprzednich rozdziałach diagnoza stanu aerosanitarnej strefy miasto Legnica wskazuje na występowanie na terenie strefy jednego obszaru z przekroczonym poziomem docelowym arsenu oraz jednego obszaru z przekroczonym poziomem docelowym ozonu. Poniżej przedstawiono lokalizację obszarów przekroczeń oraz ich charakterystykę.

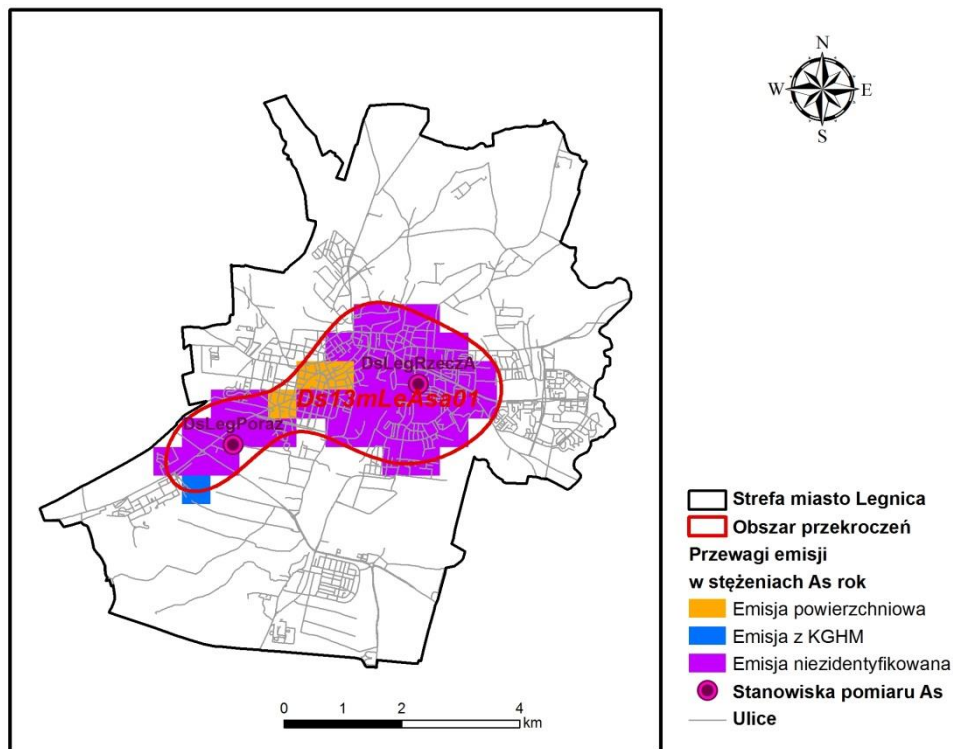
3.5.1 Obszar przekroczeń poziomu docelowego arsenu

Obszar przekroczeń **Ds13mLeAsa01** zlokalizowany jest w centralnej oraz zachodniej części strefy miasto Legnica; obszar zajmuje powierzchnię 954 ha; zamieszkiwany jest przez

54,5 tys. osób; jest to obszar o charakterze miejskim i przemysłowym (nie obejmuje obszaru huty); emitowany roczny ładunek arsenu z emisji punktowej oraz powierzchniowej wynosi 32,5 kg; stężenie średnie roczne, poza obszarem przemysłowym, osiągają maksymalnie $11,5 \text{ ng/m}^3$; w stężeniach, w większości receptorów, przeważa emisja ze źródeł niezidentyfikowanych, w kilku receptorach w Centrum przeważa emisja z ogrzewania indywidualnego, a w jednym receptorze emisja przemysłowa z KGHM Polska Miedź S.A.

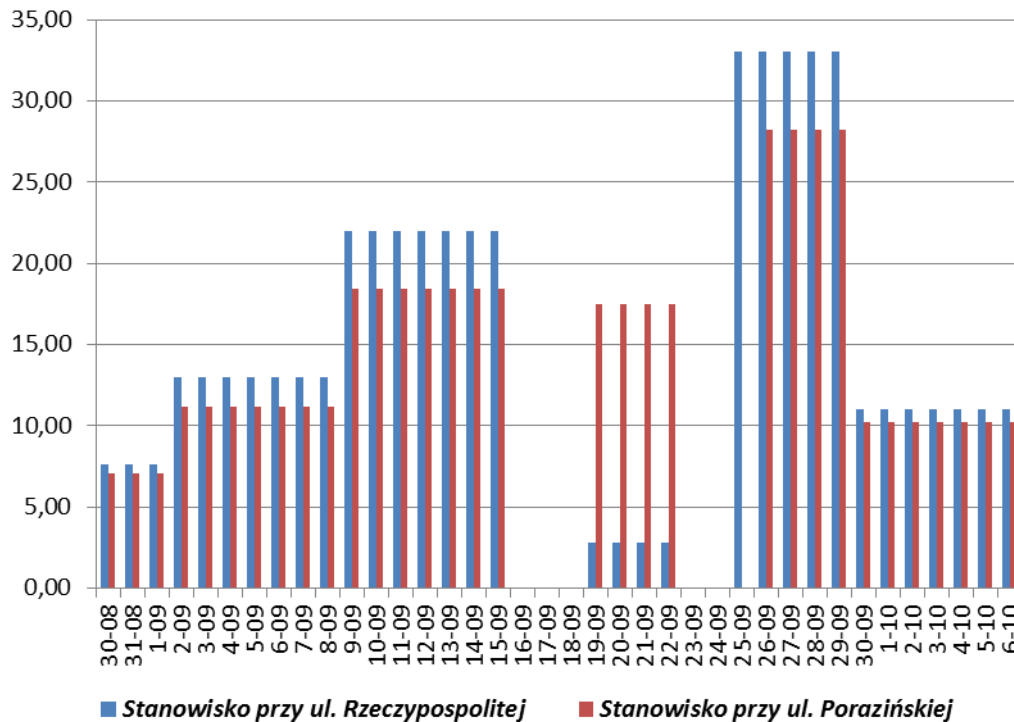


Rysunek 53 Obszar przekroczeń poziomu docelowego arsenu o okresie uśredniania wyników rok w strefie miasto Legnica w 2013 r.



Rysunek 54 Przewagi typów emisji w stężeniach arsenu o okresie uśredniania wyników rok w obszarze przekroczeń w strefie miasto Legnica w 2013 r.

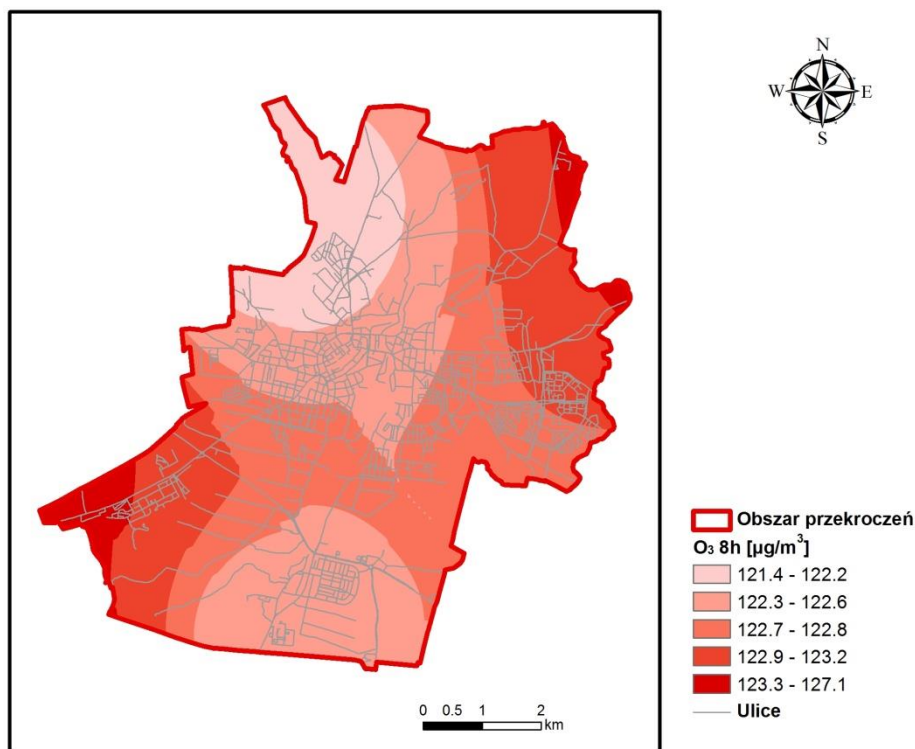
Istnienie na terenie Legnicy innych istotnych źródeł emisji arsenu potwierdza występowanie wysokich stężeń tego zanieczyszczenia w terminach postoju remontowego Huty Miedzi Legnica, co widać na poniższym wykresie. Stężenia na stanowisku przy ul. Rzeczypospolitej dochodzą do 33 ng/m^3 , stężenia przy ul. Porazińskiej przekraczają 28 ng/m^3 . W terminach postoju remontowego huty pracowała natomiast instalacja Instytutu Metali Nieżelaznych O/Legnica.



Rysunek 55 Stężenia As na stanowiskach pomiarowych przy ul. Reczypospolitej oraz przy ul. Porazińskiej w terminach postoju remontowego instalacji Huty Miedzi Legnica w 2014 r.

3.5.2 Obszar przekroczeń poziomu docelowego ozonu

Obszar przekroczeń Ds13mLe038h01 obejmuje cały obszar strefy miasto Legnica o powierzchni 5 629 ha; zamieszkiwany jest przez 102 tys. osób; jest to obszar o charakterze miejskim i przemysłowym; emitowany roczny ładunek tlenków azotu wynosi ze wszystkich typów źródeł wynosi 1 011,3 Mg, a roczny ładunek NMLZO wynosi 557,6 Mg; stężenie maksymalne ośmiogodzinne kroczące osiąga maksymalnie 127,1 µg/m³.



Rysunek 56 Obszar przekroczeń poziomu docelowego ozonu 8h Ds13mLeO38h01 w strefie miasto Legnica w 2013 r.

3.6 Scenariusz naprawczy dla strefy miasto Legnica w zakresie zanieczyszczenia arsenem i ozonem

Działania zmierzające do redukcji stężeń arsenu

Poniżej omówiono działania naprawcze określone dla strefy miasto Legnica, ukierunkowane na obniżenie emisji pyłu zawieszonego PM₁₀, które zostały wskazane do realizacji w Programie ochrony powietrza dla województwa dolnośląskiego przyjętego Uchwałą Nr XLVI/1544/14 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 12 lutego 2014 r. w sprawie uchwalenia programu ochrony powietrza dla województwa dolnośląskiego (Dz. U. Województwa Dolnośląskiego z dnia 25 lutego 2014, poz. 985). W niniejszym Programie stosuje się kody działań, nadanych w ww. POP.

Niżej omówione działania naprawcze będą skuteczne również w odniesieniu do redukcji emisji arsenu, który jest substancją niesioną w pyłe zawieszonym PM₁₀.

Działania zmierzające do obniżenia emisji napływowej:

W pierwszym rzędzie redukcję emisji pyłu zawieszonego PM₁₀, a tym samym arsenu, oparto o redukcję emisji napływowej. W tym celu przeanalizowano opracowanie: „Aktualizacja prognoz pyłu PM₁₀ i PM_{2,5} dla lat 2015, 2020 na podstawie modelowania z wykorzystaniem nowych wskaźników emisyjnych Etap II”, wykonane na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez BSiPP Ekometria w 2012 r., gdzie w oparciu o założony scenariusz emisyjny wykonano obliczenia stężeń zanieczyszczeń dla lat 2015 i 2020. Na tej podstawie określono stopień obniżenia emisji napływowej dla strefy miasto Legnica na skutek wdrażania działań naprawczych zawartych w aktualnych przepisach

prawa. Prognozuje się redukcję emisji punktowej pyłu zawieszonego PM10 na poziomie 10%, przy czym emisja arsenu z energetycznego spalania paliw w energetyce zawodowej obniży się o 2,31%. Emisja pyłu zawieszonego PM10 z ogrzewania indywidualnego, w skali Polski, ulegnie zmniejszeniu o ok. 25%, przy czym redukcja arsenu wyniesie 27,4%.

Założono również redukcję emisji powierzchniowej pyłu zawieszonego PM10 w pozostałych strefach województwa dolnośląskiego: strefa dolnośląska 11,7%, aglomeracja wrocławska 87% oraz miasto Wałbrzych o 58%, co istotnie wpłynie na zmniejszenie stężeń w Legnicy. Adekwatna do redukcji emisji pyłu zawieszonego PM10 emisja arsenu z ogrzewania w tych strefach wynosi: strefa dolnośląska 11,7%, aglomeracja wrocławska 97,9%, miasto Wałbrzych 62,1%.

Niestety, jak wykazały obliczenia modelowe, obniżenie emisji napływowej nie rozwiąże problemu wysokich stężeń pyłu zawieszonego PM10 oraz arsenu na terenie Legnicy.

W związku z powyższym, drugim krokiem było zbadanie efektu ekologicznego wariantu naprawczego polegającego na redukcji emisji z indywidualnych systemów grzewczych, które mają największy wpływ na poziom substancji w powietrzu w strefie oraz emisji przemysłowej z obiektów KGHM Polska Miedź S.A. i IMN w Gliwicach O/Legnica.

Działania zmierzające do obniżenia emisji punktowej z Huty Miedzi Legnica:

KGHM Polska Miedź S.A. Oddział Huta Miedzi Legnica planuje zrealizować zadanie modernizacyjne polegające na wymianie tkanin filtracyjnych na inne, pozwalające na spełnienie zadeklarowanego poziomu zapylenia wynoszącego 5 mg/m^3 za urządzeniami odpylającymi.

Oczekiwanym efektem inwestycji będzie obniżenie emisji pyłów metalonośnych o ok. 75%.

Działania zmierzające do obniżenia emisji punktowej z IMN w Gliwicach O/Legnica:

W ramach prowadzonego przez IMN w Gliwicach projektu badawczego dotyczącego wskazania rozwiązań umożliwiających dotrzymanie wymogów emisji zanieczyszczeń, w tym związków arsenu, prowadzi się lub planuje przeprowadzenie szeregu działań: Określenie aktualnych warunków pracy funkcjonujących w IMN O/Legnica instalacji odpylania i odsiarczania gazów wraz z wykonaniem pomiarów oraz określenie rozkładu strumieni związków arsenu zatrzymywanych na poszczególnych etapach pracy instalacji; Analiza występowania poszczególnych związków zawierających arsen emitowanych z instalacji w pełnym cyklu pracy wraz z ich identyfikacją oraz wskazaniem kierunków dalszego ograniczenia emisji arsenu; Docelowe określenie najważniejszych rozwiązań wymaganych dla poprawy i stabilizacji pracy instalacji odpylania i odsiarczania gazów technologicznych; Przeprowadzenie analizy możliwości technicznego zastosowania sorbentu lotnych związków arsenu; Określenie zakresu korekty parametrów pracy instalacji mokrego – sodowego odsiarczania gazów w kierunku zwiększenia stopnia wiązania arsenu; Optymalizację dodatku żelaza i sody w procesie przetopu materiałów ołowionośnych, celem zwiększenia stopnia uzysku arsenu wiązanego w stałych produktach odpadowych; Określenie warunków technicznych i procesowych pracy usytuowanej bezpośrednio za piecem ceramicznej komory, niezbędnych dla możliwie maksymalnego dopalenia węglowodorów i dotlenienia związków arsenu.

Bieżące działania dotyczące zmniejszenia emisji z procesu produkcyjnego na etapie przygotowania materiałów wsadowych kierowanych do pieców obejmują:

- Zastosowanie w procesie przetopu w piecach obrotowych zwiększonego udziału żelaza metalicznego, w tym wysokojakościowego złomu, pod kątem poprawienia wydajności i skuteczności wiązania arsenu do odpadu w postaci trwałego o charakterze metalicznym związku z żelazem;
- Modernizację instalacji największego pieca obrotowo-wahadłowego KPO4W, w celu optymalizacji proces przetopu, pod kątem zapewnienia maksymalnego ograniczenia emisji zanieczyszczeń lotnych:
 - Wymiana palnika głównego na nowy, charakteryzujący się wyższą sprawnością i elastycznością, umożliwiającą skuteczniejsze utlenianie gazów technologicznych bezpośrednio oraz w komorze dopalania, przed ich skierowaniem do węzła odpylania i odsiarczania gazów;
 - Budowa nowej komory dopalania pieca KPO4, charakteryzującej się większą sprawnością pracy, istotną zwłaszcza w aspekcie skuteczności dopalania substancji palnych oraz dotleniania związków arsenu.

W ramach dodatkowych, samodzielnych działań technicznych związanych z poprawą skuteczności oczyszczania gazów technologicznych ze związków arsenu, na instalacji odpylania i odsiarczania rozpoczęto realizację lub zaplanowano do wykonania prace:

- zwiększenie częstotliwości kompleksowych kontrolnych przeglądów stanu technicznego instalacji odpylania i odsiarczania z wymaganego przez wytwórcę instalacji 1 przeglądu/kwartał do 1 przeglądu/miesiąc;
- zakup i wymiana nowego typu worków filtracyjnych o zwiększonej trwałości i żywotności na filtrach odpylni wszystkich pieców obrotowych;
- poprawa sprawności technologicznej instalacji odsiarczania gazów poprzez:
 - dobór i zastosowanie nowego, wysokosprawnego wypełniacza w celu maksymalnego rozwinięcia powierzchni kontaktu faz gazowej i ciekłej;
 - zaprojektowanie i zabudowa w istniejącym układzie instalacji odsiarczającej, dodatkowego odkraplacza celem zwiększenia stopnia usuwania zanieczyszczeń z emitowanych gazów.

Działania zmierzające do obniżenia emisji komunalnej:

Możliwe do wykonania i najskuteczniejsze działania naprawcze zmierzające do obniżenia emisji komunalnej obejmują:

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

Wybór wyżej wymienionych działań podyktowany został najkorzystniejszym w stosunku do ceny zakładanym efektem ekologicznym. Działania tego typu są najczęściej stosowane w ramach wymiany sposobu ogrzewania mieszkań. Zrezygnowano z wprowadzenia alternatywnych źródeł energii (solary oraz geotermia) ze względu na wysokie koszty inwestycyjne oraz ograniczenia techniczno-środowiskowe stosowalności tego typu rozwiązań. Zrezygnowano również ze stosowania jako czynnika grzewczego oleju opałowego ze względu na wysokie koszty tego paliwa. Ponadto równolegle należałoby

zwrócić uwagę na problem termomodernizacji. Jednakże działania takie są zasadne i skuteczne kiedy dotyczą:

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

Sformułowany scenariusz naprawczy opiera się na wymianie źródeł grzewczych, jednakże wszelkie dodatkowe działania spowodują szybsze osiągnięcie poziomów normatywnych substancji w powietrzu.

W celu obniżenia stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀, a tym samym arsenu w pyłe zawieszonym PM₁₀, poniżej poziomu dopuszczalnego należy podłączyć do sieci ciepłowniczej lub wymienić na ogrzewanie nisko- bądź bezemisyjne (np. elektryczne, gazowe, piece retortowe) w pierwszym rzędzie lokale w obszarach wskazanych w Programie Ograniczenia Niskiej Emisji (Uchwała Nr XLII/435/14 Rady Miasta Legnicy z dnia 24 lutego 2014 r. w sprawie przyjęcia programu ograniczenia niskiej emisji dla miasta Legnicy):

- 290 521 m² powierzchni użytkowej lokali ogrzewanych węglowo w źródłach indywidualnych.

Działanie otrzymuje kod **DsLegPONE**.

W dalszej kolejności należy realizować działania naprawcze wynikające z Programu ochrony powietrza dla Legnicy (Uchwała Nr XLVI/1544/14 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 12 lutego 2014 r.):

Wymiana ogrzewania w (łącznie z lokalami wskazanymi w PONE):

- ok. 610 tys. m² powierzchni użytkowej mieszkań ogrzewanych indywidualnie w mieście Legnica poza Osiedlem Sienkiewicza,
- ok. 27,7 tys. m² powierzchni użytkowej mieszkań ogrzewanych indywidualnie znajdujących się na Osiedlu Sienkiewicza.

W wyniku realizacji tego działania uzyska się redukcję emisji powierzchniowej pyłu zawieszonego PM₁₀ w strefie miasto Legnica o 77,6%, dzięki czemu będzie można uzyskać oczekiwany efekt ekologiczny.

Działanie naprawcze otrzymuje kod **DsLegZSO**.

Skuteczność zaproponowanego scenariusza omówiono w rozdziale 1.4.10.2.

Działania zmierzające do redukcji stężeń ozonu

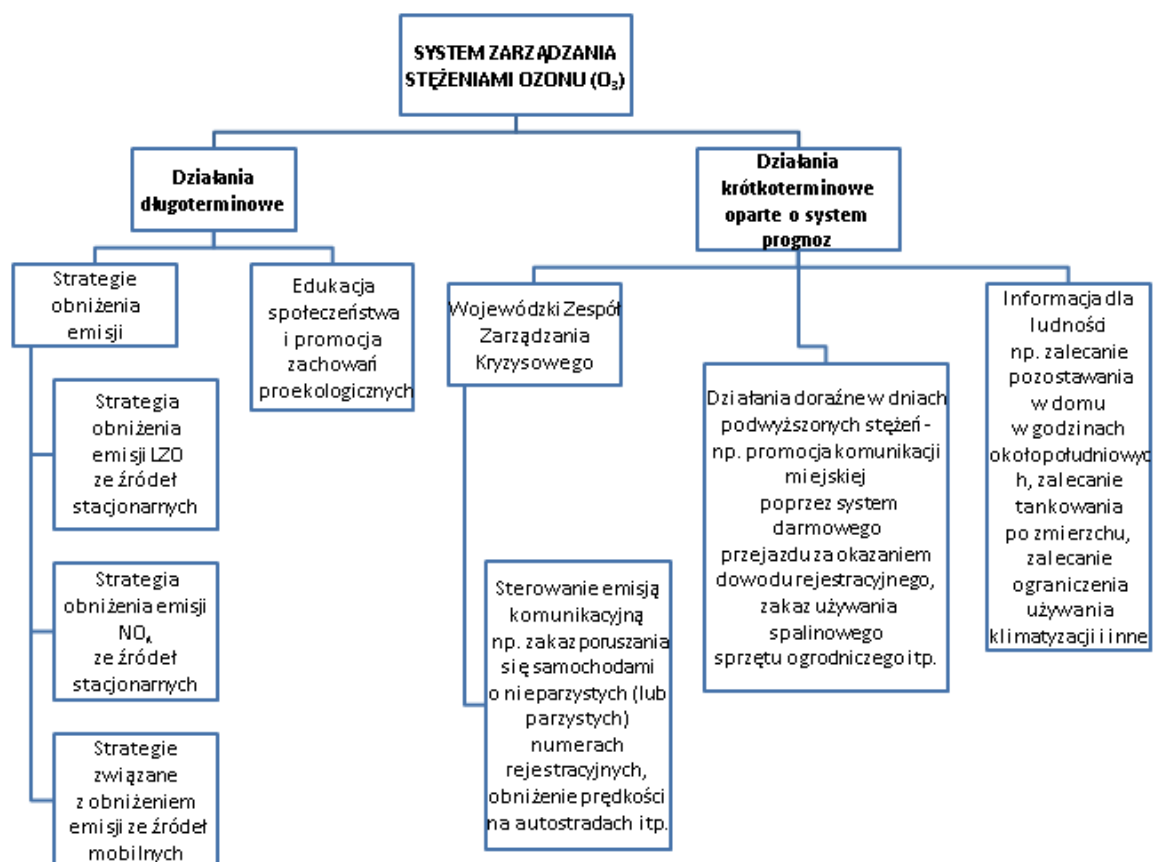
Ozon jest zanieczyszczeniem o charakterze transgranicznym (przenoszonym na duże odległości). Formowany jest w wyniku reakcji chemicznych lotnych związków organicznych oraz tlenków azotu w obecności promieniowania słonecznego. W tworzeniu ozonu największe znaczenie mają specyficzne warunki meteorologiczne, a większość przekroczeń notuje się podczas stabilnej wyżowej pogody, kiedy występuje duże natężenie promieniowania słonecznego, wysoka temperatura, a prędkości wiatru są bardzo niskie. Dlatego problem redukcji stężeń ozonu jest niezwykle złożony. Nie jest bowiem możliwe uzyskanie efektu obniżenia stężeń poprzez bezpośrednie obniżenie emisji w taki sposób, jak jest to w przypadku zanieczyszczeń pyłowych lub innych gazowych. Liczne opracowania wskazują, iż niejednokrotnie obniżenie emisji prekursorów ozonu powoduje wzrost jego

stężeń przy źródle, dając efekt obniżenia stężeń w pewnej odległości od niego. Powodowane jest to zmianami proporcji stężeń prekursorów przy źródle oraz w dalszej odległości³⁸.

W ubiegłym stuleciu średnie stężenia ozonu troposferycznego uległy podwojeniu. Głównych przyczyn upatruje się w dynamicznym rozwoju przemysłu, transportu i urbanizacji miast. W rezultacie istniejące tło ozonu jest na tyle wysokie, że w celu dotrzymania poziomu docelowego dla tego zanieczyszczenia konieczne jest maksymalne obniżenie emisji prekursorów – zarówno tlenków azotu jak i NMLZO. Działania te wiążą się z ogromnymi kosztami, a mogą okazać się niewystarczające. Bardzo istotny jest też fakt, iż znaczna część emisji NMLZO jest pochodzenia naturalnego – emisja z obszarów leśnych, łąk czy upraw i jest niezależna od człowieka. W skali kraju emisja NMLZO ze źródeł naturalnych to około 50% całości.

Trzeba ponadto podkreślić, że lokalne, a nawet regionalne działania podejmowane na obszarze miasta, aglomeracji lub województwa prawdopodobnie nie spowodują trwałego, długoterminowego obniżenia stężeń ozonu. Ze względu na bardzo wysoki udział tła ozonu w całkowitych stężeniach oraz na jego transgraniczny charakter, wypracowane i wdrożone powinny być działania naprawcze w skali całej Europy, a nawet w skali globalnej. Niezbędne są dalsze zmiany w systemie prawnym i podjęcie wspólnych działań na terenie przynajmniej całej UE.

Poniżej przedstawiono schemat systemu zarządzania stężeniami ozonu oparty zarówno o rozwiązania długo- jak i krótko okresowe. Przy czym należy zaznaczyć, iż część dotycząca działań długoterminowych powinna odnosić się do działań na poziomie krajowym. Wynika to z transgranicznego charakteru zanieczyszczenia, jakim jest ozon.



Rysunek 57 System zarządzania stężeniami ozonu (opracowanie własne)

³⁸ Strużewska J., Studium modelowe scenariuszy ograniczania emisji zanieczyszczeń atmosferycznych w lokalnych strategiach ograniczania smogu ozonowego

System działań długoterminowych związany jest z określeniem i wdrożeniem długookresowych strategii ograniczania emisji, co umożliwią następujące Dyrektywy Unijne:

- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z 24 listopada 2010 r. *w sprawie emisji przemysłowych*;
- Dyrektywa Rady i Parlamentu Europejskiego 2001/81/EC z 23 października 2001 r. *o limitach dla emisji określonych zanieczyszczeń atmosfery w poszczególnych państwach Wspólnoty* (tzw. dyrektywa pułapowa);
- szereg dyrektyw wdrażających stopniowo normy jakości spalin EURO.

W pierwszej kolejności powinien zostać opracowany program stopniowej redukcji emisji zanieczyszczeń na poziomie krajowym. Potrzeba opracowania takiego planu wynika z Artykułu 6 Dyrektywy 2001/81/EC, która równocześnie narzuca pewne ramy czasowe, w których należy osiągnąć wartości pułapów emisji – w tym NMLZO i NO_x.

Stopniowej redukcji emisji (głównie w sektorze przemysłowym oraz rolniczym) można się spodziewać w związku z wdrożeniem Dyrektywy 2010/75/UE, która zastąpiła dyrektywy:

- 2008/1/WE (wcześniej 96/61/WE) *w sprawie zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli* (IPPC),
- 2004/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady *w sprawie ograniczeń emisji LZO w wyniku stosowania rozpuszczalników organicznych w niektórych farbach i lakierach oraz produktach do odnawiania pojazdów*, a także zmieniająca dyrektywę 1999/13/WE;
- 2001/80/WE *w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza z dużych obiektów energetycznego spalania* (LCP),
- 2000/76/WE *w sprawie spalania odpadów* (WI),
- 78/176/EWG, 82/883/EWG i 92/112/EWG związane z produkcją dwutlenku tytanu.

Można spodziewać się, że działania związane z redukcją NMLZO i NO_x w sferze **przemysłowej** mogą iść w dwóch kierunkach:

- zastosowania instalacji ograniczających emisję zanieczyszczeń (np. instalacje odazotowania spalin dla NO_x czy adsorbery z węgla aktywnego lub dopalanie dla NMLZO),
- modernizacji procesów przemysłowych³⁹.

Zastosowanie odpowiednich działań zależy od rodzaju przemysłu. W celu kontroli redukcji emisji konieczne jest monitorowanie i ewentualne promowanie (gratyfikacja) działań związanych z szybszym wdrażaniem BAT, co może być wykonywane na szczeblu wojewódzkim.

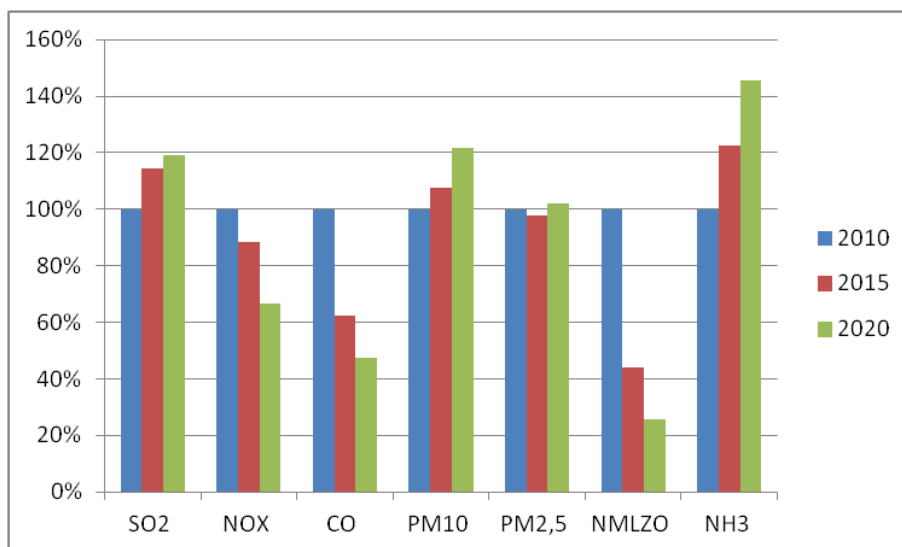
Bardzo istotnym działaniem w celu obniżenia stężeń tlenków azotu z **komunikacji** jest wprowadzenie w krajach Unii Europejskiej norm czystości spalin EURO. Obecnie 20 nowych samochodów emituje taką ilość spalin, jaką emituje jeden pojazd z lat 70. Norma EURO dotyczy pojazdów rejestrowanych w poszczególnych latach wejścia jej w życie. Jak widać w poniższej tabeli nowy pojazd napędzany silnikiem diesla zarejestrowany w 2014 roku emituje ponad 6 razy mniej tlenków azotu niż pojazd z 2000 r. Mniejsza zmiana występuje w przypadku samochodów z silnikiem benzynowym, gdzie ta różnica jest ponad dwukrotna.

Tabela 31 Standardy emisyjne tlenków azotu wynikające z wdrażania kolejnych norm EURO

³⁹ Evaluating Ozone Control Programs in the Eastern United States, 2005, Environmental Protection, Agency

Norma (rok wejścia w życie)	Emisja tlenków azotu (NO _x) [mg/km]	
	Silnik Diesla	Silnik benzynowy
Euro 2 (1996)	-	-
Euro 3 (2000)	500	150
Euro 4 (2005)	250	80
Euro 5 (2009)	180	70
Euro 6 (2014)	80	70

W celu szybszego osiągnięcia pożądanego rezultatu obniżenia emisji zanieczyszczeń zasadne byłoby wprowadzenie dopłat za złomowanie starych samochodów i zakup nowych spełniających wyższe normy EURO na poziomie krajowym. W związku z wprowadzaniem kolejnych norm EURO, mimo wzrostu ilości pojazdów, można spodziewać się poprawy jakości powietrza. Literatura mówi, że wprowadzenie norm EURO daje największe korzyści dla środowiska w porównaniu do redukcji emisji z innych źródeł (przemysłowych czy komunalnych). Poniżej zaprezentowano prognozę emisji wybranych zanieczyszczeń pochodzących z komunikacji, która zakłada, iż w przypadku prekursorów ozonu można się spodziewać znaczącego spadku emisji.



Rysunek 58 Prognoza emisji wybranych zanieczyszczeń pochodzących z komunikacji na lata 2015 i 2020 w odniesieniu do roku bazowego 2010

Źródło: Aktualizacja prognoz pyłu PM10 i PM2,5 dla lat 2015, 2020 na podstawie modelowania z wykorzystaniem nowych wskaźników emisyjnych, 2012, GIOŚ, Warszawa

Najlepsze efekty obniżenia stężeń ozonu uzyskuje się poprzez redukcję prekursorów ozonu z komunikacji na obszarach dużych aglomeracji oraz miast, gdzie występuje ona w skupieniu. Generalnie w celu poprawy jakości powietrza w zakresie stężeń ozonu województwa, aglomeracje i miasta powinny opracować i wdrażać strategie rozwoju systemu transportowego. Upłynnienie ruchu w miastach (likwidacja „korków”), rozproszenie ruchu (budowa obwodnic), wzmocnienie wykorzystania transportu publicznego oraz stworzenie funkcjonalnego systemu transportu alternatywnego (rowery, „ekotaksówki”) to działania istotnie wpływające na zmniejszenie emisji NO_x oraz NMLZO ze spalania w transporcie.

W aglomeracjach oraz dużych miastach powinno się wdrażać System zarządzania ruchem drogowym w technologii ITS⁴⁰, **ITS (Inteligentne Systemy Transportowe)** oznaczają systemy, które stanowią szeroki zbiór różnorodnych technologii (telekomunikacyjnych, informatycznych, automatycznych i pomiarowych) oraz technik zarządzania stosowanych w transporcie w celu ochrony życia uczestników ruchu, zwiększenia efektywności systemu transportowego oraz ochrony zasobów środowiska naturalnego.

Podstawowym celem Systemu Zarządzania Ruchem w mieście jest poprawa warunków ruchu ulicznego, w tym pojazdów lokalnego transportu publicznego, przez dostarczenie zintegrowanych narzędzi dla realizacji zadań w zakresie zarządzania i sterowania ruchem. System zarządzania ruchem wspomaga działania w zakresie:

- Poprawy warunków ruchu wszystkich użytkowników (pojazdów indywidualnych, pojazdów komunikacji zbiorowej, pieszych);
- Optymalnego wykorzystania istniejącej infrastruktury transportowej;
- Zwiększenia atrakcyjności transportu publicznego poprzez uprzywilejowanie pojazdów komunikacji miejskiej;
- Poprawy bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego;
- Zmniejszenia skutków negatywnego oddziaływania na środowisko;
- Informacji o ruchu w zakresie ruchu indywidualnego i transportu zbiorowego.

System Zarządzania Ruchem powinien składać się z kilku współpracujących ze sobą podsystemów biorących udział w procesie. Wyróżnić tu należy następujące podsystemy:

- Sterowania ruchem (UTCS) – zadaniem tego podsystemu jest optymalizacja sterowania ruchem pojazdów w sieci ulicznej oraz przydzielenie priorytetów pojazdom transportu publicznego,
- Informacji o ruchu (TIS) – system przeznaczony do przekazywania informacji o aktualnym stanie ruchu w sieci oraz przesyłania informacji do mediów,
- Nadzoru wizyjnego (CCTV) – zadaniem tego podsystemu jest sprawne i efektywne monitorowanie warunków ruchu w obszarze objętym Zintegrowanym Systemem Zarządzania Ruchem np. przy użyciu zainstalowanych na skrzyżowaniach kamer. Obraz z kamer zapewni bezpośredni pogląd sytuacyjny i będzie wykorzystywany przez inżynierów ruchu do nadzoru pracy Systemu oraz monitoringu ruchu pojazdów w ciągach komunikacyjnych,
- Zarządzania transportem zbiorowym (PTS) oraz informacji pasażerskiej (PIS).

Wszystkie „nici” Systemu powinny zbiegać się w Centrum Zarządzania Ruchem, które pełni rolę centrali dyspozytorskiej dla Systemu Obszarowego Sterowania Ruchem. Zaprojektowanie Systemu i późniejsza jego fizyczna realizacja jest zadaniem niezwykle skomplikowanym. Efekty zastosowania inteligentnych systemów transportowych oszacowano przy projektowaniu systemu dla Gdańska (system TRISTAR), co przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 32 Efekty zastosowania inteligentnych systemów transportowych

Efekt zastosowania ITS	Rodzaj zastosowanych ITS	Skala efektu
Wpływ na środowisko naturalne	Systemy zarządzania popytem – redukcja emisji spalin	Do 50%
	Zarządzanie ruchem na drogach szybkiego ruchu – redukcja zużycia paliwa	Do 42%
	Systemy zarządzania ruchem miejskim – redukcja emisji spalin	Do 30%

⁴⁰ Alina Giedryś, Wdrażanie Systemu Zarządzania Ruchem w Łodzi, I Kongres ITS, 27 maja 2008 r.

Efekt zastosowania ITS	Rodzaj zastosowanych ITS	Skala efektu
Wzrost przepustowości sieci ulic	Systemy zarządzania ruchem na drogach szybkiego ruchu	do 25%
	Systemy kierowania pojazdów na trasy alternatywne przez znaki o zmiennej treści	Do 22%
	Zastosowanie elektronicznych systemów poboru opłat w porównaniu do metod tradycyjnych	200-300%
Zmniejszenie strat czasu w sieci ulic	Zastosowanie sygnalizacji świetlnej	Do 48%
	Sterowanie ruchem na wjazdach na drogi szybkiego ruchu	Do 48%
	Systemy zarządzania systemami drogowymi	Do 45%
	Zastosowanie elektronicznych systemów poboru opłat w porównaniu do metod tradycyjnych	Do 71%
	Priorytet sygnalizacji świetlnej dla pojazdów transportu zbiorowego (oprócz redukcji strat czasu pozwala na wzrost punktualności do 59%)	Do 54%
Poprawa bezpieczeństwa ruchu drogowego (zmniejszenie liczby wypadków)	Kamery nadzoru prędkości	Do 80%
	Sterowanie ruchem na wjazdach na drogi szybkiego ruchu	Do 50%
	Zaawansowane systemy sterowania ruchem	Do 80%
	Systemy zarządzania systemami drogowymi	Do 50%
Poprawa skuteczności służb ratowniczych	Zastosowanie systemów zarządzania systemami drogowymi i służbami ratowniczymi – skrócenie czasu: a) wykrycia zdarzenia, b) dojazdu służb ratowniczych do miejsca wypadku	Do 66% Do 43%
	Zastosowanie systemów automatycznej lokalizacji pojazdu służb ratowniczych i nawigacji pojazdu do miejsca wypadku – skrócenie czasu dojazdu	Do 40%

Źródło: A. Koźlak, *Inteligentne systemy transportowe jako instrument poprawy efektywności transportu*, Uniwersytet Gdański, Wydział Ekonomiczny

W mieście Legnica rozpoczęto budowę inteligentnego systemu centralnie sterującego ruchem ulicznym. Zintegrowany system zarządzania ruchem i transportem publicznym ma poprawić płynność ruchu na drogach, ich przepustowość, sprawnie rozładowywać korki, reagować na wszelkie zdarzenia drogowe i na bieżąco informować pasażerów o czasie dojazdu autobusów MPK na konkretny przystanek.

System wyposażony będzie w wiele funkcji i elementów służących podnoszeniu bezpieczeństwa oraz zwiększeniu płynności ruchu drogowego. System pozwoli na automatyczną analizę oraz regulację ruchu pojazdów w mieście. Detektory ruchu wraz z monitoringiem na 43 zmodernizowanych strategicznych skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną za pomocą sieci światłowodowych (o długości 18 kilometrów) i radiowych informować będą centrum o wszelkich zdarzeniach drogowych. Centrum określać będzie natychmiastowe zastosowanie optymalnych rozwiązań, dostosowanych do zmiennych warunków na drogach. Bramy nad skrzyżowaniami zaopatrzone zostaną w wizualne elektroniczne tablice, wyświetlające informacje dla kierowców. Przypominają one ekrany telewizyjne, a wskazywać będą również możliwe trasy alternatywne. Powstaną też podsystemy realizujące priorytety dla transportu publicznego i pojazdów specjalnych. Na centralnych przystankach autobusowych pojawią się elektroniczne tablice, również o zmiennej treści, dynamicznie przekazujące informacje dla oczekujących pasażerów, autobusy miejskie zostaną wyposażone w komputery pokładowe, odbierające, przetwarzające i przesyłające informacje.

Optymalizacja sterowania ruchem ulicznym przekłada się na mniejsze zużycia paliwa, a to z kolei przyczynia się do obniżenia emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw ze źródeł komunikacyjnych, a co za tym idzie do obniżenia stężeń zanieczyszczeń w mieście.

Budowa systemu ma zakończyć się w 2015 roku.

Bardzo ważnym elementem związanym z działaniami długoterminowymi jest **system promocji postaw proekologicznych** wśród obywateli. Konieczne jest uświadomienie ludziom jak groźnym zanieczyszczeniem jest ozon, jakie choroby może powodować, a przede wszystkim jak zmienić codzienne zachowania, aby jak najmniej przyczyniać się do jego powstawania. Należy przede wszystkim dążyć do zmiany nawyków transportowych ludzi (zmiana samochodu osobowego na transport zbiorowy lub ekologiczny – rower; promowanie poruszania się pieszo na krótkich odcinkach itp.) W tym celu konieczne jest organizowanie różnego rodzaju akcji informacyjnych, bezpośrednich, ale również w mediach czy w Internecie (ulotki informacyjne, happeningi, programy edukacyjne, ogłoszenia w mediach). Wyrobienie w ludziach dobrego nawyku można wówczas wykorzystać przy wdrażaniu działań krótkoterminowych.

Drugą grupą działań w systemie zarządzania stężeniami ozonu powinny być **działania krótkoterminowe**, oparte o sprawnie działający system prognoz stężeń ozonu.

Potrzeba realizacji planów działań krótkoterminowych wynika z art. 92 ustawy *Prawo ochrony środowiska*:

„W przypadku ryzyka wystąpienia w danej strefie przekroczenia poziomu alarmowego, dopuszczalnego lub docelowego substancji w powietrzu, **zarząd województwa, w terminie 15 miesięcy od dnia otrzymania informacji o tym ryzyku od wojewódzkiego inspektora ochrony środowiska**, opracowuje i przedstawia do zaopiniowania właściwym wójtom, burmistrzom lub prezydentom miast i starostom projekt uchwały w sprawie Planu Działań Krótkoterminowych, w którym ustala się działania mające na celu:

- 1) zmniejszenie ryzyka wystąpienia takich przekroczeń;
- 2) ograniczenie skutków i czasu trwania zaistniałych przekroczeń.”

Wójt (burmistrz, prezydent miasta) i starosta są obowiązani do wydania opinii w terminie miesiąca od dnia otrzymania projektu uchwały w sprawie planu działań krótkoterminowych, a nie wydanie opinii w tym terminie oznacza akceptację projektu (art. 92 pkt 1a i 1b powyższej ustawy).

Z kolei sejmik województwa, w terminie 18 miesięcy od dnia otrzymania informacji od wojewódzkiego inspektora ochrony środowiska o ryzyku przekroczeń, określa w drodze uchwały Plan Działań Krótkoterminowych (art. 92 pkt 1 c powyższej ustawy).

Zgodnie z art. 92 pkt 1 d. ustawy *Prawo ochrony środowiska* cały ciężar powiadamiania podmiotów oraz społeczeństwa spoczywa na Wojewodzie, którego organem wykonawczym jest wojewódzki zespół zarządzania kryzysowego.

Szczegółowy zakres zagadnień jakie powinien zawierać Plan Działań Krótkoterminowych określa rozporządzenie Ministra Środowiska *w sprawie programów ochrony powietrza oraz planu działań krótkoterminowych* z dnia 11 września 2012 r. (Dz. U. z dnia 18 września 2012 r., poz. 1028), § 9.

Mając na uwadze powyższe wdrożenie Planu (jako całego systemu) działań krótkoterminowych powinno składać się z kilku etapów:

- Przyjęcie przez Zarząd Województwa uchwały w sprawie Planu Działań Krótkoterminowych,
- Uzgodnienia pomiędzy administracją rządową (Centrum Zarządzania Kryzysowego), a samorządową (marszałkiem, starostami, prezydentami miast, wójtami i burmistrzami), służbami miejskimi (straż miejska, zarządy dróg), służbami porządkowymi (policja, straż pożarna) zakresu odpowiedzialności przed i w trakcie realizacji działań krótkoterminowych oraz sposobu przepływu informacji,

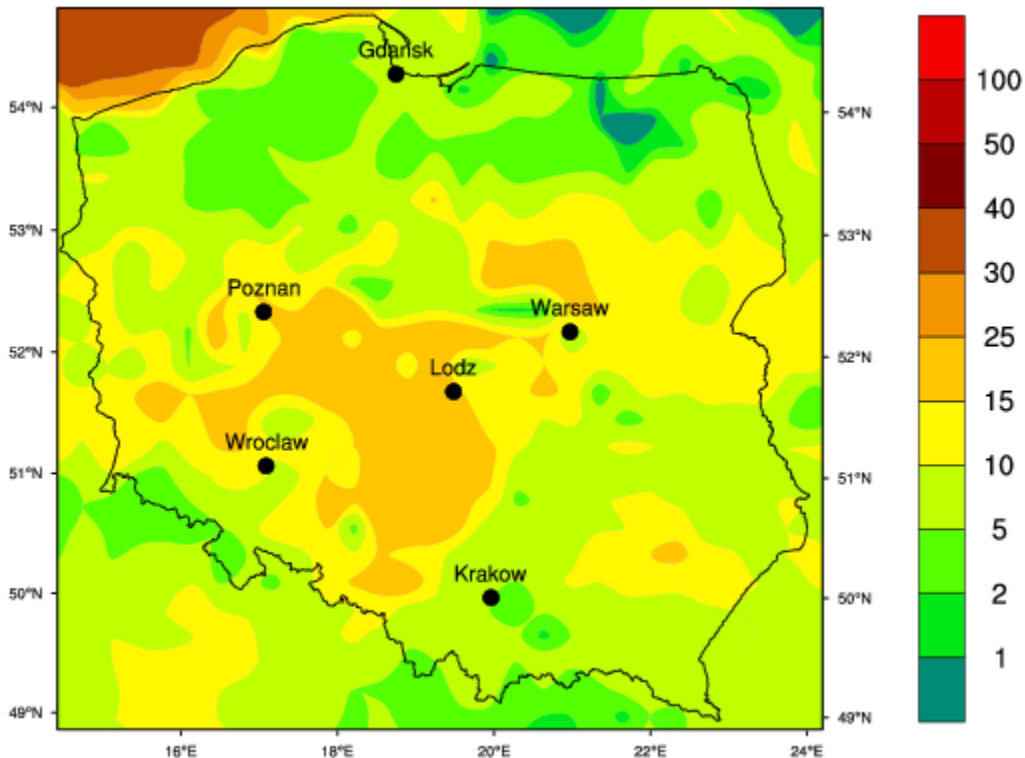
- Uzgodnienia pomiędzy WIOŚ, a Centrum Zarządzania Kryzysowego i Zarządem Województwa w zakresie przekazywania informacji o ryzyku przekroczenia lub przekroczeniu poziomów stężeń, wymagających podjęcia działań krótkoterminowych,
- Wdrożenie systemu informowania:
 - przygotowanie i uruchomienie stron internetowych,
 - przygotowanie komunikatów do radia, telewizji i prasy,
 - uzgodnienie trybu i formy ogłaszania komunikatów w radio, telewizji i w prasie,
- Ewentualne powiadomienie wytypowanych zakładów przemysłowych o możliwości wystąpienia sytuacji, w których będą zobowiązani do ograniczenia produkcji,
- Pełne wdrożenie do pracy operacyjnej systemu prognozowania stężeń zanieczyszczeń,
- Przeprowadzenie przez zarząd województwa kampanii informacyjnej dla społeczeństwa o powstaniu planu działań krótkoterminowych, jego zakresie i sposobie informowania w ramach tego systemu, Uświadomienie społeczeństwu, iż podstawowym sposobem na ograniczenie przekroczeń stężeń ozonu są świadome i odpowiedzialne działania obywateli w zakresie użytkowania własnych systemów ciepłych, samochodów.

Wszelkie działania krótkoterminowe są zarządzane (inicjowane, kontrolowane i kończone) przez **Wojewódzki zespół zarządzania kryzysowego**, o którym mowa w art. 14 ust. 7 ustawy z dnia 26 kwietnia 2007 r. *o zarządzaniu kryzysowym* (Dz. U. Nr 89, poz. 590 z późn. zm.).

Ponadto efektywny system działań krótkoterminowych powinien uwzględniać **prognozę stężeń godzinowych ozonu**, aby móc uwzględniać rezultaty prognoz przy podejmowaniu decyzji. Tym bardziej, iż ustawodawca przewidział uruchamianie działań krótkoterminowych już w momencie, kiedy występuje możliwość wystąpienia przekroczenia poziomu dopuszczalnego stężeń zanieczyszczeń. Ponadto system prognoz jest niezbędny do określenia obszaru, czasu trwania oraz przyczyny wysokich stężeń. Możliwość określenia obszaru i czasu trwania, w jakich należy prowadzić działania krótkoterminowe pozwoli na ograniczenie ich zasięgu czasowego i przestrzennego, co pozwoli na zminimalizowanie uciążliwości tych działań dla obywateli oraz kosztów ponoszonych przez społeczeństwo i administrację. Proponowany moduł prognoz powinien uwzględniać zarówno prognozę meteorologiczną jak i prognozę emisji.

Lista działań krótkoterminowych zawarta jest w rozdziale 2.1 niniejszego opracowania, natomiast szczegółowy Plan Działań Krótkoterminowych opracowany jest w oddzielnym dokumencie.

Równocześnie opracowanie „Ocena i prognoza zagrożeń dla zdrowia ludzi i ekosystemów związanych z zawartością ozonu w troposferze w skali kraju i możliwości wypełnienia zobowiązań unijnych dotyczących poziomu zanieczyszczenia powietrza ozonem w perspektywie do 2020 roku”, wykonane na zlecenie GIOŚ, wskazuje, że pełne wdrożenie działań wynikających z przepisów prawa oraz wdrożenie zaawansowanych projektów i realizacja działań zawartych w strategiach i politykach sektorowych pozwolą na obniżenie stężeń ozonu na terenie skraju co najmniej do poziomu docelowego.



Rysunek 59 Prognozowana liczba dni z przekroczeniami poziomu docelowego ozonu w 2020 r.

Źródło: Bartocha A., Ocena i prognoza zagrożeń dla zdrowia ludzi i ekosystemów związanych z zawartością ozonu w troposferze w skali kraju i możliwości wypełnienia zobowiązań unijnych dotyczących poziomu zanieczyszczenia powietrza ozonem w perspektywie do 2020 roku, GIOŚ, Warszawa – prognoza b

Powyższe wnioski wskazują na potrzebę przede wszystkim:

- znalezienia rozwiązań na poziomie europejskim mających na celu wyeliminowanie występowania przekroczeń wartości normowanych dla ozonu;
- wspierania działań związanych z redukcją emisji prekursorów ozonu w ramach obowiązującego prawa;
- krótkoterminowych działań lokalnych i regionalnych na obszarach, na których występują przekroczenia wartości stężeń godzinowych 180 i 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i o dużej gęstości zaludnienia.

Podsumowując powyższe rozważania, nie wprowadza się dodatkowych działań naprawczych w zakresie ograniczenia stężeń ozonu oraz jego prekursorów na obszarze strefy miasto Legnica, gdyż działania te nie byłyby uzasadnione ekonomicznie w stosunku do spodziewanego efektu ekologicznego. Na podstawie literatury krajowej i światowej, zanieczyszczenie powietrza ozonem przyziemnym jest problemem globalnym, a nie regionalnym czy lokalnym. Dlatego w pierwszej kolejności należy wprowadzać działania na poziomie Unii Europejskiej i na poziomie światowym.

Ponadto, na poziomie strefy, proponuje się wdrażanie wszelkich działań, które wynikają zarówno z obowiązującego prawa jak i planów i programów krajowych, wojewódzkich i miejscowych, a przyczyniają się do redukcji emisji prekursorów ozonu, w tym wszystkie działania zawarte w programach ochrony powietrza opracowanych dla strefy miasto Legnica oraz strefy dolnośląskiej ze względu na zanieczyszczenia innymi substancjami.

4 STRATEGICZNA OCENA ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO WRAZ KONSULTACJAMI SPOŁECZNYMI ORAZ PROCEDURA OPINIOWANIA

4.1 Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko

Zgodnie z art. 49 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2013 r., poz. 1235 z późn. zm.) opracowano informację dla dokumentu „Program ochrony powietrza uwagi na przekroczenie poziomu docelowego arsenu i ozonu w powietrzu”, który nie mieści się w ramach art. 46 i art. 47 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2013 r., poz. 1235 z późn. zm.). Opracowaną informację wraz z wnioskiem o odstąpienie od przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko przedłożono Regionalnemu Dyrektorowi Ochrony Środowiska we Wrocławiu (pismo z dnia 1 lipca 2015 r. znak: L.dz.DN/92/2015) oraz Dolnośląskiemu Państwowemu Wojewódzkiemu Inspektorowi Sanitarnemu we Wrocławiu (pismo z dnia 1 lipca 2015 r. znak: L.dz.DN/91/2015).

Zgodnie z pismem Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska we Wrocławiu z dnia 30 lipca 2015 r. (pismo WSI.410.340.2015.JN) oraz postanowieniem Dolnośląskiego Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego we Wrocławiu z dnia 7 lipca 2015 r. (pismo ZNS.9011.3.1026.2015.DG), odstąpiono od przeprowadzania strategicznej oceny oddziaływania na środowisko dla dokumentu „Program ochrony powietrza uwagi na przekroczenie poziomu docelowego arsenu i ozonu w powietrzu”. Informacja o stanowisku ww. organów została upubliczniona poprzez obwieszczenie z dnia 5 sierpnia 2015 r. i skierowana do Prezydenta Miasta Legnicy, zamieszczone na BIP Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego oraz opublikowane w prasie (Gazeta Wyborcza z dn. 7.08.2015 r.).

4.2 Udział społeczeństwa w postępowaniu

Konsultacje społeczne dotyczące opracowania programów ochrony powietrza dla stref województwa dolnośląskiego miały na celu uzyskanie opinii i uwag osób zainteresowanych, jednostek samorządowych jak również podmiotów odpowiedzialnych za politykę ochrony powietrza w województwie dolnośląskim.

Opracowanie programu ochrony powietrza wymaga zapewnienia udziału społeczeństwa w postępowaniu. Organ opracowujący projekt dokumentu wymagającego udziału społeczeństwa, bez zbędnej zwłoki, podaje do publicznej wiadomości informację o:

- przystąpieniu do opracowywania projektu dokumentu i o jego przedmiocie;
- możliwościach zapoznania się z niezbędną dokumentacją sprawy oraz o miejscu, w którym jest ona wyłożona do wglądu;
- możliwości składania uwag i wniosków;
- sposobie i miejscu składania uwag i wniosków, wskazując jednocześnie co najmniej 21-dniowy termin ich składania;
- organie właściwym do rozpatrzenia uwag i wniosków;
- postępowaniu w sprawie transgranicznego oddziaływania na środowisko, jeżeli jest prowadzone.

Uwagi i wnioski odnośnie Programu mogą być wnoszone w terminie do 21 dni od daty podania do wiadomości o wszczęciu konsultacji społecznych:

- w formie pisemnej;
- ustnie do protokołu;
- za pomocą środków komunikacji elektronicznej bez konieczności opatrywania ich bezpiecznym podpisem elektronicznym, o którym mowa w ustawie z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym.

Informacje o Programie udostępniane są za pośrednictwem systemów teleinformatycznych w szczególności przy wykorzystaniu elektronicznych baz danych. Marszałek województwa udostępni informacje w Biuletynie Informacji Publicznej.

Wypełniając powyższe, informacją z dnia 19 listopada 2014 r. społeczeństwo zostało poinformowane o przystąpieniu do opracowania „Programu ochrony powietrza dla strefy miasto Legnica z uwagi na przekroczenie poziomu docelowego arsenu i ozonu w powietrzu”. Do wglądu wyłożono założenia do projektu dokumentu. Informacja została skierowana do Prezydenta Legnicy oraz opublikowana została w prasie (Gazeta Wyborcza z dn. 24.11.2014 r.) oraz na BIP Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego. Na tym etapie nie zgłoszono żadnych uwagi ani wniosków.

Obwieszczeniem z dnia 6 lipca 2015 r. Zarząd Województwa Dolnośląskiego zawiadomił społeczeństwo o opracowaniu projektu „Programu ochrony powietrza dla strefy miasto Legnica z uwagi na przekroczenie poziomu docelowego arsenu i ozonu w powietrzu”. Do wglądu wyłożono dokumentację obejmującą projekt uchwały w przedmiocie sprawy. Przedmiotowe obwieszczenie zostało wysłane do Prezydenta Miasta Legnica, zamieszczone na BIP Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego oraz opublikowane w prasie (Gazeta Wyborcza z dn. 10.07.2015 r.).

Konsultacje społeczne oparte były o zasadę jawności, której podstawową cechą jest możliwie swobodny dostęp do dokumentów i danych. Ponadto miały charakter publiczny i oparte były o zasadę równości i otwartości, co oznacza, że uczestniczyć w nich mogli wszyscy zainteresowani obywatele. W ramach konsultacji społecznych, dnia 29 lipca 2015 r. w siedzibie Urzędu Marszałkowskiego odbyło się spotkanie konsultacyjne, z którego sporządzono odrębny protokół.

W trakcie trwania procedury konsultacji społecznych uwagi do ww. dokumentu wniosła **KGHM Polska Miedź S.A. Oddział Huta Miedzi Legnica**. Poniżej zawarto treść uwag oraz odniesienie się do nich.

1. W dokumencie na str. 45, w tabeli DZIAŁANIE PIĄTE, w rubryce „Szacowany efekt ekologiczny” jest zapis cyt.: „obniżenie emisji pyłów metalonośnych o ok. 75% w stosunku do stanu obecnego”. Takie sformułowanie jest zbyt restrykcyjne i nieprecyzyjne.
 - Po konsultacji z przedstawicielem Huty Miedzi Legnica uzgodniono zapis w brzmieniu: Brak możliwości oszacowania. Ze względu na zmienny skład chemiczny przetwarzanych koncentratów zapis zakładający efekt ekologiczny w postaci 75% redukcji emisji jest niesłuszny, a faktyczne oszacowanie efektu jest niemożliwe.
2. W dokumencie na str. 93, w tabeli „Tabela 19 Emisja roczna arsenu ze źródeł Huty Miedzi Legnica” emisja z przestrzeni międzydzwonowych pieców szybowych

(ustalana na podstawie wyników pomiarów emisji) została błędnie zakwalifikowana do emisji w sytuacjach odbiegających od normy. Ten wiersz winien być przeniesiony do grupy emitatorów zapisanych w części: „Emisja ustalona na podstawie wyników pomiarów emisji.

- Uwaga została uwzględniona, tekst poprawiono zgodnie z sugestią.

4.3 Procedura opiniowania

Równocześnie z konsultacjami społecznymi, zgodnie z art. 91 ust. 5 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z dnia 23 października 2013 r., poz. 1232 z późn. zm.) przeprowadzony został się proces opiniowania dokumentu. Organem właściwym w zakresie wydania opinii ww. dokumentu był Prezydent miasta Legnicy, który pismem GOS.1610.1.50.2015.XVIII z dnia 27 lipca 2015 r. wydał opinię pozytywną nie wnosząc żadnych uwag ani wniosków.

Spis skrótów i pojęć

- AAU, jednostka AAU - *Assigned Amount Unit*, jednostka przyznana emisji w systemie ONZ;
1 AAU = ekwiwalent 1 tony CO₂,
- BAT – Najlepsza dostępna technika/technologia, z ang. *Best Available Technique*
- B(a)P – benzo(a)piren – przedstawiciel wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA)
- CALMET – Preprocesor meteorologiczny
- CALPUFF – Model symulacji atmosferycznej dyspersji zanieczyszczeń na danym obszarze
- CAMx – Fotochemiczny model symulacji stężeń zanieczyszczeń
- CO – Tlenek węgla
- c.o. – Centralne ogrzewanie
- CTDM – Model do oceny jakości powietrza w złożonym terenie geograficznym, z ang. *Complex Terrain Dispersion Model*
- c.w.u. – Ciepła woda użytkowa
- Dyrektywa CAFÉ – Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy
- Earth Tech Inc. – Earth Tech Incorporated (nazwa własna firmy)
- EC – Elektrociepłownia
- EMEP – z ang. *European Monitoring and Evaluation Program* – program współpracy w ramach Konwencji w sprawie transgranicznego przemieszczania się zanieczyszczeń powietrza
- EMISJA substancji do powietrza – wprowadzanie w sposób zorganizowany (poprzez emitory) lub niezorganizowany (z dróg, z hałd, składowisk, w wyniku pożarów lasów) substancji gazowych lub pyłowych do powietrza na skutek działalności człowieka lub ze źródeł naturalnych
- EMISJA WTÓRNA – zanieczyszczenia pyłowe powstające w wyniku reakcji i procesów chemicznych zachodzących podczas transportu na duże odległości gazów (SO₂, NO_x, NH₃, oraz lotnych związków organicznych) oraz reemisja tj, unoszenie pyłu z podłoża (szczególnie na terenie miast)
- GDDKiA – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
- Gg – Giga gram, 10⁹ g
- GIS – System Informacji Geograficznej, z ang. *Geographic Information System*
- GUS – Główny Urząd Statystyczny
- HNO₃ – Kwas azotowy (V)
- IMGW – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
- ISC3 – Model służący do oszacowywania stężeń zanieczyszczeń pochodzących głównie z przemysłu, z ang. *Industrial Source Complex*
- LPG – Gaz naturalny, z ang. *Liquified Petroleum Gas*
- Mg – Megagram (1 Mg = 1 tona), 10⁶ g
- NFOŚiGW w Warszawie – Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej; od 1.01.2010 r. - państwowa osoba prawna w rozumieniu art. 9 pkt. 14 Ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych (Dz. U. Nr 157, poz. 1240)
- ng – Nanogram, 10⁻⁹ g

NH_3 – Amoniak

NH_4^+ – Jon amonowy

NH_4NO_3 – Azotan amonu

NMLZO – Niemetanowe lotne związki organiczne (inaczej LZO)

NO_2 – Dwutlenek azotu

NO_3^- – Jon azotowy (V)

NO_x – Tlenki azotu

O_3 – Ozon

Pb – Ołów

PDK – Plan Działań Krótkoterminowych

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

PM_{2,5} – Pył bardzo drobny, o średnicy ziaren mniejszej niż 2,5 μm

PM₁₀ – Pył drobny, o średnicy ziaren mniejszej niż 10 μm

POP – Program ochrony powietrza

POŚ – Prawo Ochrony Środowiska

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

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

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

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

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

ppb – z ang. *parts per billion* – ilość cząsteczek substancji na 1 miliard (10^9)

SDR – Średni Dobowy Ruch

SO_2 – Dwutlenek siarki

SO_4^{2-} – Jon siarczanowy (VI)

tło regionalne – jest to stężenie zanieczyszczenia pochodzące od źródeł spoza obszaru strefy w odległości do 50 km.

tło miejskie – reprezentuje stężenia pochodzące od źródeł zlokalizowanych na terenie miast lub aglomeracji, ale nie wynikających z emisji typowo lokalnych czyli związanych z ruchem samochodowym i stacjami benzynowymi.

TSP – (*total suspended particulates*) całkowity pył zawieszony

WWA – wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (np, B(a)P)

WCZK – Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego

WFOŚiGW – Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

WIOŚ – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska

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

WZZK – Wojewódzki Zespół Zarządzania Kryzysowego

µg – Mikrogram, 10^{-6} g

(NH₄)₂SO₄ – Siarczan amonu

Spis ilustracji

Rysunek 1 Strefa miasto Legnica.....	5
Rysunek 2 Lokalizacja stanowisk pomiarowych arsenu w strefie miasto Legnica w 2013 r.....	6
Rysunek 3 Lokalizacja stanowiska pomiaru ozonu w strefie miasto Legnica w 2013 r.	7
Rysunek 4 Przestrzenny rozkład średnich rocznych wartości prędkości wiatru wyznaczonych przez model WRF/CALMET w strefie miasto Legnica w 2013 r.	11
Rysunek 5 Przestrzenny rozkład częstości występowania warunków ciszy atmosferycznej ($v < 1,5$ [m/s]) wyznaczonych przez model WRF/CALMET w strefie miasto Legnica w 2013 r.	12
Rysunek 6 Procentowy rozkład prawdopodobieństwa występowania prędkości wiatru w określonych przedziałach w strefie miasto Legnica w 2013 r.	12
Rysunek 7 Średnia miesięczna wartość prędkości wiatru wyznaczona przez model WRF/CALMET dla strefy miasto Legnica w 2013 r.	13
Rysunek 8 Rozkład kierunków i prędkości wiatru wyznaczony przez model WRF/CALMET w strefie miasto Legnica w 2013 r.....	13
Rysunek 9 Przestrzenny rozkład średnich rocznych wartości temperatury powietrza wyznaczonych przez WRF/CALMET w strefie miasto Legnica w 2013 r.	14
Rysunek 10 Przebieg średniej miesięcznej wartości temperatury powietrza wyznaczonej przez model WRF/CALMET w strefie miasto Legnica w 2013 r.	14
Rysunek 11 Przestrzenny rozkład wysokości opadu atmosferycznego wyznaczonego przez model WRF/CALMET w strefie miasto Legnica w 2013 r.	15
Rysunek 12 Miesięczne sumy opadu atmosferycznego wyznaczone przez modele WRF/CALMET w strefie miasto Legnica w 2013 r.	15
Rysunek 13 Przestrzenny rozkład średniej rocznej wartości wilgotności względnej powietrza wyznaczonej przez model WRF/CALMET w strefie miasto Legnica w 2013 r.	16
Rysunek 14 Średnie miesięczne wartości wilgotności względnej powietrza wyznaczonej przez model WRF/CALMET w strefie miasto Legnica w 2013 roku	16
Rysunek 15 Częstość występowania klas równowagi atmosfery Pasquilla wyznaczona przez model WRF/CALMET w strefie miasto Legnica w 2013 r.	17
Rysunek 16 Udział klas równowagi atmosfery Pasquilla wyznaczonych przez model WRF/CALMET w strefie miasto Legnica w 2013 r.	18
Rysunek 17 Obieg arsenu w przyrodzie.....	21
Rysunek 18 Roczny przebieg średnich dobowych wartości arsenu na stanowiskach pomiarowych w Legnicy w 2013 r.	24
Rysunek 19 Liczba dni z przekroczeniami wartości docelowej $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla scenariusza redukcji emisji, dla roku 2020	30
Rysunek 20 Prognozowane stężenia w strefie miasto Legnica w 2020 r. – wariant 1	33
Rysunek 21 Prognozowane stężenia w strefie miasto Legnica w 2020 r. – wariant 2	34
Rysunek 22 Uproszczony schemat procesowy produkcji miedzi konwertorowej w procesie szybowym w Hucie Miedzi Legnica	84
Rysunek 23 Uproszczony schemat procesowy produkcji miedzi katodowej w Hucie Miedzi Legnica.....	90
Rysunek 24 Udział procentowy emisji arsenu z poszczególnych typów źródeł spoza strefy miasto Legnica w 2013 r.	102
Rysunek 25 Udział procentowy emisji arsenu poszczególnych typów ze strefy miasto Legnica w 2013 r.	103
Rysunek 26 Emisja punktowa arsenu z terenu strefy miasto Legnica w 2013 r.	104
Rysunek 27 Emisja powierzchniowa arsenu z terenu strefy miasto Legnica w 2013 r.	105
Rysunek 28 Stężenia arsenu o okresie uśredniania rok kalendarzowy w strefie miasto Legnica pochodzące z tła regionalnego w 2013 r.	107
Rysunek 29 Stężenia arsenu o okresie uśredniania rok kalendarzowy w strefie miasto Legnica pochodzące z tła całkowitego w 2013 r.	108
Rysunek 30 Stężenia arsenu o okresie uśredniania wyników rok kalendarzowy w strefie miasto Legnica pochodzące z emisji punktowej w 2013 r.	109
Rysunek 31 Stężenia arsenu o okresie uśredniania wyników rok kalendarzowy w strefie miasto Legnica pochodzące z emisji powierzchniowej w 2013 r.	109
Rysunek 32 Stężenia arsenu o okresie uśredniania wyników rok kalendarzowy w strefie miasto Legnica pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów w 2013 r. – wariant 1.....	110
Rysunek 33 Stężenia arsenu o okresie uśredniania wyników rok kalendarzowy w strefie miasto Legnica pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów w 2013 r. – wariant 2.....	111
Rysunek 34 Udziały % emisji NO_2 z poszczególnych typów źródeł zewnętrznych dla strefy miasto Legnica w 2013 r.	112

Rysunek 35 Udziały % emisji NMLZO z poszczególnych typów źródeł zewnętrznych dla strefy miasto Legnica w 2013 r.	113
Rysunek 36 Udziały % emisji NO ₂ z poszczególnych typów źródeł w strefie miasto Legnica w 2013 r.	114
Rysunek 37 Emisja punktowa NO ₂ z terenu strefy miasto Legnica w 2013 r.	114
Rysunek 38 Emisja powierzchniowa NO ₂ z terenu strefy miasto Legnica w 2013 r.	115
Rysunek 39 Emisja liniowa NO ₂ z terenu strefy miasto Legnica w 2013 r.	115
Rysunek 40 Udziały % emisji NMLZO z poszczególnych typów źródeł w strefie miasto Legnica w 2013 r.	116
Rysunek 41 Emisja punktowa NMLZO z terenu strefy miasto Legnica w 2013 r.	116
Rysunek 42 Emisja powierzchniowa NMLZO z terenu strefy miasto Legnica w 2013 r.	117
Rysunek 43 Emisja liniowa NMLZO z terenu strefy miasto Legnica w 2013 r.	117
Rysunek 44 Stężenia NO ₂ o okresie uśredniania wyników rok pochodzące z emisji całkowitej na terenie strefy miasto Legnica w 2013 r.	120
Rysunek 45 Stężenia NMLZO o okresie uśredniania wyników rok pochodzące z emisji całkowitej na terenie strefy miasto Legnica w 2013 r.	121
Rysunek 46 Stężenia 8h kroczące ozonu w strefie miasto Legnica w 2013 r.	122
Rysunek 47 Liczba dni z przekroczeniami poziomu docelowego stężeń ozonu w strefie miasto Legnica w 2013 r.	122
Rysunek 48 Udziały źródeł emisji pyłu zawieszonego PM10, wyznaczone na podstawie analizy PCA-MLRA, uśrednione dla całego roku 2013.	130
Rysunek 49 Udziały źródeł emisji pyłu zawieszonego PM10: LRT (zielony), pył mineralny (żółty), przemysł/energetyka (fioletowy), spalanie węgla i odpadów (czerwony), niezidentyfikowane źródło emisji (szary), wyznaczone na podstawie analizy PCA-MLRA dla poszczególnych dni w 2013 r. ...	130
Rysunek 50 Udziały źródeł emisji pyłu zawieszonego PM10: LRT (transport na dalekie odległości - zielony), pył mineralny (żółty), przemysł/energetyka (fioletowy), spalanie węgla i odpadów (czerwony), niezidentyfikowane źródło emisji (szary), wyznaczone na podstawie analizy PCA-MLRA dla poszczególnych zakresów stężeń As [ng/m ³].	131
Rysunek 51 Róża wiatrów [m/s] dla 2013 r. dla stacji tła regionalnego w Osieczowie.	132
Rysunek 52 Róża zanieczyszczenia As [ng/m ³] dla 2013 r. dla stacji tła regionalnego w Osieczowie.	132
Rysunek 53 Obszar przekroczeń poziomu docelowego arsenu o okresie uśredniania wyników rok w strefie miasto Legnica w 2013 r.	134
Rysunek 54 Przewagi typów emisji w stężeniach arsenu o okresie uśredniania wyników rok w obszarze przekroczeń w strefie miasto Legnica w 2013 r.	135
Rysunek 55 Stężenia As na stanowiskach pomiarowych przy ul. Rzeczypospolitej oraz przy ul. Porazińskiej w terminach postojów remontowych instalacji Huty Miedzi Legnica w 2014 r.	136
Rysunek 56 Obszar przekroczeń poziomu docelowego ozonu 8h Ds13mLeO38h01 w strefie miasto Legnica w 2013 r.	137
Rysunek 57 System zarządzania stężeniami ozonu (opracowanie własne).	141
Rysunek 58 Prognoza emisji wybranych zanieczyszczeń pochodzących z komunikacji na lata 2015 i 2020 w odniesieniu do roku bazowego 2010.	143
Rysunek 59 Prognozowana liczba dni z przekroczeniami poziomu docelowego ozonu w 2020 r.	148

Spis tabel

Tabela 1 Stanowiska pomiaru arsenu w strefie miasto Legnica w 2013 r.....	6
Tabela 2 Stanowisko pomiaru ozonu w strefie miasto Legnica w 2013 r.	7
Tabela 3 Liczba ludności w strefie miasto Legnica	7
Tabela 4 Obszary przekroczeń poziomów docelowych arsenu (As rok) i ozonu (O ₃ 8h) w strefie miasto Legnica w 2013 r.	18
Tabela 5 Poziomy docelowe substancji w powietrzu, dopuszczalna częstość ich przekraczania oraz termin osiągnięcia.....	19
Tabela 6 Pomiaru stężeń arsenu w strefie miasto Legnica w latach 2008-2012	23
Tabela 7 Stanowiska pomiarowe, z których wyniki pomiarów arsenu zakwalifikowane zostały do oceny rocznej w 2013 r.	24
Tabela 8 Pomiaru stężeń ozonu w strefie miasto Legnica w 2012 roku	25
Tabela 9 Pomiaru stężeń ozonu w strefie miasto Legnica w 2013 roku	25
Tabela 10 Bilans emisji arsenu dla Legnicy w 2013 r.....	26
Tabela 11 Bilans emisji NO ₂ dla Legnicy w 2013 r.....	26
Tabela 12 Bilans emisji NMLZO dla Legnicy w 2013 r.....	27
Tabela 13 Poziomy redukcji emisji prekursorów ozonu według prognozy podstawowej (a) i rozszerzonej (b) ..	30
Tabela 14 Szacunkowy wpływ źródeł transgranicznych na stężenia ozonu	31
Tabela 15 Wzór przekazywanej przez organ samorządu powiatowego informacji o przeanalizowanych pozwoleniach zintegrowanych	58
Tabela 16 Zakres kompetencji i zadań organów administracji w ramach realizacji Programu ochrony powietrza	61
Tabela 17 Efekt ekologiczny wymiany pieca i zmiany paliwa	63
Tabela 18 Emisja roczna arsenu ze źródeł Huty Miedzi Legnica	92
Tabela 19 Przyjęte prędkości pojazdów.....	99
Tabela 20 Bilans emisji napływowej arsenu dla strefy miasto Legnica w 2013 r.....	102
Tabela 21 Bilans emisji arsenu z obszaru strefy miasto Legnica w 2013 r.	103
Tabela 22 Emitenci arsenu w strefie miasto Legnica wg. inwentaryzacji emisji za rok 2013	103
Tabela 23 Bilans emisji zewnętrznej NO ₂ dla strefy miasto Legnica w 2013 r.	112
Tabela 24 Bilans emisji zewnętrznej NMLZO dla strefy miasto Legnica w 2013 r.	112
Tabela 25 Bilans emisji NO ₂ w strefie miasto Legnica w 2013 r.....	113
Tabela 26 Bilans emisji NMLZO w strefie miasto Legnica w 2013 r.....	116
Tabela 27 Dopuszczalna niepewność modelowania wyrażona poprzez błąd względny	123
Tabela 28 Porównanie wyników pomiaru oraz modelowania, dla średniego rocznego stężenia arsenu w 2013 r. w strefie miasto Legnica przed kalibracją modelu.....	124
Tabela 29 Porównanie wyników pomiaru oraz modelowania, dla średniej kroczącej 8 – godzinnej stężenia ozonu w 2013 r. w strefie miasto Legnica.	124
Tabela 30 Ładunki czynnikowe, określone w analizie PCA z rotacją Varimax, na podstawie stężeń pierwiastków śladowych i jonów zmierzonych na stacji tła regionalnego w Osieczowie w 2013 r.....	128
Tabela 31 Standardy emisyjne tlenków azotu wynikające z wdrażania kolejnych norm EURO	142
Tabela 32 Efekty zastosowania inteligentnych systemów transportowych.....	144

SPIS TREŚCI

1	CZĘŚĆ OPISOWA	1
1.1	CEL, ZAKRES, HORYZONT CZASOWY	1
1.2	PODSTAWY PRAWNE	2
1.3	CHARAKTERYSTYKA STREFY	5
1.3.1	<i>Położenie strefy</i>	<i>5</i>
1.3.2	<i>Lokalizacja punktów pomiarowych</i>	<i>6</i>
1.3.3	<i>Powierzchnia i ludność</i>	<i>7</i>
1.3.4	<i>Użytkowanie terenu, ukształtowanie powierzchni, obszary chronione na mocy odrębnych przepisów</i>	<i>7</i>
1.3.5	<i>Czynniki klimatyczne mające wpływ na poziom substancji w powietrzu</i>	<i>10</i>
1.3.6	<i>Warunki meteorologiczne w Legnicy, w 2013 r. mające wpływ na poziom substancji i wyniki uzyskiwane z modelowania</i>	<i>10</i>
1.3.7	<i>Obszary przekroczeń w 2013 r.</i>	<i>18</i>
1.4	STAN JAKOŚCI POWIETRZA W STREFIE	19
1.4.1	<i>Substancje, dla których opracowano Program ochrony powietrza</i>	<i>19</i>
1.4.2	<i>Pomiary zanieczyszczenia powietrza arsenem w latach 2008-2012</i>	<i>23</i>
1.4.3	<i>Pomiary zanieczyszczenia powietrza arsenem w Legnicy w 2013 roku</i>	<i>23</i>
1.4.4	<i>Czynniki powodujące przekroczenie poziomu docelowego arsenu w 2013 roku</i>	<i>24</i>
1.4.5	<i>Pomiary zanieczyszczenia powietrza ozonem w 2012 roku</i>	<i>25</i>
1.4.6	<i>Pomiary zanieczyszczenia powietrza ozonem w Legnicy w 2013 roku</i>	<i>25</i>
1.4.7	<i>Czynniki powodujące wysokie stężenia ozonu w 2013 roku</i>	<i>26</i>
1.4.8	<i>Procentowy udział substancji zanieczyszczających w powietrzu wprowadzanych do powietrza przez podmioty korzystające ze środowiska na zasadzie powszechnego korzystania ze środowiska</i>	<i>26</i>
1.4.9	<i>Poziom tła uwzględnionych w Programie substancji</i>	<i>27</i>
1.4.10	<i>Przewidywany poziom substancji w roku prognozowanym</i>	<i>27</i>
1.5	DZIAŁANIA NAPRAWCZE ZMIERZAJĄCE DO OGRANICZENIA ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA ARSENIEM W PYLE ZAWIESZONYM PM10 ORAZ OZONEM	34
1.5.1	<i>Działania kierunkowe zmierzające do przywrócenia poziomów docelowych arsenu i ozonu w powietrzu</i>	<i>35</i>
1.5.2	<i>Lista działań niewynikających z Programu</i>	<i>38</i>
1.5.3	<i>Harmonogram rzeczowo-finansowy</i>	<i>41</i>
1.5.4	<i>Źródła finansowania działań naprawczych</i>	<i>51</i>
2	OBOWIĄZKI I OGRANICZENIA WYNIKAJĄCE Z REALIZACJI PROGRAMU	55
2.1	LISTA DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH	55
2.2	OBOWIĄZKI WYNIKAJĄCE Z REALIZACJI PROGRAMU	57
2.3	OGRANICZENIA WYNIKAJĄCE Z REALIZACJI PROGRAMU	59
2.4	MONITORING REALIZACJI PROGRAMU	60
3	UZASADNIENIE	65
3.1	UZASADNIENIE ZAKRESU OKREŚLONYCH I OCENIONYCH ZAGADNIENI	65
3.1.1	<i>Uwarunkowania wynikające z dokumentów, planów i programów krajowych, wojewódzkich oraz miejscowych</i>	<i>65</i>
3.1.2	<i>Charakterystyka techniczno-ekologiczna najważniejszych instalacji i urządzeń emitujących arsen oraz zanieczyszczenia będące prekursorami stężeń ozonu na terenie strefy</i>	<i>80</i>
3.1.3	<i>Działania naprawcze możliwe do zastosowania, które nie zostały wytypowane do wdrożenia .</i>	<i>100</i>
3.1.4	<i>Środki służące ochronie wrażliwych grup ludności, w tym dzieci</i>	<i>101</i>
3.2	ZANIECZYSZCZENIE ARSENIEM	102
3.2.1	<i>Bilanse emisji arsenu dla strefy miasto Legnica w 2013 r.</i>	<i>102</i>
3.2.2	<i>Charakterystyka modelu CALMET/CALPUFF</i>	<i>105</i>
3.2.3	<i>Stężenia arsenu w powietrzu wyznaczone na podstawie modelowania w strefie miasto Legnica 107</i>	<i>107</i>
3.3	ZANIECZYSZCZENIE OZONEM	111
3.3.1	<i>Bilanse emisji prekursorów ozonu</i>	<i>111</i>
3.3.2	<i>Charakterystyka modelu CAMx</i>	<i>118</i>

3.3.3	Stężenia ozonu wyznaczone modelowo	119
3.3.4	Ocena sprawdzalności wyników modelowania	123
3.4	IDENTYFIKACJA ŹRÓDEŁ EMISJI ARSENU W PYLE ZAWIESZONYM NA STACJI TŁA REGIONALNEGO W OSIECZOWIE Z WYKORZYSTANIEM MODELOWANIA RECEPTOROWEGO	125
3.4.1	Metody identyfikacji źródeł emisji arsenu w pyle zawieszonym PM10	125
3.4.2	Analiza składowych głównych (PCA)	127
3.4.3	Udział różnych typów źródeł emisji w stężeniach pyłu	130
3.4.4	Analiza warunków meteorologicznych – prędkość i kierunek wiatru	132
3.4.5	Podsumowanie	133
3.5	OBSZARY PRZEKROCZEŃ	133
3.5.1	Obszar przekroczeń poziomu docelowego arsenu	133
3.5.2	Obszar przekroczeń poziomu docelowego ozonu	136
3.6	SCENARIUSZ NAPRAWCZY DLA STREFY MIASTO LEGNICA W ZAKRESIE ZANIECZYSZCZENIA ARSENIEM I OZONEM	137
4	STRATEGICZNA OCENA ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO WRAZ KONSULTACJAMI SPOŁECZNYMI ORAZ PROCEDURA OPINIOWANIA	149
4.1	STRATEGICZNA OCENA ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO	149
4.2	UDZIAŁ SPOŁECZEŃSTWA W POSTĘPOWANIU	149
4.3	PROCEDURA OPINIOWANIA	151