

**MARSZAŁEK WOJEWÓDZTWA LUBUSKIEGO**

**Program ochrony powietrza  
dla Zielonej Góry – miasta na prawach powiatu**



Opracowanie:

*Zespół autorów pod kierownictwem dr Wojciecha Rogali*

mgr inż. Magdalena Załupka (redaktor wiodący)

mgr inż. Agnieszka Bartocha

mgr Wojciech Francik

mgr Marek Kuczer

mgr inż. Aneta Lochno

mgr Wojciech Wahlig



weryfikacja:

mgr inż. Joanna Wilczyńska

**ATMOTERM<sup>®</sup> S.A.**  
Inteligentne rozwiązania aby chronić środowisko

Prace nad Programem ochrony powietrza dla Zielonej Góry - miasta na prawach powiatu prowadzone były przy współpracy z Departamentem Rolnictwa, Środowiska i Rozwoju Wsi Urzędu Marszałkowskiego Województwa Lubuskiego

## Słowniczek pojęć:

- **benzopireny** – grupa organicznych związków chemicznych - policykliczne węglowodory aromatyczne o pięciu skondensowanych pierścieniach benzenowych. Wzór sumaryczny  $C_{20}H_{12}$ . Posiadają kilka izomerów strukturalnych, w zależności od miejsca przyłączenia pierścienia benzenowego do pirenu. Jednym z nich jest benzo( $\alpha$ )piren [używane skróty BaP, B(a)P, na mapach: *benzoalfapiren*].
- **CAFE** – Clean Air for Europe – program wprowadzony dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy w skrócie określanej mianem dyrektywy CAFE, od nazwy programu CAFE
- **CORINAIR** - CORE INventory of AIR emissions - jeden z programów realizowanych od 1995 r. przez Europejską Agencję Ochrony Środowiska, obejmujący inwentaryzację emisji zanieczyszczeń do atmosfery. Baza CORINAIR ma za zadanie zbierać, aktualizować, zarządzać i publikować informacje o emisji zanieczyszczeń do powietrza. Dane dotyczą głównie emisji zanieczyszczeń ze źródeł mających związek z problemami zmian klimatu, dziurą ozonową oraz jakością powietrza oraz rozprzestrzenianiem substancji niebezpiecznych.
- **EMEP** - European Monitoring Environmental Program - opracowany przez Europejską Komisję Gospodarczą ONZ przy współpracy Światowej Organizacji Meteorologicznej (WMO) program monitoringu, mający na celu uzyskanie informacji o udziale poszczególnych państw w zanieczyszczaniu środowiska innych państw, m.in. w celu kontroli wypełniania międzynarodowych ustaleń i porozumień w sprawie strategii zmniejszania zanieczyszczeń na obszarze Europy. EMEP posiada 70 pomiarowych stacji lądowych na terenie 21 krajów Europy, prowadzi pomiary stężeń związków siarki, azotu oraz poziomu opadów pyłów.
- **emisja** - rozumie się przez to wprowadzane bezpośrednio lub pośrednio, w wyniku działalności człowieka, do powietrza, wody, gleby lub ziemi:
  - a) substancje,
  - b) energie, takie jak ciepło, hałas, wibracje lub pola elektromagnetyczne;
- **emisja dopuszczalna do powietrza** - Dopuszczalne do wprowadzania do powietrza rodzaje i ilości substancji zanieczyszczających. Dopuszczalną emisję ustala się dla każdego urządzenia, w którym zachodzą procesy technologiczne lub są prowadzone operacje techniczne powodujące powstawanie substancji zanieczyszczających (źródła substancji zanieczyszczających), emitora oraz jednostki organizacyjnej
- **emisja wtórna** - zanieczyszczenia pyłowe powstają w wyniku reakcji i procesów zachodzących podczas transportu na duże odległości gazów ( $SO_2$ ,  $NO_x$ ,  $NH_3$ , oraz lotnych związków organicznych) oraz reemisja tj. unoszenie pyłu z podłoża (szczególnie na terenie miast).
- **emitor** - nieruchome źródło emisji, w którym wydalenie zanieczyszczenia odbywa się z objętości o wymiarach poprzecznych znacznie mniejszych od rozpatrywanych odległości ruchu zanieczyszczeń
- **GUS** - Główny Urząd Statystyczny
- **IMGiW** - Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
- **emisja zanieczyszczeń** - ilość zanieczyszczeń pyłowych lub gazowych odbierana przez środowisko; 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 depozycja zanieczyszczeń — ilość danego zanieczyszczenia osiadającego na powierzchni ziemi.
- **kotły retortowe** – nowoczesne kotły wyposażone w palnik retortowy z podajnikiem. Paliwo spala się w małym palniku z automatycznie sterowanym załadunkiem paliwa oraz regulowaną

ilością powietrza wprowadzanego do komory spalania. Zasilanie niewielkimi porcjami paliwa, podawanymi z częstotliwością od kilku do kilkudziesięciu sekund, sprzyja maksymalnemu wykorzystaniu zalet nowoczesnej techniki spalania. Konwencjonalne palniki retortowe wymagają węgla o uziarnieniu 8-25 mm – asortyment groszek.

- **„niska emisja”** - jest to emisja pyłów i szkodliwych gazów pochodząca z domowych pieców grzewczych i lokalnych kotłowni węglowych, w których spalanie węgla odbywa się w nieefektywny sposób. Cechą charakterystyczną niskiej emisji jest to, że powodowana jest przez liczne źródła wprowadzające do powietrza niewielkie ilości zanieczyszczeń. Duża ilość emitorów wprowadzających zanieczyszczenia z kominów o niewielkiej wysokości powoduje, że zjawisko to jest bardzo uciążliwe, gdyż zanieczyszczenia gromadzą się wokół miejsca powstawania, a są to najczęściej obszary o zwartej zabudowie mieszkaniowej.
- **pelety** - mają kształt cylindryczny o średnicy 5 - 8 mm i długości 10 - 35 mm. Wytwarzane są z odpadów drzewnych tj. trociny, wióry o niskiej wilgotności, sprasowanych pod wysokim ciśnieniem w specjalnych prasach bez użycia dodatkowego lepiszcza. Jednostką handlową pelety jest kilogram. Jeden metr sześcienny waży od 650kg. Produkcję pelet regulują odpowiednie normy europejskie Spalanie pelety odbywa się automatycznie w specjalnych palnikach. Peleta podawana jest ze zbiornika również w sposób automatyczny, przy pomocy podajnika, w który wyposażony jest palnik. Popiół powstały po spaleniu pelety (zawartość popiołu w pelecie ok. 1%) należy usunąć ręcznie. Czynność tę wykonujemy dwa razy w miesiącu. Popiół można kompostować i używać jako nawóz.
- **PM10** - Pył (PM- ang. particulate matter) jest zanieczyszczeniem powietrza składającym się z mieszaniny cząstek stałych, ciekłych lub obu naraz, zawieszonych w powietrzu i będących mieszaniną substancji organicznych i nieorganicznych. Cząstki te różnią się wielkością, składem i pochodzeniem. PM10 to pyły o średnicy aerodynamicznej mniejszej niż 10 µm które mogą docierać do górnych dróg oddechowych i płuc.
- **poziom docelowy** – jest to poziom substancji, który ma być osiągnięty w określonym czasie za pomocą ekonomicznie uzasadnionych działań technicznych i technologicznych; poziom ten określa się w celu zapobiegania lub ograniczania szkodliwego wpływu danej substancji na zdrowie ludzi lub środowisko jako całość.
- **poziom dopuszczalny** – jest to poziom maksymalny deponowania substancji w środowisku
- **Program Ochrony Powietrza – POP** – program naprawczy opracowany dla danej strefy mający na celu wskazanie diagnozy stanu jakości powietrza, oraz działań naprawczych zmierzających do poprawy jakości powietrza w danej strefie. Podstawą sporządzenia POP jest coroczna ocena jakości powietrza i klasyfikacja stref.
- **standardy jakości powietrza** - rozumie się przez to dopuszczalne wielkości emisji; które muszą być osiągnięte w określonym czasie przez środowisko jako całość lub jego poszczególne elementy przyrodnicze
- **termomodernizacja** - przedsięwzięcie mające na celu zmniejszenie zapotrzebowania i zużycia energii cieplnej w danym obiekcie budowlanym.. Termomodernizacja obejmuje zmiany zarówno w systemach ogrzewania i wentylacji, jak i strukturze budynku oraz instalacjach doprowadzających ciepłą wodę. Zakres termomodernizacji, podobnie jak jej parametry techniczne i ekonomiczne, określane są poprzez przeprowadzenie audytu energetycznego. Najczęściej przeprowadzane działania to:
  - ✓ docieplanie ścian zewnętrznych i stropów
  - ✓ wymiana okien
  - ✓ wymiana lub modernizacja systemów grzewczych

Zakres możliwych zmian jest ograniczony istniejącą bryłą, rozplanowaniem i konstrukcją budynków. Za możliwe i realne uznaje się średnie obniżenie zużycia energii o 35% - 40% w stosunku do stanu aktualnego.

- **unos** – stosunek masy substancji powstającej w źródle i unoszonej z tego źródła przed jakimkolwiek urządzeniem oczyszczającym w określonym przedziale czasu, strumień substancji doprowadzony do urządzenia oczyszczającego
- **źródło liniowe** - (zaliczone do powszechnego korzystania ze środowiska) to przede wszystkim główne trasy komunikacyjne przebiegające przez teren wyznaczonej strefy.
- **źródło powierzchniowe** - (zaliczone do powszechnego korzystania ze środowiska) to źródła powodujące tzw. „niską emisję”. Zostały tu zaliczone obszary zwartej zabudowy mieszkaniowej jedno- i wielorodzinnej z indywidualnymi źródłami ciepła, małe zakłady rzemieślnicze bądź usługowe oraz obiekty użyteczności publicznej.
- **źródło punktowe** - (zaliczone do korzystania ze środowiska) to emitory jednostek organizacyjnych o znaczącej emisji zanieczyszczeń, oddziałujące na obszar objęty analizą. Wśród nich występują zarówno emitory zlokalizowane na tym obszarze, jak i emitory zlokalizowane poza wskazanym obszarem, a mające istotny wpływ na wielkość i zasięg stężeń zanieczyszczeń w powietrzu

## Spis treści:

<b>1.</b>	<b>Cel, metoda, podstawy prawne i zakres stosowalności dokumentu .....</b>	<b>7</b>
1.1.	Podstawy prawne .....	8
<b>2.</b>	<b>Przyczyna stworzenia Programu .....</b>	<b>9</b>
<b>3.</b>	<b>Substancje objęte Programem .....</b>	<b>11</b>
3.1.	Wyniki pomiarów jakości powietrza .....	12
3.2.	Wpływ pyłu i zawartego w nim benzo( $\alpha$ )pirenu na środowisko i zdrowie ludzi.....	17
<b>4.</b>	<b>Charakterystyka obszaru objętego Programem ochrony powietrza .....</b>	<b>18</b>
4.1.	Położenie i ogólna charakterystyka miasta Zielona Góra .....	18
4.2.	Topografia i sposób użytkowania terenu .....	20
4.3.	Warunki klimatyczne i parametry meteorologiczne wpływające na jakość powietrza i wyniki modelowania .....	22
4.4.	Dane demograficzne .....	26
4.5.	Wpływ planów zagospodarowania przestrzennego obszaru na aspekty związane z jakością powietrza.....	27
4.6.	Obiekty i obszary chronione .....	30
<b>5.</b>	<b>Podstawowe kierunki działań niezbędnych do osiągnięcia poziomu docelowego stężenia dla benzo(<math>\alpha</math>)pirenu .....</b>	<b>31</b>
5.1.	Zadania wynikające z przeprowadzonych analiz stanu zanieczyszczenia powietrza	32
5.1.1.	Analiza możliwych działań naprawczych .....	32
5.1.2.	Proponowane warianty działań naprawczych .....	39
5.1.3.	Obliczenia powierzchni użytkowej lokali objętych działaniami naprawczymi .	42
5.1.4.	Szacunkowe koszty zaproponowanych wariantów .....	43
5.2.	Zakres i harmonogram rzeczowo-finansowy dla działań naprawczych .....	43
<b>6.</b>	<b>Czas potrzebny na realizację celów Programu .....</b>	<b>46</b>
<b>7.</b>	<b>Źródła finansowania działań naprawczych .....</b>	<b>46</b>
<b>8.</b>	<b>Obowiązki organów administracji, które przekazują Marszałkowi Województwa informacje o wydanych decyzjach, aby zrealizować cele Programu oraz organów administracji, które kontrolują realizację Programu</b>	<b>50</b>
<b>9.</b>	<b>Monitorowanie realizacji Programu .....</b>	<b>55</b>
<b>10.</b>	<b>Charakterystyka techniczna i ekologiczna instalacji, urządzeń i rodzajów korzystania ze środowiska, które mają największy wpływ na poziomy substancji w powietrzu.....</b>	<b>59</b>
10.1.	Charakterystyka techniczno-ekologiczna punktowych źródeł emisji .....	60
10.2.	Charakterystyka techniczno-ekologiczna powierzchniowych źródeł emisji .....	61
10.3.	Charakterystyka techniczno-ekologiczna źródeł liniowych .....	62
<b>11.</b>	<b>Bilanse zanieczyszczeń pochodzących od podmiotów korzystających ze środowiska, z powszechnego korzystania ze środowiska i napływów, które mają wpływ na poziomy substancji w powietrzu.....</b>	<b>64</b>
11.1.	Inwentaryzacja emisji ze źródeł punktowych .....	64
11.2.	Inwentaryzacja emisji ze źródeł powierzchniowych .....	66
11.3.	Inwentaryzacja emisji ze źródeł liniowych .....	68
11.4.	Bilans zanieczyszczeń pochodzących z poszczególnych źródeł.....	70
<b>12.</b>	<b>Analiza stanu zanieczyszczenia powietrza .....</b>	<b>72</b>

12.1.	Czynniki i źródła powodujące przekroczenia .....	72
12.2.	Napływ zanieczyszczeń spoza terenu strefy .....	72
12.3.	Opis modelu obliczeniowego .....	73
12.4.	Weryfikacja modelu .....	75
12.5.	Obliczenia i analiza stanu zanieczyszczenia powietrza na terenie Zielonej Góry w roku bazowym – 2007 .....	76
12.6.	Analiza udziału grup źródeł emisji w zanieczyszczeniu powietrza .....	77
12.7.	Prognoza emisji zanieczyszczeń do powietrza dla roku prognozy – 2013 .....	78
12.7.1.	Założenia do prognozy .....	79
12.7.2.	Obliczenia i analiza stanu zanieczyszczenia powietrza dla roku prognozy ...	81
12.8.	Podsumowanie analiz stanu zanieczyszczenia powietrza w Zielonej Górze .....	82
<b>13.</b>	<b>Materiały, dokumenty i publikacje wykorzystane do opracowania Programu .</b>	<b>83</b>
<b>14.</b>	<b>Załączniki graficzne .....</b>	<b>86</b>
14.1.	Położenie stacji pomiarowej mierzącej poziomy substancji w powietrzu na terenie Zielonej Góry .....	86
14.2.	Mapy .....	88
<b>15.</b>	<b>Spis tabel .....</b>	<b>94</b>
<b>16.</b>	<b>Spis rysunków .....</b>	<b>95</b>
<b>17.</b>	<b>Spis wykresów .....</b>	<b>95</b>

## **1. Cel, metoda, podstawy prawne i zakres stosowalności dokumentu**

Celem Programu ochrony powietrza jest wskazanie powodów powstawania przekroczeń substancji w powietrzu w danej strefie na podstawie przedstawionych dowodów oraz wskazanie rozwiązań eliminujących przyczyny zanieczyszczeń, a tym samym zmierzających do poprawy jakości powietrza poprzez zastosowanie odpowiednio dobranych do danej strefy działań naprawczych.

Przygotowanie i zrealizowanie Programu ochrony powietrza wymagane jest dla stref, w których stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych wartości choćby jednej substancji, spośród określonych w rozporządzeniu z dnia 3 marca 2008 roku w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2008 r. Nr 47, poz. 281). Obowiązek sporządzenia Programu ochrony powietrza od 1 stycznia 2008 roku spoczywa na Marszałku Województwa, kontroluje i monitoruje jego realizację.

Program ochrony powietrza wykonuje się zgodnie z wymaganiami ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 roku, Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r. Nr 25 poz. 150, z późn. zm.<sup>1</sup>).

Ponadto opracowanie Programu oparte jest na szeregu aktów prawnych oraz materiałach pozwalających na kompletne i zgodne z przyjętymi zasadami wykonanie opracowania. Są to następujące dokumenty:

- ⇒ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 marca 2008 roku w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2008 r. Nr 47, poz. 281).
- ⇒ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 lutego 2008 roku w sprawie szczegółowych wymagań jakim powinny odpowiadać programy ochrony powietrza (Dz. U. z 2008 r. Nr 38, poz. 221).
- ⇒ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 17 grudnia 2008 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z 2009 r. Nr 5, poz. 31).
- ⇒ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2005 r. w sprawie standardów emisyjnych z instalacji (Dz. U. z 2005 r. Nr 260, poz. 2181, z późn. zm.).
- ⇒ Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza, Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji w Instytucie Ochrony Środowiska; ATMOTERM S.A. - Warszawa 2003.
- ⇒ Zasady sporządzania naprawczych programów ochrony powietrza w strefach, Ministerstwo Środowiska - Warszawa 2003.
- ⇒ Aktualizacja zasad sporządzania naprawczych programów ochrony powietrza w strefach, Ministerstwo Środowiska - Warszawa 2008.
- ⇒ Wytyczne Ministerstwa Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, dotyczące sposobów obliczania emisji pochodzących z procesu energetycznego spalania paliw w różnych typach urządzeń (materiały informacyjno-instruktażowe pt. „Wskaźniki emisji substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza z procesów energetycznego spalania paliw”, 1996).
- ⇒ Raport o stanie środowiska Województwa Lubuskiego w 2006 r., Biblioteka Monitoringu Środowiska, Zielona Góra 2007 r.
- ⇒ „Roczna ocena jakości powietrza atmosferycznego w województwie lubuskim na podstawie badań imisji wykonanych w 2007 r.” Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska<sup>2</sup>, Zielona Góra.

---

<sup>1</sup> Zmiany tekstu jednolitego wymienionej ustawy zostały ogłoszone w Dz. U. z 2008 r. Nr 111, poz. 708, Nr 138, poz. 865, Nr 154, poz. 958, Nr 171, poz. 1056 i Nr 199, poz. 1227, Nr 223, poz. 1464 i Nr 227, poz. 1505 oraz z 2009 r. Nr 19, poz. 100 i Nr 20, poz. 106

<sup>2</sup> Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska – w skrócie WIOŚ



## **1.1. Podstawy prawne**

### **Ustawa**

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150 z późn. zm.<sup>3</sup>).

### **Konwencje, polityki i programy**

- 1) Konwencja genewska z 1979 r. o transgranicznym zanieczyszczeniu powietrza na dalekie odległości.
- 2) Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu i Protokół z Kioto.
- 3) VI Program działań środowiskowych i inne programy Unii Europejskiej.
- 4) Polityka klimatyczna Polski (konwencja klimatyczna).
- 5) Krajowa strategia ograniczania emisji metali ciężkich.

### **Dyrektywy i decyzje Unii Europejskiej**

- 1) Dyrektywa Rady 96/62/WE z dnia 27 września 1996 roku w sprawie oceny i zarządzania jakością otaczającego powietrza.
- 2) Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/1/WE z dnia 15 stycznia 2008 r. dotycząca zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli (IPPC).
- 3) Dyrektywa Rady 1999/30/WE z dnia 22 kwietnia 1999 r. odnosząca się do wartości dopuszczalnych dla dwutlenku siarki, dwutlenku azotu i tlenków azotu, oraz pyłu i ołowiu w otaczającym powietrzu i Decyzja Komisji (2001/744/WE) z 17 października 2001 r. zmieniająca Załącznik V do tej dyrektywy.
- 4) Dyrektywa 2001/80/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2001 r. w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza z dużych obiektów energetycznego spalania.
- 5) Dyrektywa 2001/81/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2001 r. w sprawie krajowych poziomów emisji dla niektórych rodzajów zanieczyszczeń powietrza.
- 6) Dyrektywa Rady 70/220/EWG dnia 20 marca 1970 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstw Państw Członkowskich odnoszących się do działań, jakie mają być podjęte w celu ograniczenia zanieczyszczenia powietrza przez spaliny z silników o zapłonie iskrowym pojazdów silnikowych
- 7) Dyrektywa 2000/76/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 4 grudnia 2000 r. w sprawie spalania odpadów.
- 8) Dyrektywa 98/70/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 października 1998 r. odnosząca się do jakości benzyny i olejów napędowych oraz zmieniająca dyrektywę Rady 93/12/EWG.
- 9) Dyrektywa 98/69/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 października 1998 r. odnosząca się do środków mających zapobiegać zanieczyszczeniu powietrza przez emisje z pojazdów silnikowych i zmieniająca dyrektywę Rady 70/220/EWG.
- 10) Dyrektywa 2004/107/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie arsenu, kadmu, rtęci, niklu i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w otaczającym powietrzu.

<sup>3</sup> Zmiany tekstu jednolitego wymienionej ustawy zostały ogłoszone w Dz. U. z 2008 r. Nr 111, poz. 708; Nr 138, poz. 865; Nr 154, poz. 958; Nr 171, poz. 1056 i Nr 199, poz. 1227, Nr 223, poz. 1464 i Nr 227, poz. 1505 oraz z 2009 r. Nr 19, poz. 100 i Nr 20, poz. 106.

- 11) Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy (CAFE).

## **Rozporządzenia**

- 1) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 marca 2008 roku w sprawie poziomu niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2008 r. Nr 47, poz. 281).
- 2) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 lutego 2008 roku w sprawie szczegółowych wymagań jakim powinny odpowiadać programy ochrony powietrza (Dz. U. z 2008 r. Nr 38, poz. 221).
- 3) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 17 grudnia 2008 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z 2009 r. Nr 5, poz. 31).
- 4) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2005 r. w sprawie standardów emisyjnych z instalacji (Dz. U. z 2005 r. Nr 260, poz. 2181, z późn. zm.)

## **2. Przyczyna stworzenia Programu**

Zgodnie z art. 89 ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150 z późn. zm.) nakazuje Wojewódzkiemu Inspektorowi Ochrony Środowiska dokonanie corocznej oceny poziomu substancji w powietrzu w danej strefie w oparciu o prowadzony monitoring stanu powietrza. Na tej podstawie dokonywana jest klasyfikacja stref na:

- ⇒ strefy, w których poziom choćby jednej substancji przekracza poziom dopuszczalny powiększony o margines tolerancji (strefa C),
- ⇒ strefy, w których poziom choćby jednej substancji mieści się pomiędzy poziomem dopuszczalnym, a poziomem dopuszczalnym powiększonym o margines tolerancji (strefa B),
- ⇒ strefy, w których poziom substancji nie przekracza poziomu dopuszczalnego (strefa A).

Ocena istniejącego status quo ma na celu wyodrębnienie stref, które wymagają podjęcia działań zmierzających do poprawy jakości powietrza. Dodatkowym celem oceny jest uzyskanie informacji o przestrzennym rozkładzie stężeń zanieczyszczeń, na podstawie którego można wskazać obszary występowania przekroczeń wartości progowych.

W wyniku rocznej oceny jakości powietrza w województwie lubuskim dokonanej w 2007 roku, miasto Zielona Góra zostało zakwalifikowane jako strefa C, a tym samym wymagane jest opracowanie Programu ochrony powietrza (POP). Przyczyną obligującą do stworzenia Programu było wystąpienie w strefie ponadnormatywnego stężenia średniorocznego benzo(α)pirenu w pyłe zawieszonym PM10.

W tabeli 1 przedstawiono charakterystykę strefy, a w tabeli 2 przedstawiono klasyfikację strefy dla kryterium ochrony zdrowia, uwzględniającą zanieczyszczenia, dla których został przekroczony poziom dopuszczalny lub docelowy.

Tabela 1. Charakterystyka strefy (źródło: „Ocena jakości powietrza za rok 2007”, WIOŚ)

Nazwa strefy		Powiat grodzki Zielona Góra
Kod strefy		<b>PL.08.02.m.01</b>
Na terenie lub części strefy obowiązują dopuszczalne poziomy substancji określone	ze względu na ochronę zdrowia [tak/nie]	Tak
	ze względu na ochronę roślin [tak/nie]	Nie
	dla obszarów ochrony uzdrowiskowej [tak/nie]	Nie
	dla obszarów parków narodowych [tak/nie]	Nie
Aglomeracja [tak/nie]		Nie
Powierzchnia strefy [km <sup>2</sup> ] (2007 r.)		58,3
Ludność [tys.] (2007 r.)		117,5

Tabela 2. Wynikowe klasy strefy - powiat grodzki Zielona Góra - dla poszczególnych zanieczyszczeń oraz klasa ogólna dla strefy z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia (źródło: „Ocena jakości powietrza za rok 2007”, WIOŚ)

Nazwa strefy		Powiat grodzki Zielona Góra
Kod strefy		<b>PL.08.02.m.01</b>
Symbol klasy wynikowej dla poszczególnych zanieczyszczeń dla obszaru całej strefy	SO <sub>2</sub>	A
	NO <sub>2</sub>	A
	PM10	A
	Pb	A
	benzen	A
	CO	A
	O <sub>3</sub>	C
	arsen	A
	kadm	A
	nikiel	A
	benzo(α)piren	C
Klasa ogólna strefy	2007 r.	C
	2006 r.	A
	2005 r.	A
	2004 r.	A
Działania wynikające z klasyfikacji		Dz. 3: określenie obszarów przekroczeń wartości dopuszczalnych stężeń oraz wartości dopuszczalnych powiększonych o margines tolerancji oraz podjęcie działań na rzecz poprawy jakości powietrza – opracowanie POP

### 3. Substancje objęte Programem

Zadania i kierunki działań, dotyczące ocen bieżących i programów ochrony powietrza, odnoszą się do substancji wymienionych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 3 marca 2008 roku w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2008 r. Nr 47, poz. 281).

W niniejszym opracowaniu uwzględniono benzo( $\alpha$ )piren w pyłe zawieszonym PM10, dla którego poniżej zestawiono docelowe poziomy stężenia na podstawie ww. rozporządzenia w sprawie oceny poziomów substancji w powietrzu.

Tabela 3. Wartości progowe do klasyfikacji stref dla terenu kraju – ochrona zdrowia

Substancja	Benzo( $\alpha$ )piren w pyłe zawieszonym PM10
Okres uśredniania wyników pomiaru	rok kalendarzowy
Docelowy poziom substancji w powietrzu [ng/m <sup>3</sup> ]	1,0
Termin osiągnięcia docelowego poziomu substancji w powietrzu	2013 rok
Dopuszczana częstość przekroczenia dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym	nie dotyczy

Przy ocenie jakości powietrza brane są pod uwagę wszystkie źródła emisji zanieczyszczeń antropogenicznych. Typy źródeł poddanych analizie to źródła: punktowe, liniowe i powierzchniowe.

**Źródła punktowe** (zaliczone do korzystania ze środowiska) to emitory jednostek organizacyjnych o znaczącej emisji zanieczyszczeń, oddziałujące na obszar objęty analizą.

**Źródła powierzchniowe** (zaliczone do powszechnego korzystania ze środowiska) to źródła powodujące tzw. „niską emisję”. Zaliczane są do tych źródeł obszary zwartej zabudowy mieszkaniowej jedno- i wielorodzinnej z indywidualnymi źródłami ciepła, małe zakłady rzemieślnicze bądź usługowe oraz obiekty użyteczności publicznej.

**Źródła liniowe** (zaliczone do powszechnego korzystania ze środowiska) to przede wszystkim główne trasy komunikacyjne przebiegające przez teren miasta Zielona Góra.

Relację pomiędzy źródłami emisji, a odpowiadającymi im emitorami przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 4. Źródła emisji i emitory

ŹRÓDŁA	OPIS ŹRÓDEŁ	EMITORY	OPIS EMITORÓW
Źródła punktowe - spalania energetycznego	kotły i piece	emitory punktowe	głównie emitory punktowe, pionowe otwarte lub zadaszone (tzw. kominy)
Źródła powierzchniowe	obszary będące źródłami tzw. „niskiej emisji”	emitory powierzchniowe	siatka prostokątna obejmująca dany obszar
Źródła liniowe	Drogi	emitory liniowe	podział drogi na mniejsze proste odcinki

Benzo( $\alpha$ )piren zawarty jest w pyłe zawieszonym. Na poziom stężenia pyłu PM10 w powietrzu, oprócz wielkości emisji i parametrów emitorów istotny wpływ mają również warunki meteorologiczne. Od warunków meteorologicznych zależy:

- ⇒ emisja pyłu pierwotnego (temperatura powietrza, prędkość wiatru, natężenie promieniowania słonecznego, wilgotność),
- ⇒ intensywność rozpraszania zanieczyszczeń w atmosferze (prędkość i kierunek wiatru, stan równowagi atmosfery, wysokość warstwy mieszania),
- ⇒ pochłanianie przez podłoże, przemiany i wymywanie zanieczyszczeń atmosfery (opady atmosferyczne, wilgotność, temperatura, natężenie promieniowania słonecznego),
- ⇒ transport zanieczyszczonych mas powietrza (zanieczyszczenia wtórne i pierwotne) z innych obszarów ze źródłami emisji (kierunek i prędkość wiatru w warstwie mieszania, opady, natężenie promieniowania słonecznego),
- ⇒ unos pyłu z zapyłonych bądź nieutwardzonych powierzchni, w tym wtórny unos pyłów osiadłych wcześniej (prędkość wiatru, wilgotność powietrza i podłoża, stan równowagi atmosfery).

Warunki meteorologiczne mające wpływ na jakość powietrza w mieście zostały szerzej opisane w rozdziale 4.3.

### 3.1. Wyniki pomiarów jakości powietrza

Na terenie Zielonej Góry pomiary stężenia benzo( $\alpha$ )pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM10 prowadzone są na stacji pomiarowej przy ul. Krótkiej. Poniżej przedstawiono na mapie lokalizację punktu pomiarowego.



Rysunek 1. Lokalizacja punktu pomiarowego na terenie Zielonej Góry.

W 2007 roku na stacji pomiarowej zlokalizowanej w Zielonej Górze przy ul. Krótkiej odnotowano przekroczenia docelowego poziomu stężenia średniorocznego benzo( $\alpha$ )pirenu w pyle zawieszonym PM10. Na tej podstawie Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska zakwalifikował miasto do klasy C pod względem jakości powietrza. W takim przypadku wymagane jest przygotowanie Programu ochrony powietrza dla strefy.

Obowiązujące rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 marca 2008 roku w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2008 r. 47, poz. 281) określa poziom docelowy benzo( $\alpha$ )pirenu w pyle zawieszonym PM10 oraz okres uśredniania wyników pomiarów. Poniższa tabela przedstawia wartości określone dla benzo( $\alpha$ )pirenu w załączniku nr 3 do ww. rozporządzenia.

Tabela 5. Docelowy poziom stężenia benzo( $\alpha$ )pirenu w pyle PM10 w powietrzu.

Okres uśredniania wyników pomiarów	Docelowy poziom benzo( $\alpha$ )pirenu w pyle zawieszonym PM10 w powietrzu [ng/m <sup>3</sup> ]	Dopuszczalna częstość przekroczenia poziomu docelowego w roku kalendarzowym	Termin osiągnięcia docelowego poziomu substancji w powietrzu
rok kalendarzowy	1	nie dotyczy	2013 rok

Wielkość stężenia średniorocznego benzo( $\alpha$ )pirenu w pyle zawieszonym PM10 odnotowane na stacji pomiarowej w Zielonej Górze przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 6. Wyniki pomiarów stężenia średniorocznego benzo( $\alpha$ )pirenu w pyle PM10 na stacji pomiarowej w Zielonej Górze.

Lokalizacja stanowiska	Stężenie średnie roczne [ng/m <sup>3</sup> ]
ul. Krótka	1,61

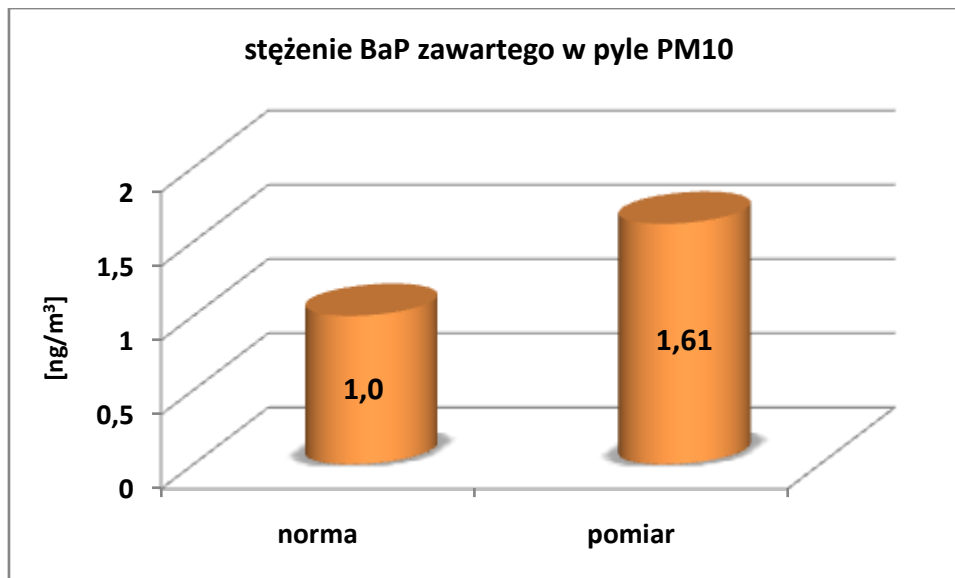
Pomiary na stanowisku prowadzone są przez cały rok (za wyjątkiem awarii sprzętu, która miała miejsce w dniach od 27 listopada do 2 grudnia 2007).

Stacja pomiarowa należąca do WIOŚ znajduje się w środkowej części miasta na wschód od Śródmieścia, na wysokości 150 m n.p.m. Stacja zlokalizowana jest na Osiedlu Tysiąclecia, którego zabudowa ma charakter mieszany, znajdują się tu zarówno domy jedno- jak i wielorodzinne (stare kamienice i bloki pięcio- i dziesięciokondygnacyjne). W okolicach stacji znajdują się ulice: Podgórna i Krótka. Na ulicy Podgórnej poprowadzone są trzy linie autobusowe.

W pobliżu stacji (od strony północno-wschodniej) znajduje się Stacja Krwiodawstwa i nieco dalej (na północ i wschód) kompleks budynków Szpitala Wojewódzkiego im. K. Marciniaka. W sąsiedztwie nie ma terenów przemysłowych. W bezpośrednim sąsiedztwie stacji (od zachodu i południa) znajduje się dwu- i trzykondygnacyjna zabudowa jednorodzinna i wielorodzinna. W odległości ok. 500 – 700 m od stacji w kierunku południowym i południowo-wschodnim przebiegają ulice: Podgórna, Lwowska, Wrocławska i Konstytucji 3-go Maja biegnące w ciągu dróg wojewódzkich nr 282 i 279.

Dla zobrazowania charakteru sąsiedztwa stacji pomiarowej w załączniku graficznym 15.1 zamieszczono zdjęcie okolic punktu pomiarowego.

W punkcie pomiarowym przy ul. Krótkiej przekroczone zostało docelowe stężenie średnie roczne dla benzo( $\alpha$ )pirenu w pyłe zawieszonym PM<sub>10</sub> i wyniosło w 2007 roku 1,61 ng/m<sup>3</sup>. Wykres poniżej przedstawia porównanie wyników pomiarów stężenia średniorocznego w 2007 roku w punkcie pomiarowym zlokalizowanym w Zielonej Górze z wartością docelową dla benzo( $\alpha$ )pirenu.



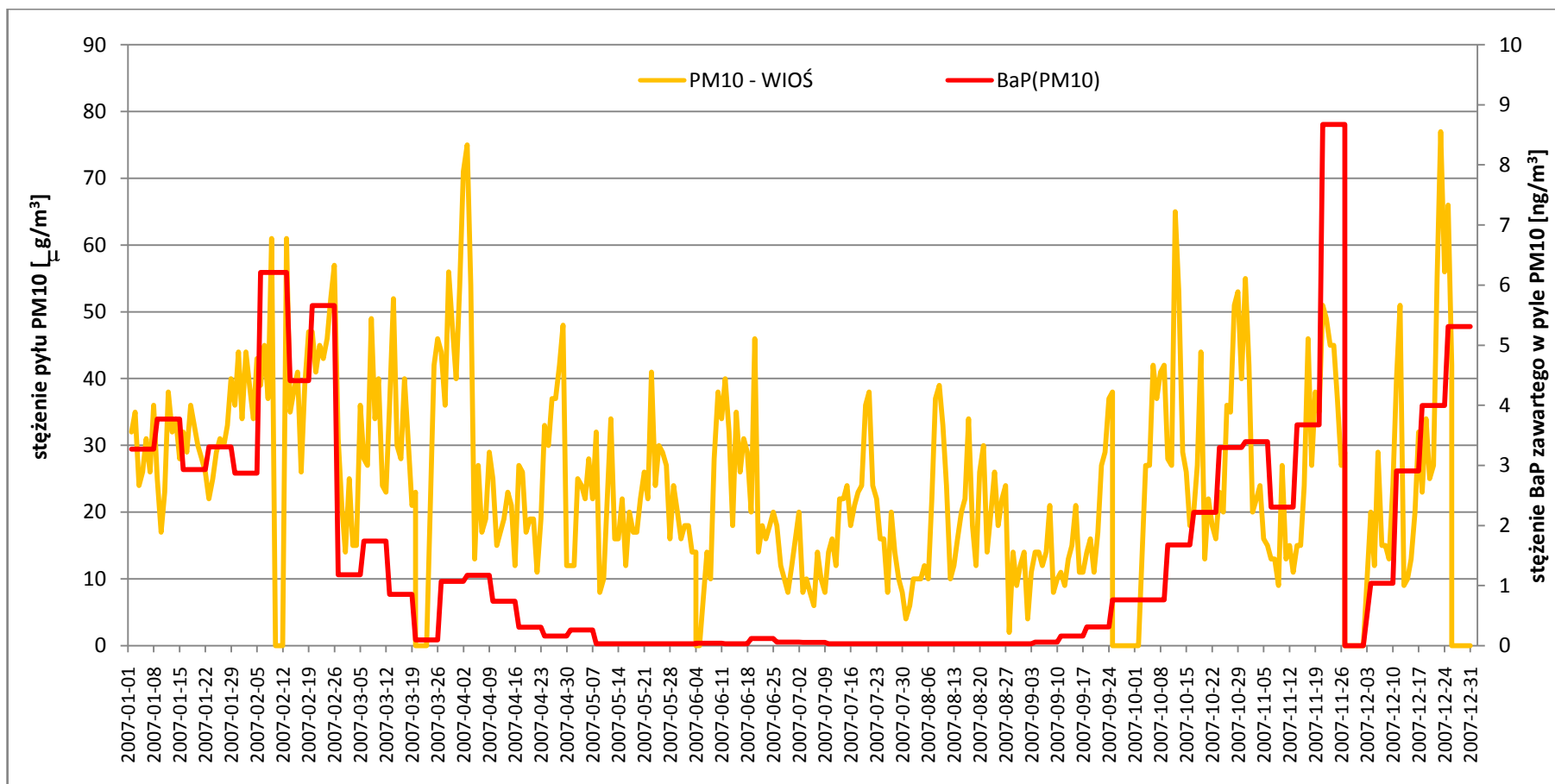
Wykres 1. Wielkość docelowa i zmierzona stężenia średniorocznego benzo( $\alpha$ )pirenu w pyłe PM<sub>10</sub> w 2007 roku na stacji pomiarowej w Zielonej Górze.

Analizie poddano również przebieg zmienności stężeń benzo( $\alpha$ )pirenu w ciągu roku oraz porównano to z przebiegiem stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub>. Przebieg zmienności wspomnianych parametrów przedstawiono na wykresach 2 i 3.

Na wspomnianym wykresie zaobserwowano, że przebieg zmienności stężeń dla benzo( $\alpha$ )pirenu i pyłu PM<sub>10</sub> jest zbliżony jedynie w okresie intensywnego ogrzewania domów, w sezonie grzewczym (styczeń, luty oraz listopad, grudzień). W tym czasie kiedy rosną stężenia 24-godz. pyłu PM<sub>10</sub> jednocześnie zwiększone są mierzone stężenia benzo( $\alpha$ )pirenu. Inaczej sytuacja wygląda wczesną wiosną i jesienią, kiedy ogrzewanie jest mniej intensywne. W tym okresie ze wzrostem stężeń pyłu PM<sub>10</sub>, nie rosną stężenia benzo( $\alpha$ )pirenu, a wręcz maleją. Szczególnie wyraźne jest to zjawisko w marcu, co może świadczyć o tym, że wiosną, kiedy ogrzewanie jest mniej intensywne przeważa unos wtórny pyłu (np. z dróg), który nie zawiera znacznych ilości benzo( $\alpha$ )pirenu.

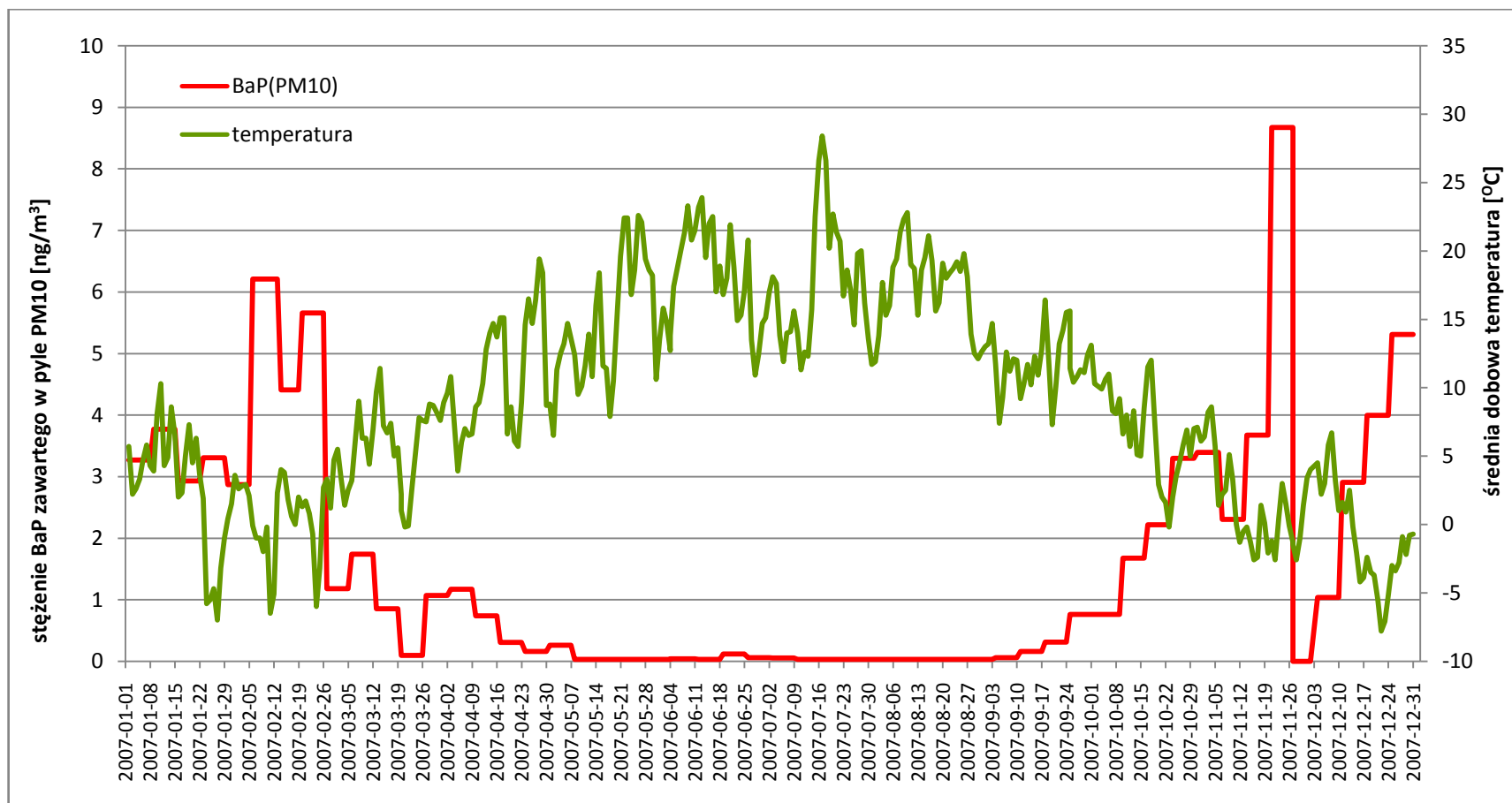
Pokazany na wykresie 3 przebieg zmienności stężeń benzo( $\alpha$ )pirenu oraz średniodobowej temperatury powietrza w punkcie pomiarowym wskazuje wyraźnie na zależność pomiędzy tymi parametrami. Spadek temperatury powoduje wzrost wielkości stężeń benzo( $\alpha$ )pirenu. Widać zatem, że temperatura powietrza w pośredni sposób determinuje wielkość stężeń benzo( $\alpha$ )pirenu wpływając na intensywność sezonu grzewczego. Najwyższe stężenia benzo( $\alpha$ )pirenu notowane były w sezonie grzewczym, szczególnie w lutym, listopadzie i grudniu 2007 roku. W tym czasie odnotowano też na stacji pomiarowej jedne z niższych temperatur średniodobowych w roku.

Na podstawie opisanych powyżej obserwacji przebiegu zmienności stężeń benzo( $\alpha$ )pirenu można przypuszczać, że za przekroczenie wielkości docelowej stężenia benzo( $\alpha$ )pirenu odpowiedzialne są źródła związane z ogrzewaniem pomieszczeń.



Wykres 2. Przebieg zmienności stężeń benzo(a)pirenu i pyłu PM10 w ciągu 2007 roku.





Wykres 3. Porównanie przebiegu zmienności benzo(α)pirenu i temperatury średniodobowej.

### **3.2. Wpływ pyłu i zawartego w nim benzo( $\alpha$ )pirenu na środowisko i zdrowie ludzi**

Cząsteczki pyłu są mieszaniną stałych i płynnych cząstek zawieszonych w powietrzu. Mogą być bardzo zróżnicowane zarówno pod względem składu chemicznego jak i wielkości. W pyłe znajdują się związki siarki i azotu. Mogą także występować substancje toksyczne, jak metale ciężkie czy wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), których głównym przedstawicielem jest benzo( $\alpha$ )piren. Źródłem WWA mogą być silniki spalinowe, spalarnie śmieci, liczne procesy przemysłowe (np. produkcja koksu), pożary lasów, dym tytoniowy, a także wszelkie procesy rozkładu termicznego związków organicznych przebiegające przy niewystarczającej ilości tlenu.

Benzo( $\alpha$ )piren oddziałuje szkodliwie nie tylko na zdrowie ludzkie ale także na roślinność, gleby i wodę.

Nośnikiem benzo( $\alpha$ )pirenu w powietrzu jest pył, dlatego jego szkodliwe oddziaływanie jest ściśle związane z oddziaływaniem pyłu oraz jego specyficznymi właściwościami fizycznymi i chemicznymi. Czynnikiem sprzyjającym szkodliwemu oddziaływaniu pyłu na zdrowie jest przede wszystkim wielkość cząstek. Najdrobniejsze wnikają głęboko do dróg oddechowych i mogą przedostawać się do krwioobiegu. Wielkość cząstek decyduje o miejscu depozycji w układzie oddechowym, o tym jak daleko wniknie pył. Natomiast od składu chemicznego pyłu zależy, jaki będzie kierunek zmian biochemicznych, fizjologicznych, immunologicznych czy innych w organizmie człowieka. To właśnie „bagaż” jaki niosą ze sobą cząstki pyłu decyduje o odpowiedzi organizmu w postaci wystąpienia ostrych objawów chorobowych lub rozwoju chorób przewlekłych, a nawet zgonu.

Pył przedostaje się do organizmu człowieka przede wszystkim przez drogi oddechowe lub pośrednio przez układ pokarmowy, kiedy spożywana jest skażona żywność. Do pyłów szczególnie toksycznych należą te, które zawierają związki metali ciężkich i węglowodory aromatyczne. Niektóre z nich mają właściwości mutagenne lub kancerogenne.

Szczególnie wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) mają właściwości rakotwórcze, a wśród nich jednym z najgroźniejszych jest benzo( $\alpha$ )piren.

Benzo( $\alpha$ )piren występuje w smole węglowej (0,65% wag.), surowej ropie (np. z Kuwejtu 2,8 mg/kg), olejach silnikowych (świeży do 0,27 mg/kg, przetworzony do 35 mg/kg).

Benzo( $\alpha$ )piren wykazuje małą toksyczność ostrą, zaś dużą toksyczność przewlekłą co związane jest z jego zdolnością kumulacji w organizmie. Jak inne WWA, jest kancerogenem chemicznym, a mechanizm jego działania jest genotoksyczny, co oznacza, że reaguje z DNA, przy czym działa po aktywacji metabolicznej. W wyniku przemian metabolicznych benzo( $\alpha$ )pirenu w organizmie człowieka dochodzi do powstania i gromadzenia hydroksypochodnych benzo( $\alpha$ )pirenu o bardzo silnym działaniu rakotwórczym. Przeciętny okres między pierwszym kontaktem z czynnikiem rakotwórczym a powstaniem zmian nowotworowych wynosi ok. 15 lat, ale może być krótszy.

Na wysokie stężenia benzo( $\alpha$ )pirenu narażone są również osoby pracujące przy pokrywaniu nawierzchni dróg asfaltem oraz podczas prac dekarских z wykorzystaniem pochodnych asfaltu (np. lepiku). Stężenie benzo( $\alpha$ )pirenu w dymach asfaltu może osiągać 0,004 - 1,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , a podczas prac dekarских do 0,63  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Różne badania toksykologiczne i epidemiologiczne wskazują na wyraźną zależność między narażeniem na działanie wielopierścieniowych węglodorów aromatycznych a wzrostem ryzyka powstawania nowotworów. Benzo( $\alpha$ )piren jak inne WWA wykazuje toksyczność układową, powodując uszkodzenie nadnerczy, układu chłonnego, krwiotwórczego i oddechowego.

Poza wymienionymi na wstępie źródłami powstawania WWA, w tym benzo( $\alpha$ )pirenu, podkreślić należy również, że WWA mogą tworzyć się również podczas obróbki kulinarnej, kiedy topiący się tłuszcz (ulegający pirolizie) ścieka na źródło ciepła. Do pirolizy dochodzi również podczas obróbki żywności w temperaturze powyżej 200°C. Ilość tworzących się podczas obróbki szkodliwych związków (WWA) zależy również od czasu trwania procesu, źródła ciepła i odległości pomiędzy żywnością a źródłem ciepła.

Wśród procesów produkcji i przetwarzania żywności, które prowadzi do generowania WWA (w tym dużych ilości benzo( $\alpha$ )pirenu) wymienić można: wędzenie, pieczenie, smażenie i grillowanie. Na szczególną uwagę zasługuje grillowanie, które prowadzi do największego skażenia żywności wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi spośród w/w procesów. Stopień tego skażenia zależy od:

- ✓ zawartości tłuszczu w żywności – im większa tym większe skażenie,
- ✓ techniki grillowania – mniej benzo( $\alpha$ )pirenu tworzy się, gdy tłuszcz nie kapie na rozgrzany węgiel,
- ✓ rodzaju używanego paliwa – szczególnie stosowanie tzw. podpałek powoduje wzmożone wytwarzanie benzo( $\alpha$ )pirenu.

Jak wspomniano benzo( $\alpha$ )piren jest zanieczyszczeniem powietrza, gleby i wody. Normowane jest jego stężenie we wszystkich komponentach środowiska:

- ✓ w powietrzu normowane jest stężenie benzo( $\alpha$ )pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM10 – norma - 1 ng/m<sup>3</sup>,
- ✓ w wodzie pitnej – norma – 10 ng/dm<sup>3</sup>,
- ✓ w glebie – norma – 0,02 mg/kg (gleby klasy A), 0,03 mg/kg (gleby klasy B).

Wreszcie należy wspomnieć, że w powietrzu WWA ulegają, pod wpływem działania promieni słonecznych, zjawisku fotoindukcji, które powoduje wzrost podatności do tworzenia się połączeń z materiałem genetycznym – DNA.

## **4. Charakterystyka obszaru objętego Programem ochrony powietrza**

### ***4.1. Położenie i ogólna charakterystyka miasta Zielona Góra***

Zielona Góra jest miastem na prawach powiatu położonym w zachodniej Polsce, w południowej części województwa lubuskiego. Zielona Góra leży na zboczu doliny rzeki Odry i rozlokowana jest na wielu wzgórzach, przez co charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem wysokości ok. 70 - 210 m n.p.m. Wokół miasta rozciągają się wzgórza morenowe noszące nazwę Wału Zielonogórskiego.

W Zielonej Górze zamieszkuje 117 523 mieszkańców. Miasto zajmuje powierzchnię 58,3 km<sup>2</sup>.

Miasto położone jest stosunkowo blisko (ok. 60 km) od granicy z Niemcami, w pobliżu przejść granicznych:

- ✓ Słubice - Frankfurt nad Odrą (w odległości ok. 90 km od miasta),
- ✓ Gubin-Guben (w odległości 60 km od miasta),
- ✓ Przewóz-Podrosche (w odległości ok. 70 km od miasta),
- ✓ Łęknica-Bad Muskau (w odległości ok. 80 km od miasta).

Przez miasto, w jego północnej części, przebiega droga krajowa nr 32, a po wschodniej stronie miasta – droga krajowa nr S3. Na północny-wschód od Zielonej Góry, ok. 40 km od miasta znajduje się port lotniczy Zielona Góra - Babimost.

Powiat grodzki Zielona Góra otacza ze wszystkich stron powiat ziemski zielonogórski. Miasto

otaczają gminy wiejskie: Zielona Góra oraz Świdnica.



Rysunek 2. Położenie Zielonej Góry w województwie lubuskim (źródło: [www.pl.wikipedia.org](http://www.pl.wikipedia.org))



Rysunek 3. Podział administracyjny powiatu ziemskiego zielonogórskiego.  
Zielona Góra, wrzesień 2009 r.

Od czerwca 2006 roku funkcjonuje Stowarzyszenie Lubuskie Trójmiasto. Jest to związek międzygminny, do którego należą trzy miasta województwa lubuskiego: Zielona Góra, Nowa Sól i Sulechów. W myśl statutu, celem stowarzyszenia jest wspieranie rozwoju lokalnego i regionalnego oraz obrona wspólnych interesów w zakresie:

- 1) wspierania idei samorządowych oraz współpraca ze społecznościami lokalnymi,
- 2) współpracy w zakresie gospodarki i zarządzania,
- 3) zapewnienia bezpieczeństwa i porządku publicznego,
- 4) dbałości o ochronę środowiska naturalnego i gospodarki wodnej,
- 5) zabezpieczania usług komunalnych na rzecz mieszkańców,
- 6) wspólnej promocji,
- 7) zarządzania gospodarką i infrastrukturą komunikacyjną,
- 8) świadczenia usług społecznych, edukacyjnych, kulturalnych oraz turystyki i sportu,
- 9) ochrony zdrowia.

#### 4.2. Topografia i sposób użytkowania terenu

Zielona Góra leży na obszarze Wału Zielonogórskiego, który na północy graniczy z Wysoczyzną Czerwińską, a na południu z Obniżeniem Nowosolskim. Wał Zielonogórski jest podłużnym wyniesieniem powstałym w czasie zlodowacenia środkowopolskiego i bałtyckiego na skutek nagromadzenia i spiętrzenia materiałów trzecio- i czwartorzędowych. Położony jest pomiędzy doliną Bobru a doliną Odry.

Zielona Góra położona jest na wysokości 70-210 m n.p.m. Miasto rozlokowane jest na wielu wzgórzach. Najwyższe z nich to: Jagodowe Wzgórze (210 m n.p.m.), Góra Braniborska (202 m n.p.m.) i Wzgórze Piastowskie (201 m n.p.m.).

Na terenie miasta nie ma większych rzek czy wód powierzchniowych. Przepływają tu jedynie trzy potoki: Gęśnik, Pustelnik, Dłubnia Wschodnia i Zachodnia oraz Łącza.

Strukturę użytkowania funkcjonalno-przestrzennego w mieście przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 7. Struktura użytkowania gruntów w Zielonej Górze (GUS 2007).

charakter użytkowania	powierzchnia [ha]	udział w powierzchni miasta
użytki rolne	558,8	9,6%
tereny zabudowane	1284,8	22,0%
tereny osiedlowe niezabudowane	380,5	6,5%
tereny zalesione i zakrzewione	2707,4	46,4%
tereny komunikacji (drogi, kolej itp.)	109,3	1,9%
tereny parkowe i zielone	185,1	3,2%
wody otwarte	18,8	0,3%
użytki kopalne	6,4	0,1%
pozostałe	581,0	10,0%
<b>RAZEM</b>	<b>5832,1</b>	<b>100,0%</b>

## Zabudowa

W Zielonej Górze tereny zabudowane stanowią, wg inwentaryzacji z lat 2006-2007 („Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego dla miasta Zielona Góra”<sup>4</sup>) ok. 42 % powierzchni miasta. Miasto posiada osiedla, których nazwy i granice zostały przyjęte uchwałami Rady Miasta Zielona Góra, należą do nich:

- ✓ Osiedle Zdrojowe,
- ✓ Osiedle Warmińskie,
- ✓ Osiedle Uczonych,
- ✓ Osiedle Mazurskie,
- ✓ Osiedle Bajkowe,
- ✓ Osiedle Śląskie,
- ✓ Osiedle Stefana Batorego,
- ✓ Osiedle Pomorskie,
- ✓ Osiedle na Olimpie,
- ✓ Osiedle Leśny Dwór,
- ✓ Osiedle Leśne,
- ✓ Osiedle Kwiatowe,
- ✓ Osiedle Kolorowe,
- ✓ Osiedle Cegielnia.

Stara część miasta znajduje się w niewielkiej wklęsłości wciśniętej w północne stoki Wału Zielonogórskiego. Obecnie zabudowa wkracza coraz wyżej obejmując szczyty wzgórz morenowych. Centralna część miasta obecnie pełni funkcję administracyjno-usługową i jest otoczona terenami zabudowy mieszkaniowej. Nie można wskazać wyraźnej przewagi zabudowy wielo- lub jednorodzinnej. W różnych częściach miasta przeplatają się oba rodzaje zabudowy.

## Obszary zielone i tereny rolne

W Zielonej Górze lasy stanowią blisko 47 % całkowitej powierzchni miasta, a użytki rolne dalsze 9,6 %. Ponadto miasto ze wszystkich stron otoczone jest rozległymi terenami leśnymi, które stanowią „zielone płuca” miasta. W lasach położonych w granicach miasta zdecydowanie dominuje bór świeży i bór mieszany świeży. Znacznie mniej jest lasów mieszanych i boru suchego, zaś bór wilgotny, las wilgotny i olsy występują w znikomej ilości.

Wśród terenów zielonych miasta znajdują się tereny parkowe (19,7 ha). Największe z nich to:

- ✓ Park Tysiąclecia (9,6 ha),
- ✓ Park Piastowski (4 ha),
- ✓ Parki Winny (3,4 ha),
- ✓ Park Świętej Trójcy (1,5 ha),
- ✓ Park Sowińskiego (1,2 ha).

W Zielonej Górze nie ma innych form ochrony przyrody poza pomnikami. W granicach miasta znajduje się 46 obiektów uznanych za pomniki przyrody, w tym: 33 pojedyncze drzewa, 3 grupy drzew, jedna aleja, 7 głazów narzutowych oraz 2 lapidaria. Imponująca jest różnorodność gatunkowa drzew pomnikowych, a przeważają wśród nich: dęby szypułkowe, cisy, modrzewie oraz kasztanowce jadalne.

Ogrody działkowe Zielonej Góry zajmują powierzchnię 267 ha.

---

<sup>4</sup> „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Zielona Góra” Druga edycja Studium 2008 – zmiana Studium z 2000 roku; przyjęte uchwałą Rady Miasta Zielona Góra nr XXVIII/392/08 z dnia 19 sierpnia 2008 r. w sprawie zmiany studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Zielona Góra

## Rozwiązania komunikacyjne

Na sieć drogową Zielonej Góry składają się: drogi krajowe, wojewódzkie, powiatowe oraz gminne. Ogólna długość dróg poszczególnych kategorii w granicach miasta przedstawia się następująco:

- a) długość dróg krajowych 8,84 km,
- b) długość dróg wojewódzkich 18,72 km,
- c) długość dróg powiatowych 14,84 km,
- d) długość dróg gminnych 128,0 km.

Przez miasto przebiegają następujące szlaki komunikacyjne:

- droga krajowa nr 3 (Świnoujście – Szczecin – Gorzów Wielkopolski – Zielona Góra – Lubin – Legnica – Bolków – Jelenia Góra – Jakuszyce – granica państwa) o parametrach drogi ekspresowej S3, będąca częścią trasy europejskiej E65,
- droga krajowa nr 27 (granica państwa – Przewóz - Żary - Zielona Góra),
- droga krajowa nr 32 (granica państwa – Gubinek – Połupin - Zielona Góra – Sulechów – Wolsztyn - Stęszew),
- droga wojewódzka nr 280 (Zielona Góra – Czerwieńsk - Brody),
- droga wojewódzka nr 281 (Zielona Góra – Wysokie - Pomorsko),
- droga wojewódzka nr 282 (Zielona Góra – Zabór - Bojadła),
- droga wojewódzka nr 283 (Zielona Góra – Zatonie - Kożuchów).

Miasto posiada nowoczesną sieć obwodnic, co wpływa na ograniczenie ruchu w centrum. Przejście tranzytowego ruchu samochodowego przez Zieloną Górę na kierunku wschód – zachód odbywa się drogą krajową nr 32, która przebiega Trasą Północną, w północnej części miasta. Ruch tranzytowy na kierunku północ – południe poprowadzony jest trasą S3, po wschodniej stronie miasta.

Przez miasto przebiegają linie kolejowe:

- C-E 59 stanowiąca fragment magistrali kolejowej relacji wschód – zachód, Wrocław – Szczecin obsługująca ruch towarowy i pasażerski,
- boczna linia do Żar relacji północny wschód – południowy zachód, obsługująca ruch lokalny.

Na północnym-zachodzie, koło miejscowości Przylep znajduje się lotnisko Aeroklubu Ziemi Lubuskiej. Natomiast około 40 km na północny-wschód od miasta zlokalizowany jest Port Lotniczy Zielona Góra - Babimost) mający połączenie z Warszawą.

Zielona Góra posiada własną komunikację autobusową – MZK Zielona Góra, który obsługuje 34 linie autobusowe.

### ***4.3. Warunki klimatyczne i parametry meteorologiczne wpływające na jakość powietrza i wyniki modelowania***

Istotny wpływ na poziom stężeń zanieczyszczeń mają warunki meteorologiczne. Od warunków meteorologicznych zależy:

- ✓ emisja zanieczyszczeń (temperatura powietrza, prędkość wiatru, natężenie promieniowania słonecznego, wilgotność),
- ✓ intensywność rozpraszania zanieczyszczeń w atmosferze (prędkość i kierunek wiatru, stan równowagi atmosfery, wysokość warstwy mieszania),
- ✓ pochłanianie przez podłoże, przemiany i wymywanie zanieczyszczeń atmosfery (opady atmosferyczne, wilgotność, temperatura, natężenie promieniowania słonecznego),
- ✓ transport zanieczyszczonych mas powietrza (zanieczyszczenia wtórne i pierwotne) z innych obszarów ze źródłami emisji (kierunek i prędkość wiatru w warstwie mieszania,

- opady, natężenie promieniowania słonecznego),
- ✓ unos pyłu z zapyłonych bądź nieutwardzonych powierzchni, w tym wtórny unos pyłów osiadłych wcześniej (prędkość wiatru, wilgotność powietrza i podłoża, stan równowagi atmosfery).

Zielona Góra leży w obszarze przewagi wpływów oceanicznych, w obrębie krainy Wał Zielonogórski (wg regionalizacji opracowanej przez Jerzego Kondrackiego i zmodyfikowanej przez Andrzeja Richlinga). Ogólnie jest to strefa klimatu umiarkowanego przejściowego, który charakteryzuje się dużą dynamiką zmienności typów pogody zarówno w cyklu rocznym, jak i wieloletnim. Jest to spowodowane głównie wpływem rozległego kontynentu po stronie wschodniej, Oceanu Atlantyckiego po stronie zachodniej oraz wpływem równoleżnikowej wymiany mas atmosferycznych. Teren Zielonej Góry odznacza się najwyższymi opadami w województwie lubuskim, najwcześniej rozpoczyna się tu zima (trwa 71 – 77 dni) i najdłużej zalega pokrywa śnieżna (45 – 65 dni).

Ze względu na duże zróżnicowanie ukształtowania terenu w Zielonej Górze wyróżnić tu można obszary charakteryzujące się korzystniejszymi warunkami mikroklimatycznymi i obszary o zdecydowanie gorszych warunkach meteo. Najlepszymi warunkami cechują się tereny płaskie i stoki o ekspozycji wschodniej, południowej i zachodniej, gdyż one mają korzystne warunki termiczno-wilgotnościowe oraz są zdecydowanie lepiej nasłonecznione i przewietrzane. Gorsze warunki panują głównie u podnóża Wału Zielonogórskiego, w nieckach, gdzie mogą pojawiać się okresowe sploty chłodnego powietrza.

## Temperatura

Średnia roczna temperatura powietrza w Zielonej Górze jest podobna do średniej dla całego kraju i wynosi 8 – 8,1 °C. Najcieplejszym miesiącem roku jest lipiec (średnia temperatura + 18,3 °C), a najchłodniejszym styczeń (średnia temperatura – 1,3 °C).

Obok wiatru temperatura jest najważniejszym czynnikiem pogodowym wpływającym na zanieczyszczenie powietrza. Spadek temperatury powoduje zwiększenie emisji zanieczyszczeń przez większe zapotrzebowanie na ciepło, a co za tym idzie większe zużycie paliwa.

W Zielonej Górze zimy są łagodne, zatem również sezon grzewczy jest krótszy i nie tak intensywny jak w chłodniejszych częściach kraju. Obszar Zielonej Góry charakteryzuje się mniejszą ilością dni z przymrozkami niż na terenach sąsiadujących (Obniżenie Nowosolskie, Wysoczyzna Czerwińska, Kotlina Kargowska, Pradolina Głogowska). Ilość dni z przymrozkami (w okresie od kwietnia do października) waha się od 5 do 10, a średnia liczba dni mroźnych (czyli z temperaturą poniżej 0 °C) to 35 – 38. Długość okresu wegetacyjnego w Zielonej Górze (ze średnią temperaturą dobową powyżej 5 °C) wynosi ok. 224 dni.

Charakterystyczne dla mikroklimatu miasta (szczególnie na obszarze wzgórz) są zmniejszone amplitudy dobowe, a zwłaszcza bardzo ciepłe noce.

## Wiatry

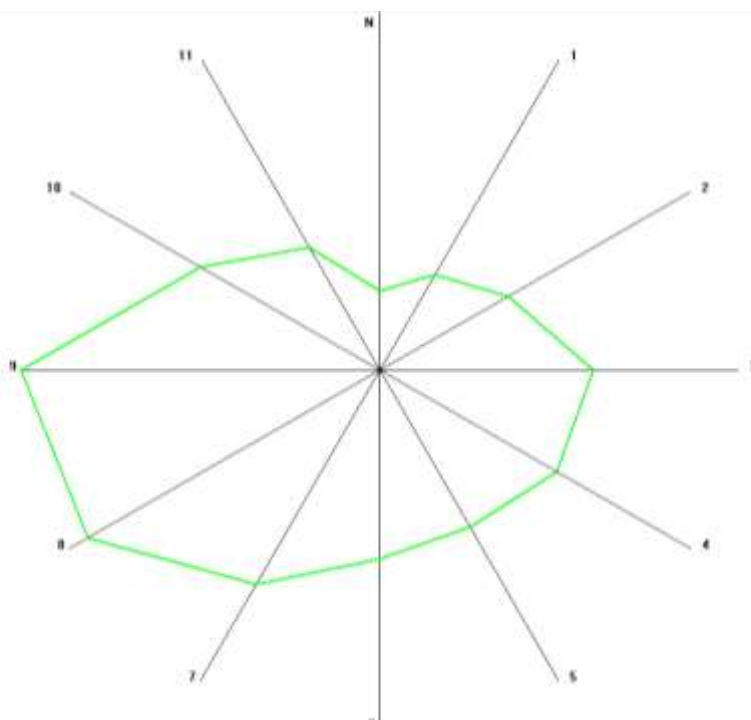
Kierunek wiatru i jego prędkość ma decydujący wpływ na sposób dyspersji zanieczyszczeń. Prędkość wiatru wpływa na czas pozostawania zanieczyszczeń w pobliżu źródeł emisji, czas transportu zanieczyszczeń z innych obszarów emisyjnych, wielkość emisji wtórnej niezorganizowanej.

Na terenie Zielonej Góry przeważają wiatry z sektora zachodniego (południowo-zachodnie, zachodnie) stanowiąc łącznie blisko 52 % wiatrów w roku. Obserwowane są również wiatry z sektora południowego, a w zimie również wiatry z sektora wschodniego. Średnia prędkość wiatru w mieście to 2,8 m/s. Stosunkowo mało jest dni bezwietrznych (do 2 %), co ma duże znaczenie dla przewietrzania miasta. Przy czym podkreślić należy, że w miejscach osłoniętych i obniżeniach ilość ciszy może stanowić 5-10 % czasu w roku.

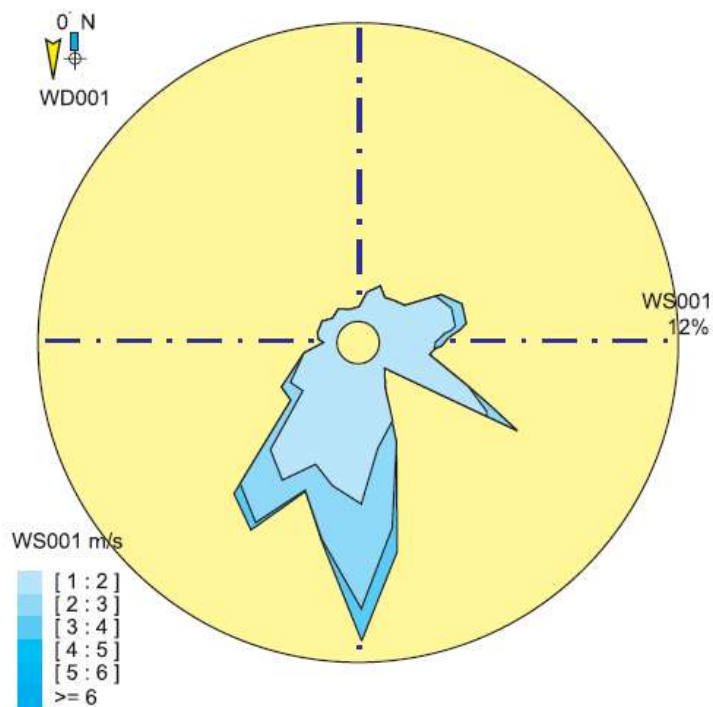


Podkreślić należy, że rozkład wiatrów z wielolecia może różnić się od rozkładu w konkretnym roku, podobnie jak mogą występować lokalne różnice. Dla pokazania tych różnic pokazano na rysunkach 4 i 5 porównanie rozkładu wiatrów w Zielonej Górze dla wielolecia (na stacji meteorologicznej) i dla roku 2006 (na stacji pomiarowej WIOŚ).

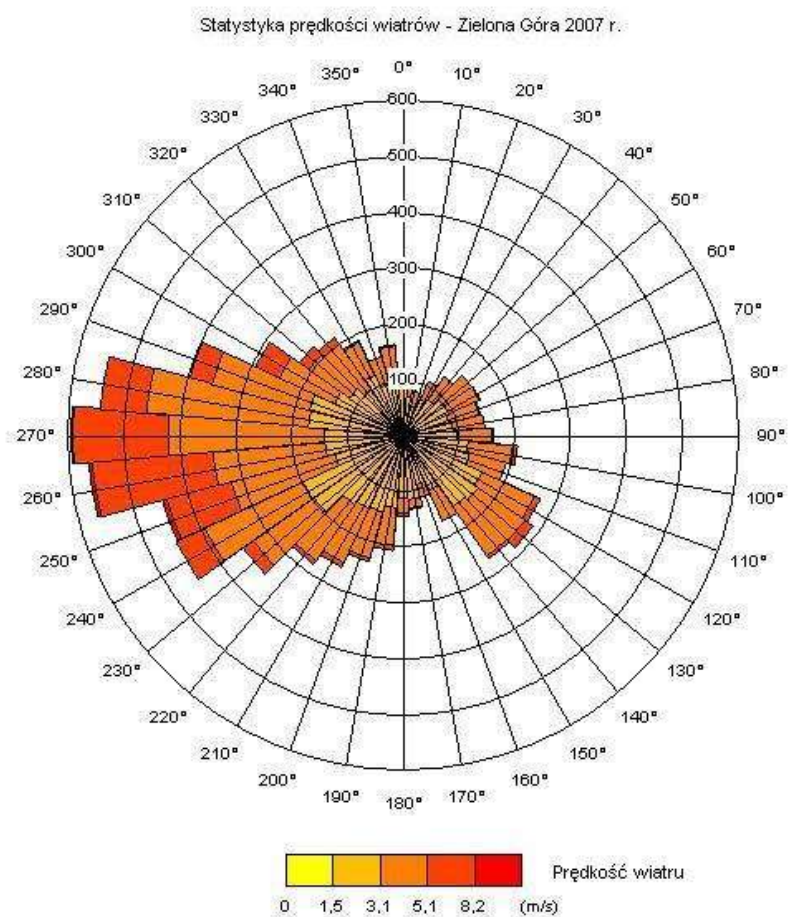
Wymagane do obliczeń rozprzestrzeniania zanieczyszczeń na potrzeby programu ochrony powietrza modele wymagają zastosowania sekwencyjnego (tj. „godzina po godzinie”) zestawu danych meteorologicznych obejmujących: temperaturę, prędkość i kierunek wiatru oraz zachmurzenie lub nasłonecznienie. Do obliczeń rozprzestrzeniania zanieczyszczeń wykorzystano różę wiatrów z Zielonej Góry (przedstawioną na rysunku 6).



Rysunek 4. Rozkład wiatrów z wielolecia na stacji meteorologicznej w Zielonej Górze (źródło: IMiGW)



Rysunek 5. Rozkład kierunków wiatrów na stacji pomiarowej w Zielonej Górze (źródło: Raport WIOŚ z 2006 roku).



Rysunek 6. Róża wiatrów dla Zielonej Góry.

Zielona Góra, wrzesień 2009 r.

## **Opady**

Duże ilości opadów dobrze wpływają na stan jakości powietrza, zwiększając proces wymywania zanieczyszczeń. Duże znaczenie dla rozprzestrzeniania zanieczyszczeń ma również występowanie mgieł.

Na terenie Zielonej Góry roczna suma opadów należy do wyższych w kraju i wynosi 625 - 690 mm. Przy czym większa część opadów notowana jest w ciepłym półroczu, zaś mniejsza w półroczu chłodnym. Opady śniegu pojawiają się w mieście w listopadzie, a pokrywa śnieżna utrzymuje się od 45 do 65 dni w roku.

## **Usłonecznienie i zachmurzenie**

Najmniejsze miesięczne średnie dobowe usłonecznienie obserwowane jest w miesiącach zimowych, największe w miesiącach letnich, co związane jest z długością dnia. Przekłada się to na stan jakości powietrza. Okres letni z dużą ilością dni słonecznych sprzyja konwekcji, której występowanie zapewnia lepszą jakość powietrza.

Jak cała Ziemia Lubuska również Zielona Góra jest miastem, które charakteryzuje małe zachmurzenie. Wartości średnie roczne wynoszą 5,3 (w 8-mio stopniowej skali pokrycia nieba). Usłonecznienie względne najwyższe wartości osiąga w sierpniu i we wrześniu, zaś najniższe w styczniu i w listopadzie.

## **Warunki pogodowe, w których jakość powietrza ulega pogorszeniu:**

- niskie temperatury, a zwłaszcza spadek temperatury poniżej 0 °C, z czym związana jest większa emisja na skutek wzmożonego zapotrzebowania na ciepło,
- tworzenie się układów wyżowych o słabym gradiencie ciśnienia, z którymi związane są okresy bezwietrzne lub o małych prędkościach wiatrów (brak przewietrzania miasta),
- dni z mgłą, wskazujące często na przyziemną inwersję temperatury, hamującą dyspersję zanieczyszczeń (występujące najczęściej w okresie jesienno-zimowym),
- okresy następujących po sobie kilku, a nawet kilkunastu dni bez opadów (brak wymywania zanieczyszczeń).

## **Warunki pogodowe, w których jakość powietrza ulega polepszeniu:**

- duże prędkości wiatrów (lepsze przewietrzanie),
- dni z opadem, co zapewnia oczyszczanie powietrza (wymywanie zanieczyszczeń),
- dni ciepłe, słoneczne, sprzyjające powstawaniu pionowych prądów powietrza (konwekcja), zapewniając wynoszenie zanieczyszczeń.

## **4.4. Dane demograficzne**

Zielona Góra jest drugim co do wielkości miastem województwa lubuskiego, a jednocześnie ma największą gęstość zaludnienia w województwie. Wg GUS w Zielonej Górze (stan na 31 XII 2007 r.) faktycznie zamieszkiwało 117 523 mieszkańców.

Powiat grodzki Zielona Góra nie należy do grupy najbardziej zaludnionych miast. Średnia gęstość zaludnienia w mieście to ok. 2 016 osób/km<sup>2</sup>. Odsetek ludności w poszczególnych grupach

wiekowych (wiek przedprodukcyjny, produkcyjny i poprodukcyjny) w Zielonej Górze jest zbliżony do średniej dla miast w Polsce. Bardzo duży jest odsetek ludności w wieku produkcyjnym. W populacji przeważają kobiety stanowiąc 53 % ludności miasta.

W poniższej tabeli zestawiono dane o ilości mieszkańców Zielonej Góry.

Tabela 8. Ludność i gęstość zaludnienia w Zielonej Górze (źródło: GUS, dane za rok 2007).

	ludność	powierzchnia [km <sup>2</sup> ]	gęstość zaludnienia [osób/km <sup>2</sup> ]
Powiat Grodzki Zielona Góra:			
ogółem	117 523	58,3	2 016
mężczyźni	55 208		
kobiety	62 315		

#### 4.5. Wpływ planów zagospodarowania przestrzennego obszaru na aspekty związane z jakością powietrza

Na sposób zagospodarowania przestrzennego miasta Zielona Góra mają wpływ ograniczenia wynikające z planów zagospodarowania przestrzennego wojewódzkiego oraz miejscowego.

##### Plan zagospodarowania przestrzennego województwa lubuskiego

Głównym dokumentem planistycznym dla województwa lubuskiego jest **Plan zagospodarowania przestrzennego województwa lubuskiego** przyjęty uchwałą Sejmiku Województwa Lubuskiego nr XXXVII/272/2002 z dnia 2 października 2002 roku.

Plan określa cele główne i operacyjne rozwoju regionu lubuskiego. Do ochrony i kształtowania środowiska przyrodniczego odnosi się cel główny nr 4 („Efektywne wykorzystanie zasobów środowiska naturalnego i kulturowego”) wspomnianego planu. Określone w ramach tego celu głównego cele operacyjne to:

- ✓ rozwijanie świadomości proekologicznej;
- ✓ wykorzystanie walorów środowiska i dziedzictwa kulturowego dla rozwoju turystyki;
- ✓ skuteczna promocja walorów turystycznych i system informacji turystycznej;
- ✓ rozwój usług kulturalnych, zdrowotnych i sportowych dla mieszkańców regionu i gości zagranicznych.

W ramach kierunków i polityk zagospodarowania przestrzennego województwa lubuskiego, miasto Zielona Góra uwzględnione jest między innymi w następujących priorytetowych komponentach sieci elementów krystalizujących strukturę przestrzenną regionu lubuskiego (systemu osadniczego):

**Kierunek i polityka nr 1** – DUOPOLIS, Krajowy/Interregionalny Ośrodek Centralny rozwoju w ciągu przyszłej drogi ekspresowej nr 3: Gorzów Wielkopolski – Zielona Góra – Nowa Sól – krajowy ośrodek równoważenia rozwoju. Gorzów Wielkopolski i Zielona Góra stanowią siedziby władz wojewódzkich rządowych i samorządowych. Funkcją DUOPOLISU jest zintegrowanie obu siedzib władz województwa, zapewnienie szybkich przemieszczeń mieszkańców, z użyciem transportu drogowego trasą nr 3, zmodernizowanej linii kolejowej o znaczeniu europejskim oraz atrakcyjnej linii proekologicznej wahadłowego MONORAIL<sup>5</sup>. W przypadku trudności ekonomicznych w realizacji, MONORAIL może być zamieniony na tradycyjny szybki transport PKP.

**Kierunek i polityka nr 2** – Pasma Przyspieszonego Rozwoju Zespołu Gorzów Wielkopolski –

<sup>5</sup> rodzaj szybkiej kolei jednoszynowej

Zielona Góra – Nowa Sól – usytuowane w ciągu przyszłej drogi ekspresowej nr 3 i zmodyfikowanej linii kolejowej Gorzów Wielkopolski – Zielona Góra – Nowa Sól. Do Pasma przyspieszonego rozwoju o znaczeniu krajowym miałyby wchodzić 30 miejscowości po modernizacji i rozbudowie infrastruktury technicznej do 2020/2025, włącznie z trzema miastami DUOPOLISU. Powstanie dzięki temu teren atrakcyjnych lokalizacji w bogatym przyrodniczo otoczeniu krajobrazowym.

Podstawowym dokumentem planistycznym dla miasta Zielona Góra jest **Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Zielona Góra**, uchwalone 19 sierpnia 2008 roku przez Radę Miasta Zielona Góra uchwałą nr XXVIII/392/08.

W Studium określono wytyczne i wnioski w poszczególnych obszarach zagadnień planistycznych:

- 1) W zakresie zagospodarowania przestrzennego i przeznaczenia terenów wskazano na konieczność poszukiwania nowych rozwiązań planistycznych, szczególnie w odniesieniu do:
  - ✓ systemu komunikacji drogowej,
  - ✓ utrzymania dotychczasowego zasięgu terenów zurbanizowanych lub ich rozszerzania się w granicach miasta,
  - ✓ wyznaczenia nowych terenów zurbanizowanych i terenów aktywności gospodarczej,
- 2) W zakresie uwarunkowań środowiska określają one:
  - a) Objęcie ochroną leśnej przestrzeni produkcyjnej, przede wszystkim zwartych kompleksów leśnych oraz enklaw zadrzewień i zakrzewień o powierzchni od 2,0 ha wzwyż. Mniejsze kompleksy leśne i zadrzewienia w terenach zurbanizowanych w zależności od jakości kompleksu oraz pozostałych uwarunkowań środowiska przyrodniczego i kulturowego, a także uwarunkowań funkcjonalno-przestrzennych.
  - b) Objęcie ochroną wód powierzchniowych (tereny: potoków, zbiorników wodnych itp.) wraz z ich bezpośrednim otoczeniem, tworząc system terenów zieleni przywodnej.
  - c) Objęcie ochroną obiektów i terenów chronionych prawem, do których należy zaliczyć: pomniki przyrody nieożywionej oraz pomniki przyrody ożywionej.
  - d) Konieczność rozważenia możliwości ustanowienia zespołu przyrodniczo – krajobrazowego doliny potoku Gęśnik, stanowiącego obszar przeznaczony do objęcia ochroną.
- 3) W zakresie uwarunkowań środowiska przyrodniczego określono konieczność:
  - a) Wyznaczenie dziewięciu typów gruntów, odpowiadających budowie geologicznej obszaru położonego w granicach administracyjnych miasta, z wyłączeniem kompleksów leśnych nie przeznaczonych do zabudowy, stanowiących materiał źródłowy do waloryzacji gruntów dla celów przydatności budowlanej.
  - b) Wyznaczenie czterech kategorii warunków inżyniersko-geologicznych, odpowiadających ich potencjalnej przydatności budowlanej z uwagi na ich cechy fizyczne tj.: spistość, podatność na nawodnienia, poziom wód gruntowych itp.
  - c) Ograniczenia w sposobach przeznaczenia i zagospodarowania terenów wynikające z potencjalnego występowania strefy zapadlisk na obszarach domniemanej i stwierdzonej eksploatacji węgla brunatnego w kierunkach zagospodarowania przestrzennego.
- 4) W zakresie uwarunkowań środowiska kulturowego określono:
  - a) Konieczność objęcia ochroną zabytków nieruchomych wpisanych do rejestru i ich otoczenie;
  - b) Możliwość objęcia ochroną zabytków nieruchomych wyznaczonych w ewidencji zabytków;
  - c) Konieczność objęcia ochroną rozpoznanych terenów badań archeologicznych,

- d) Konieczność objęcia ochroną terenów o znacznym nasyceniu substancją zabytkową oraz o dużych walorach krajobrazowych.
- e) Konieczność objęcia ochroną strefy ochrony konserwatorskiej „A” i strefy ochrony konserwatorskiej „B”, obejmujące obszary wymagające różnych form ochrony znajdujących się na tych terenach zabytków.

Spośród zagadnień ujętych w Studium na jakość powietrza atmosferycznego największy wpływ mają następujące:

- ✓ rozwiązania dotyczące układu komunikacyjnego miasta,
- ✓ rozwój i wykorzystanie sieci gazowej w mieście,
- ✓ rozwój i wykorzystanie sieci ciepłowniczej w mieście,
- ✓ wykorzystanie energii odnawialnej.

W zakresie układu komunikacyjnego miasta Studium określa kierunki jego rozwoju:

- a) Uzupełnienie, o nowe odcinki obwodnicowe na pierścieniach, podstawowego promienisto-rusztowego układu drogowego. Konieczne jest to ze względu na:
  - bezpieczeństwo i zachowanie płynności ruchu drogowego w przypadku awarii poszczególnych odcinków sieci obwodnicowych,
  - wyprowadzenie ruchu „start w terenie podmiejskim - cel w terenie podmiejskim” poza obszar śródmieścia,
  - aktywizację terenów wzdłuż nowo projektowanych odcinków obwodnicowych,
  - odciążenie układu promienistego ulic,
  - segregację ruchu miejskiego i tranzytowego.
- b) Rozbudowa podstawowego układu promienisto-rusztowego o ulice nowoprojektowane oraz ulice istniejące o podniesionych parametrach.
- c) Utrzymanie bezkolizyjnego przebiegu trasy S-3. Wykonanie połączenie trasy S-3 z Szosą Kisieleńską z kierunkiem jazdy od północy w kierunku zachodnim.
- d) Utrzymanie ponadlokalnego charakteru Trasy Północnej zachowując eliminację z niej ruchu wewnątrzmijskiego. Preferowanie bezkolizyjnych przejazdów i skrzyżowań przez Trasę Północną oraz ograniczanie jednopoziomowych skrzyżowań i rond. Postuluje się realizację bezkolizyjnego węzła wschodnio-północnego, nowo projektowanego odcinka obwodnicowego z Trasą Północną.
- e) Dążenie do udrożnienia i zwiększenia przepustowości istniejących, głównych elementów promienisto-rusztowego układu drogowego miasta, oraz do realizacji nowych promieni i odcinków obwodnicowych w koordynacji z elementami istniejącymi i w dostosowaniu do przyjętego układu.
- f) W odniesieniu do wszystkich dróg istniejących przyjęto, iż utrzymuje się ich przebiegi, prowadząc sukcesywnie ich modernizację, dopuszczając zmianę ich klas w dostosowaniu do przyjętego promienisto-rusztowego układu drogowego oraz dopuszczając w obszarze śródmieścia zmniejszenie klasy dróg lub ich zamianę na drogi piesze.

Uwzględniając fakt, iż istniejący układ sieci gazowej umożliwi rozwój systemów obsługi w szczególności w kierunku zwiększenia ilości indywidualnych odbiorców korzystających z gazu do celów grzewczych, określono w Studium kierunki rozwoju sieci gazowej w Zielonej Górze wskazując na konieczność rozbudowy (do 2010 roku) stacji pierwszego stopnia:

- ✓ Chynów – z uwagi na rozwój budownictwa w północnej części miasta, na terenach znajdujących się poza zasięgiem miejskiej sieci ciepłowniczej;
- ✓ Jędrzychów - z uwagi na rozwój budownictwa w południowej części miasta, które również znajdują się poza zasięgiem sieci ciepłowniczej.

Kierunki rozwoju i wykorzystania sieci ciepłej w Zielonej Górze określa Studium w sposób następujący:

- a) Planowane do 2015 roku budownictwo wielorodzinne lokowane jest na terenach objętych siecią i powinno być do niej podłączone;
- b) Nowo budowane, z reguły na obszarach peryferyjnych oraz poza granicami miasta, osiedla domów jednorodzinnych powinny być zasilane z sieci gazowej;
- c) W centrum miasta należy zwiększyć udział sieci ciepłej przewidując zasilanie odbiorców powstających w wyniku przebudowy lub rewitalizacji budownictwa, oraz w przyszłości niektórych odbiorców istniejących przy uwzględnieniu zarówno relacji ekonomicznych jak i uwarunkowań technicznych;
- d) Przewidziano podłączanie nowych rewitalizowanych obiektów mieszkaniowych i usługowych, które będą realizowane zespołowo lub indywidualnie w ramach rekonstrukcji rejonów Śródmiejskich oraz w innych rejonach będących w zasięgu sieci;
- e) Sieć ciepła powinna w ekonomicznie uzasadnionych przypadkach przejmować wyeksploatowane kotłownie gazowe położone w obszarze jej zasilania;
- f) Ze względów ekonomicznych (odciążenie sieci ciepłej w ostatnich latach związanej np. z termomodernizacją budynków) należy zapobiegać odłączaniu się odbiorców oraz wspomagać podłączanie się nowych, - przy uwzględnieniu uwarunkowań technicznych i ekonomicznych – również w drodze odpowiednich zapisów w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego.

Na jakość powietrza w mieście może mieć również wpływ stopień wykorzystanie energii odnawialnej. Jednak Zielona Góra nie leży w obszarze, gdzie można wykorzystać w skali ponad lokalnej energię odnawialną wiatru, geotermalną czy energię wodną. Leży natomiast na obszarze, na którym panuje dość dobre nasłonecznienie (1000 kWh/m<sup>2</sup>). Uwzględniając to określono w Studium kierunki wykorzystania energii odnawialnej jako:

- ✓ wzrost udziału energii elektrycznej wykorzystywanej w mieście, pozyskiwanej z gazu wysypiskowego;
- ✓ wykorzystanie energii słonecznej w budownictwie indywidualnym jako dodatkowego źródła energii dla pokrywania w lecie potrzeb ciepłej wody, a także w sezonie grzewczym przy współpracy z paliwem konwencjonalnym.

Podstawowym instrumentem realizacji polityki przestrzennej, którym posługują się władze miasta Zielona Góra są miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego terenu. W sierpniu 2008 roku, po uchwaleniu nowego studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Rada Miasta podjęła uchwały o uchyleniu obowiązujących planów, a następnie, w listopadzie 2008 roku o przystąpieniu do sporządzania nowych miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.

#### **4.6. Obiekty i obszary chronione**

Na terenie miasta Zielonej Góry nie występują obszary ochrony uzdrowiskowej oraz obszary parków narodowych, dla których określone są zaostrzone standardy jakości powietrza. Nie ma w samym mieście szczególnych obiektów przyrodniczych podlegających ochronie. W niewielkiej odległości (ok. 30 km na północny-zachód) od granic miasta podziwiać można jeden z najmniejszych w Polsce Gryżyński Park Krajobrazowy. Głównym walorem przyrodniczym parku jest niezwykłość krajobrazu – zróżnicowana rzeźba terenu, duże nachylenie zboczy, rynnę polodowcową oraz liczne jeziora polodowcowe, torfowiska i mnogość źródeł na zboczach. Podstawowym celem parku jest ochrona

krajobrazu polodowcowego rynny rzeki Gryżynki.

Ponadto w niewielkiej odległości od Zielonej Góry znajdują się małe rezerваты przyrody, są to m.in.:

- ✓ Rezerwat leśny „Zimna Woda” (ok. 3 km na południe od miasta) - ochronie podlega tam las jesionowo-olszynowy;
- ✓ Rezerwat leśny „Radowice” (ok. 15 km na północny-wschód od miasta) – celem ochrony jest zachowanie łągu jesionowo-olszowego i lasu dębowo-grabowego na silnie urzeźbionej krawędzi wysoczyzny polodowcowej;
- ✓ Rezerwat „Bażantarnia” (ok. 15 km na południowy-wschód od miasta) - ochronie podlega tam bór mieszany sosnowo-dębowy i bór dębowo-świerkowy o naturalnym pochodzeniu;
- ✓ Rezerwat leśny „Bukowa Góra” (ok. 15 km na południowy-wschód od miasta) - ochronie podlega tam las bukowy.

Na terenie miasta nie ma wyznaczonych obszarów ochrony NATURA 2000. Obszary takie znajdują się w powiecie ziemskim zielonogórskim otaczającym miasto, są to:

- ✓ Jeziora Pszczewskie i Dolina Obry [PLH080002],
- ✓ Mopkowy tunel koło Krzystkowic [PLH080024],
- ✓ Dolina Leniwej Obry [PLH080001],
- ✓ Nowosolska Dolina Odry [PLH080014],
- ✓ Kargowskie Zakola Odry [PLH080012],
- ✓ Dolina Środkowej Odry [PLB080004].

W granicach powiatu grodzkiego Zielona Góra ochroną prawną objęte są pojedyncze obiekty uznane za pomniki przyrody ożywionej i nieożywionej. Są to zarówno pojedyncze drzewa, grupy drzew, aleje oraz głązy narzutowe.

## **5. Podstawowe kierunki działań niezbędnych do osiągnięcia poziomu docelowego stężenia dla benzo( $\alpha$ )pirenu**

Głównym problemem, który stanowi o konieczności realizacji Programu ochrony powietrza w Zielonej Górze, jest zanieczyszczenie powietrza benzo( $\alpha$ )pirenem. Obrazują to wyniki pomiarów prowadzone w mieście, które wykazały przekroczenie wartości docelowej stężenia średniorocznego benzo( $\alpha$ )pirenu, spowodowane głównie tzw. niską emisją (spalanie paliw na cele ogrzewania) oraz w mniejszym stopniu emisją ze źródeł punktowych (energetyka). Z tego powodu najważniejsze działania naprawcze powinny skoncentrować się na ograniczeniu „niskiej emisji” benzo( $\alpha$ )pirenu, pochodzącej z sektora bytowo-komunalnego. Ze względów technologicznych skuteczne możliwości ograniczenia emisji w tym procesie związane są z wymianą czynnika grzewczego na powodujący mniejszą emisję, ponieważ nie ma opracowanych skutecznych i ekonomicznie zasadnych metod redukcji zanieczyszczeń poprzez urządzenia ochronne.

W Zielonej Górze prowadzone są aktualnie działania zmierzające do ograniczenia uciążliwości Elektrociepłowni Zielona Góra. Planowana jest całkowita zmiana paliwa na gaz ziemny. Inwestycja ta jest na etapie planów. Działania te pozwolą na uzyskanie istotnego efektu ekologicznego. Jednak za przekroczenia wartości docelowej benzo( $\alpha$ )pirenu odpowiada w największym stopniu emisja ze źródeł powierzchniowych. Z tego powodu zamodelowano redukcję emisji ze źródeł powierzchniowych na terenie Zielonej Góry.

Następnie zaproponowano działania naprawcze zmierzające do ograniczenia wpływu zanieczyszczeń ze źródeł emisji pochodzącej ze spalania paliw do celów grzewczych na stan jakości powietrza na terenie miasta.



Uwzględniając przyczyny przekroczeń wielkości docelowej benzo( $\alpha$ )pirenu w Zielonej Górze oraz wyniki pomiarów w kolejnym roku 2008 można wysnuć wniosek, że niepodjęcie żadnych działań (za wyjątkiem przewidzianych przepisami prawa) na rzecz poprawy jakości powietrza spowoduje utrwalenie lub pogorszenie stanu obecnego. Konieczne jest zatem podjęcie działań zmierzających do poprawy stanu obecnego.

## **5.1. Zadania wynikające z przeprowadzonych analiz stanu zanieczyszczenia powietrza**

### **5.1.1. Analiza możliwych działań naprawczych**

Zdiagnozowana sytuacja w zakresie zanieczyszczenia powietrza na obszarze Zielonej Góry benzo( $\alpha$ )pirenem, wymusza konieczność zastosowania odpowiednich działań naprawczych, celem redukcji emisji tego zanieczyszczenia. Analizie poddano działania związane ze zmianą sposobu ogrzewania pomieszczeń, określając te, które w największym stopniu przyczynią się do redukcji emisji benzo( $\alpha$ )pirenu. Brano pod uwagę zarówno działania ograniczające emisję z emitorów punktowych jak i z emitorów powierzchniowych (tzw. „niska emisja”). W przypadku emitorów punktowych związanych z energetycznym spalaniem paliw najkorzystniejsza z punktu widzenia efektu ekologicznego jest zmiana paliwa na gazowe. W przypadku „niskiej emisji” działania, które pozwalają uzyskać istotny efekt ekologiczny to:

- 1) centralizacja systemów grzewczych np. poprzez podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej,
- 2) zamiana paliwa na ekologiczne (gazowe),
- 3) modernizacja sieci ciepłych,
- 4) termomodernizacja budynków;

oraz działania wspomagające poprawę jakości powietrza:

- 1) uwzględnienie aspektów ochrony powietrza w planach zagospodarowania przestrzennego (zachowanie istniejących obszarów zieleni w mieście, projektowanie nowych osiedli mieszkaniowych z uwzględnieniem konieczności przewietrzania centrum miasta, rozwoju „terenów zielonych”),
- 2) edukacja ekologiczna.

Centralizacja systemów grzewczych może polegać na podłączeniu do miejskiej sieci ciepłowniczej, które w Zielonej Górze jest możliwe ze względu na istnienie rezerw energetycznych źródła ciepła. Rozwiązanie to może wymagać, ewentualnie, wykonania prac ziemnych w celu rozbudowy sieci.

Zamiana paliwa na ekologiczne dotyczy przede wszystkim konwersji z tradycyjnego węgla na kwalifikowany sortyment węglowy, gaz lub energię elektryczną. Zamiana paliwa wiąże się najczęściej z koniecznością wymiany kotła oraz instalacji grzewczej. Należy pamiętać, że spalanie paliwa, nawet dobrej jakości, w nieprzystosowanym do tego celu urządzeniu grzewczym będzie powodowało, poza obniżeniem jego sprawności cieplnej, wzrost emisji substancji zanieczyszczających. W celu redukcji emisji wskazana jest zatem wymiana starych kotłów węglowych na nowoczesne, niskoemisyjne kotły, gdzie proces spalania węgla prowadzony jest optymalnie, przez co rośnie sprawność urządzenia. Termomodernizacja może być realizowana poprzez docieplenie ścian budynków i/lub wymianę stolarki okiennej.

Przeprowadzona analiza efektów ekologicznych możliwych działań (tabela 9) wykazała, że w przypadku redukcji emisji benzo( $\alpha$ )pirenu nieefektywne (zarówno z powodu uzyskanego efektu ekologicznego oraz z przyczyn ekonomicznych) jest podejmowanie działań związanych z wymianą ogrzewania węglowego na olejowe. Również zastosowanie alternatywnych źródeł energii w postaci np. kolektorów słonecznych czy pomp ciepła jest mało efektywne ekologicznie i niekorzystne ekonomicznie. Pompy ciepła to zwykle inwestycje bardzo kosztowne, natomiast kolektory słoneczne

mogą być traktowane jedynie jako rozwiązanie uzupełniające lub mieć charakter czasowy, np. pobieranie energii z kolektorów słonecznych może odbywać się w okresie od marca do października.

W poniższej tabeli zebrano najważniejsze informacje dotyczące zasygnalizowanych wyżej działań zmierzających do ograniczenia niskiej emisji. Uwzględniono w niej m.in. efekt ekologiczny, koszty inwestycyjne i eksploatacyjne, bariery prawne i społeczne oraz inne czynniki wpływające na atrakcyjność danego działania.

Tabela 9. Działania zmierzające do ograniczenia emisji benzo( $\alpha$ )pirenu i poprawy jakości powietrza

Rodzaj źródła / działanie	Typ działania	Efekt ekologiczny	Inne zalety	Barieri / Wady	Koszt inwestycyjny*	Koszt eksploatacyjny
<b>PUNKTOWE</b>						
wymiana kotłów węglowych na gazowe		W przypadku kotłów dużej mocy całkowita redukcja BaP, wysoka redukcja innych zanieczyszczeń, redukcja odpadów		Wysokie koszty, konieczność zapewnienia dostaw gazu w odpowiedniej ilości	<b>zależne od wielkości instalacji</b>	
<b>POWIERZCHNIOWE</b>						
Termomodernizacja budynków		Redukcja emisji proporcjonalna do spadku zużycia ciepła: - wymiana okien do 20 % - ocieplenie do 25 %	Równoczesna modernizacja budynku, zmniejszenie kosztów ogrzewania. Działanie może być łączone z wymianą systemu ogrzewania	Koszt wysoki dla osiągniętego efektu ekologicznego	<b>od 110 zł/m<sup>2</sup></b>	
Wymiana starych kotłów węglowych	ogólnie	Uzyskuje się na terenach gęsto zaludnionych, charakteryzujących się zwartą zabudową		Bariera prawna: brak podstaw prawnych do wymuszenia zmian, możliwa jest tylko dobrowolna współpraca właścicieli nieruchomości przy wsparciu finansowym (np. dopłaty lub zwolnienie z podatku od nieruchomości) ze strony administracji		
	gazowe	<b>&gt;99,9 %</b> redukcji BaP, wysoka redukcja innych zanieczyszczeń, redukcja odpadów	Wysoka sprawność, automatyka, wysoki komfort użytkowania	Wysoka cena zakupu, wysokie koszty eksploatacji	<b>Cena jednostkowa: od 5 000 zł do 14 000 zł</b>	51,0 zł/GJ
	węglowe retortowe	ok. 97 % redukcji BaP, redukcja innych zanieczyszczeń	Wysoka sprawność, automatyka, komfort użytkowania wyższy niż w tradycyjnych, niskie koszty eksploatacji (w porównaniu z gazem)	Wysoka cena zakupu, specyficzny rodzaj paliwa	<b>Cena jednostkowa: od 8 700 zł do 12 500 zł</b>	25,0 – 32,0 zł/GJ
	węglowe nowoczesne	ok. 93 % redukcji BaP (przy paliwie ORZECH)	Podwyższona sprawność, prosta automatyka (jako opcja); niskie koszty eksploatacji (w porównaniu z gazem)	efekt ekologiczny silnie zależy od jakości paliwa	<b>Cena jednostkowa: od 8 700 zł do 12 500 zł</b>	22,0 – 29,0 zł/GJ

Program ochrony powietrza dla Zielonej Góry – miasta na prawach powiatu

Rodzaj źródła / działanie	Typ działania	Efekt ekologiczny	Inne zalety	Bariery / Wady	Koszt inwestycyjny*	Koszt eksploatacyjny
	olejowe	ok. 80 % redukcji BaP, wysoka redukcja innych zanieczyszczeń, redukcja odpadów	Wysoka sprawność, automatyka, wysoki komfort użytkownika	Wysoka cena zakupu, wysokie koszty eksploatacji (wyższe niż dla gazu)	<b>Cena jednostkowa: od 12 000 zł do 17 500 zł</b>	92,0 zł/GJ
Wymiana starych kotłów węglowych	podłączenie do sieci ciepłej	100 % redukcji emisji niskiej wszystkich substancji	bardzo wysoki komfort użytkownika	Koszt podłączenia wysoki dla indywidualnego użytkownika. Koszt użytkowania na poziomie ogrz. gazowego; zasięg sieci ograniczony	<b>Cena jednostkowa od 7 000 zł do 20 000 zł</b>	25,1 – 48,2 zł/GJ
	ekologiczne – np. na biomasę lub brykiety	ok. 80 % redukcji BaP, redukcja innych zanieczyszczeń	Wysoka sprawność, automatyka, niskie koszty eksploatacji (w porównaniu z gazem)	Bardzo wysoka cena zakupu, konieczny specyficzny rodzaj paliwa	<b>Cena jednostkowa od 7 000 zł do 18 000 zł</b>	37,0 – 47,0 zł/GJ
	piece elektryczne	100 % redukcji emisji niskiej wszystkich zanieczyszczeń	Wysoka sprawność, automatyka	Wysokie koszty eksploatacji	<b>5 000 -10 000; 11000-16 000 – pompy ciepła powietrzne; ok. 50 000 pompy ciepła gruntowe</b>	39 – 54 zł/GJ (p. elektryczne) 13 – 27 zł/GJ (pompy ciepła)
Źródła odnawialne	Wspomaganie ogrzewania kolektorami słonecznymi	100 % redukcji dla produkcji zastępowanej energii, pozwalają na 60 % redukcji na c.w.u. i 20 % na c.o.	Niskie koszty eksploatacji	bardzo wysoka cena zakupu, konieczność współpracy z kotłem na paliwo konwencjonalne	<b>Cena jednostkowa od 10 000 zł do 25 000 zł</b>	0 zł/GJ
Rozbudowa/ przebudowa sieci ciepłych		uzyskanie redukcji emisji ze źródeł punktowych	Zmniejszenia strat ciepłych, oszczędność paliwa	Wysoki koszt	<b>Wg kosztorysu</b>	
Kontrola jakości paliw	Wprowadzenie jako warunku korzystania z dofinansowania – stosowania paliwa o określonej jakości (dotyczy nowych kotłów węglowych)	Wspomaganie działań wymiany kotłów	Można wprowadzić w formie uchwały do regulaminu dofinansowania	Trudności związane z kontrolą; warunek może zniechęcać do wymiany kotłów		

\* koszty inwestycyjne w przypadku kotłów ograniczono do kosztów ich zakupów wraz z niezbędnym wyposażeniem

Jednym z najważniejszych działań naprawczych, mającym na celu ograniczenie niskiej emisji benzo( $\alpha$ )pirenu pochodzącej z sektora bytowo-komunalnego, jest wymiana dotychczasowych kotłów węglowych o niskiej sprawności na nowoczesne kotły węglowe, retortowe i kotły gazowe.

W dalszej części dokonano porównania starych kotłów węglowych z kotłami nowoczesnymi (na paliwa stałe, gazowe, płynne), uwzględniając takie aspekty jak:

- jednostkowy koszt produkcji ciepła (zł/GJ),
- koszt kotła,
- wskaźnik emisji pyłu ze spalania,
- redukcja zanieczyszczeń.

Porównania dokonano przy następujących założeniach:

- średnia wielkość kotła dla gospodarstwa domowego ok. 20 kW,
- ceny paliw wg aktualnie obowiązujących taryf (stawek);
- dla gazu wzięto pod uwagę grupę taryfową W-3 ( $1200 < a \leq 8000 \text{ m}^3/\text{rok}$ ; sieć gazowa o ciśnieniu do 0,5 MPa) tj. użytkujących gaz do sporządzania posiłków, podgrzewania ciepłej wody użytkowej oraz do ogrzewania pomieszczeń;
- ceny kotłów zawierają koszty niezbędnej automatyki;
- w przypadku kotła gazowego uwzględniono koszt przyłącza, a w przypadku kotła olejowego – koszt zbiornika na olej;
- nie uwzględniono kosztów instalacji wewnętrznych, kominów;
- nie uwzględniono kosztów obsługi i remontów.

Tabela 10. Zestawienie parametrów kotłów i paliw dla indywidualnych gospodarstw domowych (źródło: opracowanie własne) .

Rodzaj kotła	Jednostka	stare węglowe	węglowe nowoczesne	węglowe retortowe	ekologiczne	gazowe	olejowe	elektryczne
sprawność	[%]	50	75	85	85	90	90	ponad 90
rodzaj paliwa	–	węgiel (orzech, kostka)	węgiel (orzech)	węgiel (np.: groszek, EKORET <sup>6</sup> )	brykiety lub pelety	gaz GZ50	olej opałowy	–
parametry paliwa:								
- wartość opałowa	[MJ/kg] [MJ/m <sup>3</sup> ]	26	26	> 26	17,5	35 <sup>a</sup>	41,5	
- zawartość popiołu	[%]	4-10	4-10	4-10				–
- zawartość siarki	[%]	< 0,6	< 0,6	< 0,6				
- zawartość wilgoci	[%]	do 12	do 12	do 12				
Jednostkowy koszt paliwa	zł/Mg	460 -570	435 -570	567-840	560 - 680 / 635 - 760	1,86 <sup>b</sup>	3,00 <sup>c</sup>	0,1944 zł/kWh – taryfa całodniowa 0,1411 zł/kWh taryfa nocna
koszt produkcji ciepła	[zł/GJ]	28,5 - 38,5	22 - 29	25 - 32	37 - 47	51,0	92	39 - 54
koszt kotła	[zł]	-	8 700 – 12 500	8 700 – 12 500	7 000 – 18 000	5 000 – 14 000	12 000 – 17 500	od 5 000
wskaźnik emisji BaP	[mg/GJ]	250	17,5	7,5	50	0,02	50	0
redukcja emisji BaP	[%]	-	93	97	80	99,99	80	100,00

<sup>a</sup> MJ/m<sup>3</sup>

<sup>b</sup> zł/m<sup>3</sup>

<sup>c</sup> zł/l

<sup>6</sup> Sortyment handlowy węgla

Na podstawie powyższej tabeli można stwierdzić, że najniższy koszt wytworzenia ciepła występuje w przypadku nowoczesnej kotłowni opalanej węglem i w kotłach retortowych (22 – 32 zł/GJ). Ten sam jakościowo węgiel, spalany w starych kotłach, powoduje wzrost kosztów wytworzenia ciepła o ok. 50 %. Stosunkowo niski koszt występuje również w przypadku zastosowania jako paliwa pelet (do 47 zł/GJ). Kotłownia gazowa generuje koszty wytworzenia ciepła na poziomie 51 zł/GJ, czyli dwukrotnie wyższe niż nowoczesna kotłownia węglowa. Najwyższe koszty wiążą się jednak ze spalaniem oleju (92 zł/GJ).

Koszty kotłów zależą od producenta i ich rozpiętość może być znaczna, ogólnie jednak najtańszymi kotłami są kotły węglowe (za wyjątkiem retortowych), następnie kotły gazowe. Najdroższe kotły to kotły olejowe (choć często mają one ceny porównywalne do kotłów gazowych) oraz kotły na pelety. Kotły retortowe są stosunkowo drogie, ale ich zakup zwraca się w krótkim czasie.

Pod względem wskaźnika emisji benzo(α)pirenu najkorzystniej prezentują się kotły gazowe (0,02 mg/GJ) oraz węglowe retortowe (7,5 mg/GJ). Należy zwrócić uwagę, że redukcja emisji benzo(α)pirenu, jaką osiąga się w przypadku nowoczesnych kotłów węglowych w stosunku do kotłów starych, jest znaczna (93-97 %).

Rozpatrując efekt ekologiczny najkorzystniejszym rozwiązaniem jest zamontowanie kotła gazowego, jednak wysoki koszt produkcji ciepła stanowi w tym przypadku poważne ograniczenie dla przeciętnego gospodarstwa domowego.

Na terenie Zielonej Góry, zgodnie z obliczeniami przeprowadzonymi dla roku prognozy – 2013, występuje potrzeba redukcji niskiej emisji (z sektora bytowo-komunalnego). W rozdziale poniżej określono powierzchnię użytkową lokali, w których należałoby zlikwidować kotły węglowe, aby osiągnąć wymagany poziom redukcji.

W rozdziale tym przeanalizowano możliwe do zastosowania działania naprawcze, których efektem powinna być poprawa stanu jakości powietrza na obszarze, gdzie zostaną one zrealizowane. Wstępnie wybrano tylko niektóre z możliwych działań. Przyczyną dokonania takiej selekcji były zarówno przedstawione powyżej względy ekonomiczne i społeczne, jak również efekt ekologiczny i specyfika strefy. Zdecydowało to o rezygnacji z zastosowania kotłów olejowych oraz kotłów na biomasę czy brykiety.

***Brak podstaw prawnych do zarządzenia obligatoryjnej wymiany starych kotłów i pieców węglowych przez osoby fizyczne jest poważną barierą realizacji programu redukcji niskiej emisji. W opinii przedstawicieli stron zaangażowanych w przygotowanie i realizację Programów ochrony powietrza problem ten wymaga wdrożenia w przyszłości systemowych rozwiązań legislacyjnych. W aktualnym stanie formalno-prawnym kluczowym czynnikiem powodzenia Programu ochrony powietrza jest dofinansowanie wymiany oraz wykazanie, poza efektem ekologicznym, istotnych oszczędności po stronie kosztów eksploatacyjnych (przypadek wysokosprawnych kotłów opalanych węglem) oraz wzrostu poziomu komfortu użytkowania urządzeń. Bardzo istotne jest też prowadzenie działań informacyjno-edukacyjnych.***

**Dalszego wyboru działań naprawczych (określonych w harmonogramie rzeczowo-finansowym) dokonano w oparciu o rachunek ekonomiczny, tak aby realizacja programu ochrony powietrza nie pociągała za sobą niewspółmiernych (do osiągniętego efektu ekologicznego) kosztów.**

Z uwagi na niewielki wpływ emisji ze źródeł liniowych (szczegółowo omówiony w rozdziale 12.6) na wielkość stężeń benzo(α)pirenu nie proponowano działań ograniczających emisję ze środków transportu.

### 5.1.2. Proponowane warianty działań naprawczych

Na podstawie diagnozy przyczyn przekroczenia wartości docelowej zaproponowano trzy warianty przeprowadzenia działań redukujących „niską emisję”. Realizacja zadań związanych z ograniczeniem „niskiej emisji” jest zbieżna z celami określonymi w Programach Ochrony Środowiska dla Zielonej Góry. Wszystkie przedstawione poniżej warianty działań naprawczych odnoszą się do **ograniczenia emisji ze źródeł powierzchniowych**. Wymaganą ilość obiektów budowlanych, dla jakiej należy zastosować proponowane działanie naprawcze podano w postaci powierzchni użytkowej lokali. Lokal oznacza tu mieszkanie w budynku wielorodzinnym, budynek jednorodzinny, budynek użyteczności publicznej oraz inne budynki wyposażone w indywidualne źródła ciepła zaliczane do tzw. „niskiej emisji”. Wielkość tą wprowadzono, gdyż działania naprawcze nie ograniczają się jedynie do redukcji „niskiej emisji” w domach jednorodzinnych. Efekt redukcji emisji można osiągnąć również poprzez likwidację lub modernizację starej kotłowni w budynku użyteczności publicznej lub innych obiektach komunalnych. Niezbędną wielkość powierzchni objętej działaniami naprawczymi obliczono na podstawie wymaganej redukcji emisji benzo( $\alpha$ )pirenu (wyznaczonej za pomocą modelowani) oraz efektów ekologicznych poszczególnych działań.

Istotą wszystkich wariantów są działania polegające na ograniczeniu emisji benzo( $\alpha$ )pirenu ze źródeł powierzchniowych na terenie miasta.

## **WARIANT PODSTAWOWY (WP)**

### **Ogólny opis wariantu**

Ograniczenie emisji ze źródeł powierzchniowych może być osiągnięte dzięki zmniejszeniu zapotrzebowania na ciepło poprzez termomodernizację, podłączenie do sieci ciepłej oraz wymianę dotychczasowych kotłów węglowych na kotły gazowe oraz ogrzewanie elektryczne w obszarze przekroczeń.

W tym celu konieczna jest:

- zmiana sposobu ogrzewania (tzn. zamiana paliwa stałego na gazowe),
- wykonanie przyłączy sieci gazowej do poszczególnych budynków,
- likwidacja pieców węglowych w mieszkaniach i domkach jednorodzinnych,
- ewentualna rozbudowa sieci gazowej,
- wykonanie przyłączy sieci ciepłej do poszczególnych budynków,
- ewentualna rozbudowa sieci ciepłej.

Taka zmiana nośnika ciepła umożliwi redukcję stężenia benzo( $\alpha$ )pirenu poprzez redukcję emisji dzięki wykorzystywaniu paliwa gazowego powodującego dużo mniejszą emisję benzo( $\alpha$ )pirenu.

Dla wariantu podstawowego określono zadania podstawowe oraz zadania dodatkowe do realizacji w celu poprawy jakości powietrza.

### **Zadania podstawowe dla wariantu podstawowego (WP)**

- zadanie 1 - przygotowanie projektu Programu Ograniczenia Niskiej Emisji i stworzenie systemu organizacyjnego w celu jego realizacji,
- zadanie 2 - zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło i w wyniku tego ograniczenie emisji na obszarze przekroczeń, poprzez termomodernizację budynków – uzyskanie redukcji emisji proporcjonalnej do spadku zużycia ciepła: wymiana okien do 20 %, ocieplenie do 25 % (ok. **22 000** m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej lokali),
- zadanie 3 - podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej w Zielonej Górze (ok. **79 200** m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej lokali),



- zadanie 4 - zastąpienie ogrzewania węglowego ogrzewaniem gazowym (ok. **115 800** m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej lokali),
- zadanie 5 - zastąpienie ogrzewania węglowego elektrycznym (ok. **3 100** m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej lokali).

## **WARIANT ALTERNATYWNY**

### **Ogólny opis wariantu**

W wariantcie alternatywnym ograniczenie emisji ze źródeł powierzchniowych będzie osiągnięte dzięki zmniejszeniu zapotrzebowania na ciepło poprzez termomodernizację, wymianie dotychczasowych kotłów węglowych o niskiej sprawności na nowoczesne kotły węglowe (w tym kotły retortowe) oraz zmianie paliwa na gazowe w obszarze przekroczeń.

W tym celu konieczna jest wymiana starych kotłów węglowych na nowoczesne, niskoemisyjne kotły węglowe opalane węglem: groszek, orzech. Taka zmiana nośnika ciepła umożliwi redukcję stężenia benzo(α)pirenu poprzez redukcję emisji dzięki wykorzystywaniu paliw i kotłów powodujących mniejszą emisję benzo(α)pirenu (ok. 93 % - 97 %).

### **Zadania podstawowe dla wariantu alternatywnego (WA)**

- zadanie 1 - przygotowanie projektu Programu Ograniczenia Niskiej Emisji i stworzenie systemu organizacyjnego w celu jego realizacji,
- zadanie 2 - zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło i w wyniku tego ograniczenie emisji na obszarze przekroczeń, poprzez termomodernizację budynków – uzyskanie redukcji emisji proporcjonalnej do spadku zużycia ciepła: wymiana okien do 20 %, ocieplenie do 25 % (ok. **18 300** m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej lokali),
- zadanie 3 - wymiana starych kotłów węglowych na nowoczesne kotły węglowe (ok. **91 400** m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej lokali),
- zadanie 4 - wymiana starych kotłów węglowych na kotły węglowe, retortowe (ok. **73 100** m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej lokali),
- zadanie 5 - zastąpienie ogrzewania węglowego ogrzewaniem gazowym (ok. **43 300** m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej lokali).

## **WARIANT OPTYMALNY**

### **Ogólny opis wariantu**

Istotą tego wariantu jest połączenie działań zaproponowanych w wariantcie podstawowym i alternatywnym.

Ograniczenie emisji ze źródeł powierzchniowych może być osiągnięte dzięki zmniejszeniu zapotrzebowania na ciepło poprzez termomodernizację, podłączenie do sieci ciepłej, wymianę dotychczasowych kotłów węglowych o niskiej sprawności na nowoczesne kotły węglowe (paliwo - węgiel orzech, groszek) oraz retortowe lub wymianę dotychczasowych kotłów węglowych na kotły gazowe w obszarze przekroczeń.

W tym celu konieczna jest:

- zmiana sposobu ogrzewania (tzn. zamiana paliwa stałego na gazowe),
- wykonanie przyłączy sieci gazowej do poszczególnych budynków,

- likwidacja pieców węglowych w mieszkaniach i domkach jednorodzinnych,
- ewentualnie rozbudowa sieci gazowej,
- wykonanie przyłączy sieci ciepłej do poszczególnych budynków,
- ewentualna rozbudowa sieci ciepłej
- wymiana starych kotłów węglowych na nowoczesne, niskoemisyjne.

Zmiana nośnika ciepła umożliwia redukcję stężenia benzo(α)pirenu poprzez redukcję emisji dzięki wykorzystywaniu paliw powodujących dużo mniejszą emisję benzo(α)pirenu.

### **Zadania podstawowe dla wariantu optymalnego (WO)**

- zadanie 1 - przygotowanie projektu Programu Ograniczenia Niskiej Emisji i stworzenie systemu organizacyjnego w celu jego realizacji,
- zadanie 2 - zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło i w wyniku tego ograniczenie emisji na obszarze przekroczeń, poprzez termomodernizację budynków – uzyskanie redukcji emisji proporcjonalnej do spadku zużycia ciepła: wymiana okien do 20 %, ocieplenie do 25 % (ok. **12 200 m<sup>2</sup>** powierzchni użytkowej lokali),
- zadanie 3 - podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej w Zielonej Górze (ok. **36 600 m<sup>2</sup>** powierzchni użytkowej lokali),
- zadanie 4 - zastąpienie ogrzewania węglowego ogrzewaniem gazowym (ok. **60 900 m<sup>2</sup>** powierzchni użytkowej lokali),
- zadanie 5 - wymiana starych kotłów węglowych na nowoczesne, niskoemisyjne kotły węglowe (ok. **60 900 m<sup>2</sup>** powierzchni użytkowej lokali),
- zadanie 6 - wymiana starych kotłów węglowych na kotły węglowe, retortowe (ok. **48 800 m<sup>2</sup>** powierzchni użytkowej lokali).

Tabela 11. Powierzchnia lokali objęta działaniami naprawczymi w Zielonej Górze – porównanie wariantów.

lp.	działania naprawcze dla poszczególnych wariantów	wariant podstawowy (WP)	wariant alternatywny (WA)	wariant optymalny (WO)
		powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		
1	wymiana kotłów węglowych na nowoczesne	0	91 400	60 900
2	wymiana kotłów węglowych na retortowe	0	73 100	48 800
3	termomodernizacja	22 000	18 300	12 200
4	podłączenie do sieci ciepłej	79 200	0	36 600
5	zastąpienie ogrzewania węglowego gazowym	115 800	43 300	60 900
6	zastąpienie ogrzewania węglowego elektrycznym	3 100	0	0
<b>SUMA:</b>		<b>220 100</b>	<b>226 100</b>	<b>219 400</b>
<b>Szacunkowe koszty:</b>		<b>40 942 600 zł</b>	<b>41 186 500 zł</b>	<b>37 947 000 zł</b>

### 5.1.3. Obliczenia powierzchni użytkowej lokali objętych działaniami naprawczymi

Dla prognozy na rok 2013, na podstawie informacji o redukcji emisji przedstawionych w rozdziale 12.7.1. obliczono powierzchnię użytkową lokali, które powinny być objęte programem redukcji. Jednostkową emisję na 1 m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej oszacowano na podstawie zapotrzebowania na energię cieplną realizowanego przez spalanie węgla w statystycznym mieszkaniu o powierzchni 60,9 m<sup>2</sup> (wg danych GUS) dla Zielonej Góry, które przeliczono następnie za pomocą wskaźnika emisji na emisję jednostkową.

Tabela 12. Parametry przyjęte do obliczeń dla kotłów węglowych (opracowanie własne)

Obszar	roczne zapotrzebowanie na energię cieplną	jednostkowa emisja BaP ze spalania węgla
	[GJ/m <sup>2</sup> *	[g/m <sup>2</sup> ×rok]
<b>miasto Zielona Góra</b>	0,77	0,192

\* przyjęto do obliczeń przykładowe mieszkanie o średniej powierzchni użytkowej wg danych GUS z 2007 roku wynoszącej 60,9 m<sup>2</sup>.

Szacunkowa powierzchnia lokali przewidzianych do przeprowadzenia działań naprawczych (zgodnie z wariantem optymalnym - WO) przedstawia się następująco:

- powierzchnia użytkowa lokali, dla których przewiduje się termomodernizację, szacuje się na ok. 12 200 m<sup>2</sup>,
- powierzchnia użytkowa lokali, dla której przewiduje się wymianę czynnika grzewczego lub wymianę starych kotłów węglowych na nowoczesne, niskoemisyjne kotły węglowe lub podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej szacuje się na ok. 208 000 m<sup>2</sup>,
- ww. powierzchnia użytkowa została rozłożona proporcjonalnie do założonego procentu redukcji na poszczególne obszary (osiedla) Zielonej Góry objęte działaniami naprawczymi (tabela 13).

Tabela 13. Wielkość powierzchni lokali objętych wymianą czynnika grzewczego na obszarach działań naprawczych (wariant optymalny – WO).

Obszar	Ogólna liczba powierzchni użytkowej lokali na obszarze [m <sup>2</sup> ], dla której przewiduje się likwidację lub wymianę kotłów
<b>osiedla Zielonej Góry</b>	
ul. Batorego i Zjednoczenia	40 000
Dolina Zielona	17 000
Śródmieście + Winnica	34 000
Osiedle Tysiąclecia	11 000
Osiedle Morelowe	7 500
Osiedle Słowackiego	5 000
Osiedle Braniborskie	29 000
Osiedle Raculka	9 500
Jędrzychów	55 000
<b>SUMA</b>	<b>208 000</b>

#### 5.1.4. Szacunkowe koszty zaproponowanych wariantów

Dla poszczególnych wariantów przedstawionych w rozdziale 5.1.2 oszacowano koszty realizacji. Średnie koszty **wariantu podstawowego (WP)** plasują się na poziomie ok. **41 mln zł**, zaś **wariantu alternatywnego (WA)** na poziomie **41,2 mln zł**.

Porównując wariant podstawowy (WP) i wariant alternatywny (WA) należy stwierdzić, że osiągnięty efekt ekologiczny w obu przypadkach jest identyczny. Jednak z uwagi na specyfikę Zielonej Góry, dostępność sieci gazowej (na przeważającym terenie miasta) zaproponowano **wariant optymalny**, w którym działania naprawcze stanowią połączenie wariantów podstawowego i alternatywnego.

Średnie koszty **wariantu optymalnego (WO)** plasują się na poziomie **38 mln zł**.

Istotą tego wariantu jest m.in.:

- ✓ likwidacja emisji niskiej poprzez podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej;
- ✓ zastąpienie ogrzewania węglowego gazowym;
- ✓ wymiana starych kotłów węglowych na nowoczesne kotły węglowe oraz kotły retortowe.

Przewiduje się również uzyskanie ograniczenia emisji przez termomodernizację budynków, a przez to zmniejszenie ich zapotrzebowania na ciepło.

#### 5.2. Zakres i harmonogram rzeczowo-finansowy dla działań naprawczych

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 lutego 2008 roku, w sprawie szczegółowych wymagań jakim powinny odpowiadać programy ochrony powietrza w § 9 pkt 3 mówi, że **stosowanie środków mających na celu osiągnięcie poziomu docelowego nie może pociągać za sobą niewspółmiernych kosztów** i powinno dotyczyć w szczególności głównych źródeł emisji. W przypadku instalacji wymagających pozwolenia zintegrowanego oznacza to stosowanie najlepszych dostępnych technik.

Uwzględniając w/w zapisy zaproponowano następujące działania:

1. Przygotowanie Programu ograniczenia niskiej emisji dla Zielonej Góry (PONE), którego zadaniem będzie m.in. określenie możliwości, odpowiedzialności, zasad finansowania oraz zainteresowania mieszkańców wymianą źródeł ciepła lub podłączeniem do sieci ciepłowniczej w celu ograniczenia emisji zanieczyszczeń (szczególnie benzo( $\alpha$ )pirenu). W ramach PONE powinna zostać przeprowadzona akcja zbierania deklaracji (np. w formie ankiet) od mieszkańców zainteresowanych wymianą systemu grzewczego.
2. Wymianę kotłów węglowych na gazowe lub olejowo-gazowe w Elektrociepłowni Zielona Góra,
3. Modernizację sieci ciepłej na terenie miasta w celu ograniczenia strat ciepła,
4. Stworzenie i utrzymanie systemu organizacyjnego dla działań naprawczych – realizacja PONE,
5. Prowadzenie działań edukacyjno-informacyjnych, szczególnie:
  - 5.1. Stworzenie i utrzymywanie systemu informowania mieszkańców o aktualnym stanie zanieczyszczenia powietrza benzo( $\alpha$ )pirenem oraz o jego wpływie na zdrowie, w tym:
    - 5.1.1. stworzenie i aktualizowanie strony WWW,
    - 5.1.2. instalację tablic informujących o aktualnym stanie zanieczyszczenia powietrza;
  - 5.2. Prowadzenie akcji edukacyjnych uświadamiających mieszkańcom zagrożenia dla zdrowia jakie niesie ze sobą benzo( $\alpha$ )piren, (minimum jedna kampania edukacyjna w roku, przeprowadzona przed sezonem grzewczym) obejmujących m.in.:
    - 5.2.1. opracowanie ulotek i plakatów, akcje szkolne, informacje w mediach lokalnych,

5.2.2. akcje uświadamiające szkodliwość spalania odpadów w kotłach grzewczych w celu zmiany przyzwolenia społecznego na tego rodzaju praktykę.

Z uwagi na niewspółmierne do osiągniętego efektu ekologicznego koszty wymiany kotłów w indywidualnych systemach grzewczych nie przedstawiono zadań z tym związanych do obowiązkowego wykonania w ramach Programu ochrony powietrza. **Należy jednak przygotować Program ograniczenia niskiej emisji (PONE) i dążyć do jego realizacji w takim zakresie, w jakim będzie to możliwe i ekonomicznie uzasadnione.**

W przygotowaniu PONE pomocne będą określone w wariantach optymalnym i w rozdziale 5.1.3 ilości powierzchni lokali, na której powinny zostać podjęte działania naprawcze.

Wstępnie oszacowane średnie koszty zaproponowanych do realizacji działań naprawczych osiągają kwotę **260 tys. zł**, a czas realizacji działań naprawczych – 4 lata. Koszty te nie uwzględniają wymiany kotłów w Elektrociepłowni Zielona Góra i modernizacji sieci ciepłej.

Zakres, harmonogram rzeczowo - finansowy działań naprawczych oraz źródła finansowania przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 14. Harmonogram rzeczowo-finansowy.

Lp.	działanie naprawcze	odpowiedzialny za realizację	termin realizacji	szacunkowe średnie koszty działań naprawczych	źródło finansowania
<i>działania systemowe</i>					
1	zadanie 1 - przygotowanie Programu Ograniczenia Niskiej Emisji i stworzenie systemu organizacyjnego w celu jego realizacji	Prezydent Miasta Zielona Góra	2009	100 000,00 zł	budget miasta, NFOŚiGW, WFOŚiGW i PFOŚiGW
<i>ograniczenie emisji punktowej</i>					
1	zadanie 2 - wymiana kotłów węglowych na gazowe lub olejowo-gazowe w Elektrociepłowni Zielona Góra	Elektrociepłownia Zielona Góra	2009 - 2013	wg kosztorysu	środki własne Elektrociepłowni Zielona Góra, NFOŚiGW, WFOŚiGW, kredyty
2	zadanie 3 modernizacja sieci ciepłych na obszarach, na których takiej modernizacji jeszcze nie przeprowadzono	Elektrociepłownia Zielona Góra Zakład Dystrybucji Ciepła	2009 - 2013	wg kosztorysu	środki własne Elektrociepłowni Zielona Góra, NFOŚiGW, WFOŚiGW, kredyty
<i>działania edukacyjno-informacyjne</i>					
1	Działania promocyjne i edukacyjne (ulotki, imprezy, akcje szkolne, audycje) uświadamiające szkodliwość benzo(a)pirenu oraz promujące zachowania zmierzające do ograniczenia jego emisji z indywidualnych źródeł ciepła	Prezydent Miasta Zielona Góra	2009 - 2013	160 000,00* zł	budget miasta, NFOŚiGW, WFOŚiGW i PFOŚiGW

Lp.	działanie naprawcze	odpowiedzialny za realizację	termin realizacji	szacunkowe średnie koszty działań naprawczych	źródło finansowania
2	Stworzenie i utrzymanie systemu informowania mieszkańców o stanie jakości powietrza w mieście	Prezydent Miasta Zielona Góra	2009 - 2013	w ramach obowiązków pracowników Urzędu Miasta Zielona Góra	budżet miasta
3	Stworzenie i utrzymanie systemu organizacyjnego dla działań naprawczych**		2009 - 2013		
<b>suma kosztów</b>				<b>260 000,00 zł</b>	

(\*) Koszty obliczono szacunkowo, zakładając przeprowadzenie każdego roku przed okresem grzewczym kampanii edukacyjnej. Koszt jednej kampanii oszacowano na podstawie doświadczeń innych miast w Polsce na 40 tys. zł.

(\*\*) Zespół działań koordynujących i monitorujących realizację programu, w tym działalność operatora programu omówiona w rozdziale 8.

### **Zadania dodatkowe**

Dodatkowo zaleca się wymienione niżej zadania jako wspierające poprawę jakości powietrza, szczególnie w zakresie zmniejszenia stężeń imisyjnych benzo( $\alpha$ )pirenu:

**1. w zakresie zagospodarowania miasta, gospodarki komunalnej i ochrony środowiska (działanie długoterminowe)** tworząc lub zmieniając plany zagospodarowania przestrzennego należy uwzględnić aspekty wpływające na jakość powietrza tj.:

- 1.1. wymogi dotyczące zaopatrywania mieszkań w ciepło na nowych osiedlach z nośników nie powodujących nadmiernej „niskiej emisji benzo( $\alpha$ )pirenu” (tj. podłączanie do sieci ciepłowniczej, stosowanie kotłów gazowych, wykorzystanie energii odnawialnej nie powodującej zwiększonej emisji pyłu),
- 1.2. projektowanie linii zabudowy uwzględniając zapewnienie „przewietrzania” miasta ze szczególnym uwzględnieniem terenów o gęstej zabudowie,
- 1.3. projektowanie wskaźników i parametrów zabudowy nowych terenów uwzględniając zachowanie i utrzymanie równowagi terenów zielonych w mieście,

**2. zmniejszenie emisji ze źródeł przemysłowych poprzez:**

- 2.1. kontrolę dotrzymywania przez zakłady standardów emisyjnych,
- 2.2. modernizację układów technologicznych ciepłowni, w tym stosowanie najlepszych dostępnych technik (preferowana wymiana czynnika grzewczego na gazowy),
- 2.3. ograniczenia dla nowych inwestycji (np. wymagania w zakresie stosowanych paliw, preferowanie paliwa gazowego),
- 2.4. wdrażanie nowoczesnych technologii, przyjaznych środowisku,
- 2.5. wdrażanie na szerszą skalę systemów zarządzania środowiskiem (np. ISO 14 000) w zakładach.

## 6. Czas potrzebny na realizację celów Programu

Proponuje się następujący czas realizacji poszczególnych działań naprawczych:

- program ograniczenia niskiej emisji – realizacja w latach 2009 - 2013;
- redukcja emisji benzo( $\alpha$ )pirenu z Elektrociepłowni Zielona Góra poprzez zamianę kotłów węglowych na gazowe – realizacja w latach 2009 – 2013;
- modernizacja sieci ciepłowniczej – realizacja w latach 2009 – 2013;
- utrzymanie systemu organizacyjnego dla realizacji działań naprawczych - zadanie ciągłe od 2009 do 2013.

## 7. Źródła finansowania działań naprawczych

W systemie finansowania inwestycji w zakresie ochrony środowiska w Polsce większą część wydatków ponoszą samorządy terytorialne, fundusze ekologiczne i podmioty gospodarcze, natomiast udział środków budżetu państwa jest mały.

### ⇒ **Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej**

Podstawowymi formami finansowania działań proekologicznych przez NFOŚiGW są: pożyczki preferencyjne (z możliwością częściowego umorzenia), pożyczki płatnicze, kredyty udzielane ze środków Narodowego Funduszu przez banki w ramach linii kredytowych, dopłaty do oprocentowania preferencyjnych kredytów i pożyczek, dotacje.

### **Dotacje i kredyty**

W ramach priorytetowego programu Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej „Ochrona powietrza przed zanieczyszczeniem poprzez zapobieganie i ograniczenie emisji zanieczyszczeń oraz oszczędzanie surowców i energii” finansowaniem dotacyjnym mogą być objęte m.in. następujące przedsięwzięcia:

- opracowanie programów ochrony powietrza;
- wykorzystanie alternatywnych źródeł energii;
- ograniczenie emisji z dużych źródeł spalania paliw;
- oszczędzanie surowców i energii;
- modernizacja źródeł i systemów ciepłowniczych;
- realizacja przedsięwzięć wskazanych przez Ministra Środowiska do dofinansowania z Funduszu Spójności.

Dotacje mogą być także udzielane na przedsięwzięcia współfinansowane w ramach funduszy unijnych, za wyjątkiem przedsięwzięć dofinansowywanych z Funduszu Spójności.

NFOŚiGW finansuje również we współpracy z bankami poprzez dotacje do spłaty kredytów i uruchomienie linii kredytowych dla działań mających na celu m.in. ograniczenie emisji spalin poprzez dostosowanie silników wysokoprężnych do paliwa gazowego lub wymiany silników na mniej emisyjne w komunikacji zbiorowej, inwestycje w zakresie odnawialnych źródeł energii, termomodernizację, budowę i modernizację systemów ciepłowniczych.

Oprócz ww. form finansowania NFOŚiGW administruje również środkami zagranicznymi przeznaczonymi na ochronę środowiska w Polsce, pochodzącymi m.in. z Funduszu Spójności i z Funduszy Strukturalnych.

Programy uzyskujące wsparcie ze środków krajowych NFOŚiGW określone są na liście priorytetowych programów na 2009 rok. Obejmują one:

- a) w zakresie ochrony powietrza:
  - Program dla przedsięwzięć w zakresie odnawialnych źródeł energii i obiektów wysokosprawnej kogeneracji.
  - Program dla przedsięwzięć w zakresie ograniczania emisji lotnych związków organicznych.
  - Program dla przedsięwzięć służących poprawie jakości paliw i technologii silnikowych oraz biopaliw i biokomponentów.
  - Program dla przedsięwzięć służących wdrażaniu technologii zapewniających czystsza i energooszczędną produkcję oraz oszczędność surowców naturalnych i energii pierwotnej.
  - Program dla przedsięwzięć w zakresie oszczędzania energii.
  - Program finansowania funkcjonowania systemu handlu uprawnieniami do emisji, w tym prowadzenie Krajowego Rejestru Uprawnień do Emisji i realizacja zadań Krajowego Administratora Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji oraz zadań dotyczących monitorowania wielkości emisji substancji objętych tym systemem.
  - Program dla przedsięwzięć związanych z opracowaniem, zgodnie z art. 89-91 ustawy, programów ochrony powietrza i planów działania.
  - Program dla przedsięwzięć w zakresie ograniczenia emisji z procesów energetycznego spalania paliw.
- b) W zakresie edukacji ekologicznej:
  - Program dla wspierania edukacji na rzecz zrównoważonego rozwoju, w tym gospodarki wodnej oraz profilaktyki zdrowotnej dzieci i młodzieży z obszarów, na których występują przekroczenia standardów jakości środowiska.
  - Program dla wspierania działalności pozarządowych organizacji ekologicznych.

### ⇒ **Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego**

W zakresie swoich zadań fundusz wspomaga w szczególności środowisko produkcyjne i konkurencyjność przedsiębiorstw, badania naukowe i rozwój technologiczny, inwestycje infrastrukturalne, ochronę środowiska, rozwój turystyki i inwestycje kulturalnych, a także rozwój społeczeństwa informacyjnego oraz współpracę przygraniczną.

Beneficjentami środków finansowych pochodzących z tego funduszu są przede wszystkim przedsiębiorcy, instytucje otoczenia biznesu, instytucje pozarządowe, administracja rządowa oraz samorządy terytorialne, instytucje i jednostki badawczo-rozwojowe.

EFRR finansuje różnego rodzaju projekty skierowane do sektora przedsiębiorstw w zakresie środowiska produkcyjnego i konkurencyjności przedsiębiorstw, szczególnie średnich i małych. Fundusz wspiera m.in. projekty inwestycyjne oraz doradcze przedsiębiorstw. Obszary wsparcia funduszu to m.in.:

- ✓ **Ochrona środowiska** - Jest jednym z priorytetowych obszarów wsparcia z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego. Pomoc ze środków funduszu mogą otrzymać zarówno



przedsiębiorcy (np. zakup technologii ograniczających negatywny wpływ na środowisko), jak również administracja centralna czy lokalna, realizująca projekty środowiskowe.

- ✓ **Inwestycje infrastrukturalne** - W pierwszej kolejności dotyczy to infrastruktury przyczyniającej się do tworzenia i rozwijania transeuropejskich sieci w dziedzinie transportu, telekomunikacji oraz infrastruktury energetycznej. Z drugiej strony dotyczy projektów infrastrukturalnych na poziomie lokalnym i regionalnym, których realizacja powinna do odnowy upadających terenów gospodarczych i przemysłowych (w tym m.in. dotkniętych kryzysem obszarów miejskich). Równie istotne jest wsparcie na rzecz infrastruktury ochrony środowiska. Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego może bowiem finansować m.in. projekty polegające na budowie oczyszczalni ścieków czy elektrowni wiatrowych.

#### ⇒ **Fundusz Spójności**

Środki z Funduszu Spójności będą wykorzystywane przez Polskę w latach 2007-2013 w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko, który będzie też finansowany z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego. Fundusz Spójności w zakresie ochrony środowiska jest obsługiwany przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Wysokość pomocy z Funduszu Spójności uzależniona jest od osi priorytetowej, w ramach której projekt zostanie dofinansowany. Maksymalnie może wynosić 85% kosztów kwalifikowanych. Projekty do dofinansowania z Funduszu Spójności należy składać każdego roku, do Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Zakres działania Funduszu Spójności obejmuje pomoc o zasięgu krajowym. Finansowanie przedsięwzięć z Funduszu Spójności opiera się na zasadzie współfinansowania. Przedsięwzięcia wspomagane przez Fundusz Spójności muszą należeć do jednego z dwóch sektorów:

- sektor środowiska – projekty zapewniające osiągnięcie celów polityki Wspólnoty w zakresie ochrony środowiska, to przede wszystkim: zapobieganie zanieczyszczeniom, ochrona i poprawa jakości środowiska i zapewnienie racjonalnego wykorzystania zasobów naturalnych;
- sektor transportu – projekty ustanawiające i rozwijające infrastrukturę transportową w ramach sieci transeuropejskiej (TEN<sup>7</sup>) lub projektów zapewniających dostęp do TEN.

#### ⇒ **Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej**

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Zielonej Górze udziela pożyczek, pożyczek częściowo umarzalnych, dotacji oraz dopłat do oprocentowania preferencyjnych kredytów na realizację zadań z zakresu ochrony atmosfery po rozpatrzeniu wniosku przedstawionego przez podmiot.

Zgodnie z uchwałą Rady Nadzorczej WFOŚiGW nr 12/08 RN z dnia 26 czerwca 2008 roku na liście przedsięwzięć priorytetowych Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Zielonej Górze na rok 2009 znalazły się:

**w zakresie ochrony powietrza:**

<sup>7</sup> Sieci Transeuropejskie (ang. Trans-European Networks): TEN-T transeuropejskie sieci transportowe, TEN-E transeuropejskie sieci energetyczne

- 1) Wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii.
- 2) Zmniejszenie emisji zanieczyszczeń powstających w procesach energetycznych.
- 3) Stosowanie mniej uciążliwych dla środowiska paliw, w tym wykorzystywanie odpadów energetycznych (metan, ciepło odpadowe, odpady organiczne).
- 4) Eliminowanie niskiej emisji na obszarach zabudowanych oraz szczególnie przyrodniczo cennych.
- 5) Ograniczenie emisji substancji toksycznych zagrażających zdrowiu i życiu ludności.
- 6) Ograniczenie emisji zanieczyszczeń w spalinach ze środków transportu publicznego: w autobusach komunikacji publicznej, straży pożarnej i policji, samochodowym transporcie sanitarnym.
- 7) Zapobieganie powstawaniu lub przenikaniu hałasu do środowiska.
- 8) Podniesienie efektywności gospodarowania energią m.in. poprzez ograniczanie strat w procesie przesyłania i dystrybucji energii, w tym przebudowa systemów ciepłowniczych oraz obniżenie energochłonności sektora publicznego.
- 9) Realizacja kompleksowych programów termomodernizacji obiektów użyteczności publicznej.

**w zakresie edukacji ekologicznej:**

- 1) Wspieranie programów edukacyjnych, szczególnie o zasięgu regionalnym, mających na celu podnoszenie kwalifikacji i kształtowanie świadomości ekologicznej.
- 2) Rozwój bazy edukacyjnej ośrodków prowadzących edukację ekologiczną szczególnie istotnych w skali regionu.
- 3) Wspieranie konferencji i konkursów wiodących w upowszechnianiu wiedzy ekologicznej i istotnych dla realizacji polityki ekologicznej regionu.
- 4) Wspieranie promocji działań związanych z tworzeniem, organizacją oraz funkcjonowaniem struktur Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska.

**w zakresie monitoringu:**

Pomoc jednostkom realizującym zadania monitoringu środowiska w wyposażaniu systemu monitoringu w aparaturę i sprzęt kontrolno-pomiarowy oraz w zakresie umożliwiającym wykonywanie zadań.

**⇒ Powiatowe Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej**

Środki Powiatowych Funduszy Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (PFOŚiGW) przeznacza się na finansowanie ochrony środowiska i gospodarki wodnej, w celu realizacji zasady zrównoważonego rozwoju. Środki te mogą być przeznaczone m.in. na przedsięwzięcia związane z ochroną powietrza, wspieranie wykorzystania lokalnych źródeł energii odnawialnej, pomoc przy wprowadzaniu bardziej przyjaznych dla środowiska nośników energii, wspieranie ekologicznych form transportu oraz realizację przedsięwzięć proekologicznych skutkujących oszczędnością zużycia energii, surowców i materiałów. O dofinansowanie mogą wystąpić wydziały urzędów miast, miejskie jednostki organizacyjne.

**⇒ EkoFundusz**

Podstawowym źródłem przychodów EkoFunduszu są wpływy z ekokonwersji polskiego długu, wynikające z umów Polski ze Stanami Zjednoczonymi, Francją, Szwajcarią, Włochami i Norwegią. Celem fundacji jest finansowanie przedsięwzięć w dziedzinie ochrony środowiska, które mają nie tylko istotne znaczenie w skali regionu czy kraju, ale także wpływają na osiągnięcie celów ekologicznych w skali europejskiej, a nawet światowej uznanych za priorytetowe przez społeczność

międzynarodową. EkoFundusz jest niezależną fundacją działającą w oparciu o prawo polskie, a w szczególności ustawę z dnia 6 kwietnia 1984 roku o fundacjach (Dz. U. z 1991 r. Nr 46, poz. 203, z późn. zm.) oraz Statut. Obecnie uprawnienia Fundatora EkoFunduszu wykonuje Minister Skarbu Państwa. Organami EkoFunduszu są: Rada Fundacji oraz Zarząd.

Jednym z sektorów, uznanych przez EkoFundusz za priorytetowe, jest ograniczenie transgranicznego transportu dwutlenku siarki i tlenków azotu oraz eliminacja niskich źródeł ich emisji, w tym:

- likwidacja niskich źródeł emisji w miastach o udokumentowanym ponadnormatywnym stężeniu dwutlenku siarki;
- budowa kotłów z paleniskami fluidalnymi;
- budowa turbin gazowo-parowych (preferowane są układy wykorzystujące biogaz, gaz odpadowy lub lokalne złoża gazu ziemnego);
- zmniejszenie emisji zanieczyszczeń atmosfery z pojazdów samochodowych w miastach.

Dofinansowanie ze środków EkoFunduszu uzyskać mogą jedynie projekty dotyczące inwestycji bezpośrednio związanych z ochroną środowiska (w ich fazie implementacyjnej), a w dziedzinie ochrony przyrody również projekty nieinwestycyjne. Środki EkoFunduszu mają charakter bezzwrotnej pomocy zagranicznej i stosują się do nich preferencje wynikające z obowiązujących przepisów mówiących o dotrzymaniu standardów.

### **Bank Ochrony Środowiska**

Szczególną rolę na rynku kredytów na inwestycje proekologiczne odgrywa Bank Ochrony Środowiska, który oferuje najwięcej środków finansowych w formie preferencyjnych kredytów. Bank współpracuje z instytucjami zajmującymi się finansowaniem ochrony środowiska, m.in. z NFOŚiGW i WFOŚiGW. Bank Ochrony Środowiska daje możliwość ubiegania się m.in. o kredyt na inwestycje z zakresu ograniczenia emisji spalin, termomodernizacji, budowy i modernizacji urządzeń grzewczych zasilanych gazem lub olejem w obiektach użyteczności publicznej oraz na zakup lub montaż urządzeń i wyrobów służących ochronie środowiska.

## **8. Obowiązki organów administracji, które przekazują Marszałkowi Województwa informacje o wydanych decyzjach, aby zrealizować cele Programu oraz organów administracji, które kontrolują realizację Programu**

Wykonanie Programu ochrony powietrza wymaga współpracy wielu stron oraz możliwości bieżącej oceny realizacji Programu. W tym celu należy ściśle określić zakres kompetencji dla poszczególnych organów administracji lub instytucji. Organy administracji związane z Programem ochrony powietrza i ich zadania przedstawiono w poniższej tabeli.

W związku z nowelizacją ustawy - Prawo ochrony środowiska przez ustawę z dnia 29 lipca 2005 r. o zmianie niektórych ustaw w związku ze zmianami w podziale zadań i kompetencji administracji terenowej (Dz. U. z 2005 r. Nr 175, poz. 1462, z późn. zm.<sup>8</sup>) Sejmik Województwa (zgodnie z art. 91

<sup>8</sup> Zmiany wymienionej ustawy zostały ogłoszone w Dz. U. z 2005 r. Nr 189, poz. 1604 i Nr 267, poz. 2257, z 2006 r. Nr 144, poz. 1043, Nr 220, poz. 1601 i Nr 251, poz. 1848 oraz z 2007 r. Nr 88, poz. 587.

ust. 5) wydaje, po zaopiniowaniu projektu uchwały przez Prezydenta Miasta Zielona Góra, uchwałę określającą Program ochrony powietrza dla strefy.

Program ochrony powietrza publikowany jest w wojewódzkim dzienniku urzędowym i stanowi akt prawa miejscowego zgodnie z art. 84 ust. 1 ustawy – Prawo ochrony środowiska.

Istotnym elementem umożliwiającym realizację postanowień Programu ochrony powietrza jest przeniesienie podstawowych założeń i kierunków działania do wszystkich strategicznych dokumentów i polityk województwa.

Odzwierciedlenie tych założeń i kierunków w innych istotnych dla województwa i strefy dokumentach, pozwoli na efektywne i sprawne współdziałania odpowiedzialnych za jego realizację jednostek organizacyjnych oraz planowe i zachowawcze realizowanie przyszłych inwestycji.

Program ochrony powietrza dla Zielonej Góry – miasta na prawach powiatu

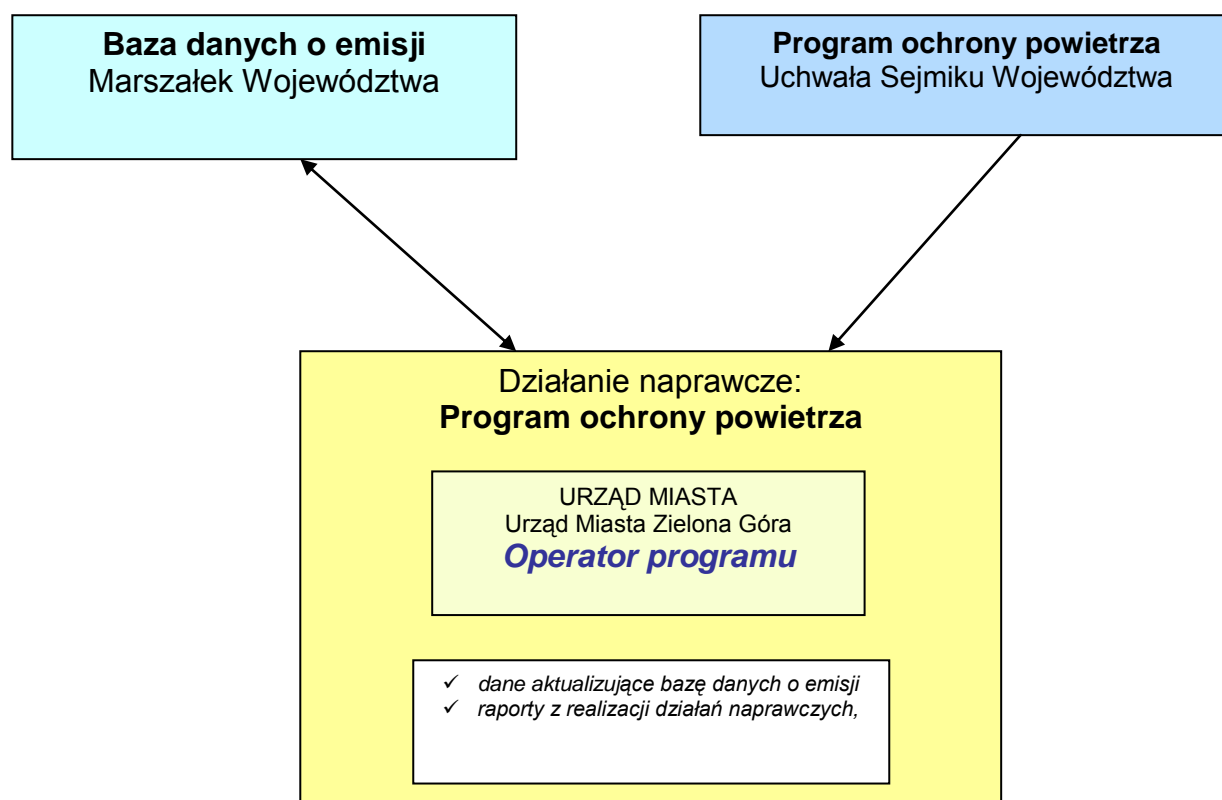
Tabela 15. Organy administracji i ich obowiązki w ramach przygotowania, realizacji i monitorowania Programu ochrony powietrza.

zadania	Organ administracji/inne instytucje	Przeływ informacji do Marszałka Województwa	Programy/akty prawa miejscowego/decyzje administracyjne	Bezpośrednia kontrola
Opinia nt. Programu ochrony powietrza	Prezydent Miasta Zielona Góra	Przekazanie opinii do projektu uchwały Sejmiku Województwa Lubuskiego w sprawie określenia Programu ochrony powietrza	art. 91 ust. 6 Prawa ochrony środowiska	Marszałek Województwa Lubuskiego
Stworzenie i utrzymanie systemu organizacyjnego dla działań naprawczych		Roczny raport zawierający sprawozdanie z realizacji harmonogramu działań naprawczych Programu ochrony powietrza	Uchwała Sejmiku Województwa Lubuskiego w sprawie określenia Programu ochrony powietrza	
Przygotowanie PONE - Programu ograniczenia niskiej emisji	Prezydent Miasta Zielona Góra			
Prowadzenie informacyjno-edukacyjnego portalu internetowego	Prezydent Miasta Zielona Góra		Wytyczne w uchwale Sejmiku Województwa w sprawie określenia Programu ochrony powietrza	
Baza emisji - emisja punktowa	Prezydent Miasta Zielona Góra	Roczny raport o: wydawanych pozwoleń zintegrowanych, pozwoleń dla instalacji na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza, decyzjach zobowiązujących do pomiarów emisji, przyjmowanych zgłoszeniach instalacji, z których emisja nie wymaga pozwolenia.	Wytyczne w uchwale Sejmiku Województwa w sprawie określenia Programu ochrony powietrza	
Monitoring realizacji Programu ochrony powietrza	Marszałek Województwa Lubuskiego		Wytyczne w uchwale Sejmiku Województwa w sprawie określenia Programu ochrony powietrza	
Raporty z realizacji Programu ochrony powietrza	Marszałek Województwa Lubuskiego		art. 94 ust. 2a Prawa ochrony środowiska,	Minister Środowiska
Wykonanie okresowej analizy przebiegu realizacji Programu ochrony powietrza po 3 latach i po zakończeniu realizacji.				
Przekazanie Ministrowi Środowiska sprawozdania z realizacji Programu ochrony powietrza				
Ocena skutków podjętych działań	Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska	Coroczny raport: Ocena jakości powietrza w województwie lubuskim	art. 89 Prawa ochrony środowiska	WIOŚ: monitoring jakości powietrza

Proponuje się powołanie operatora Programu ochrony powietrza w Urzędzie Miasta Zielona Góra, co umożliwi nawiązanie efektywnej współpracy z zainteresowanymi stronami i koordynację prac w ramach realizacji Programu. W tym celu należy przewidzieć odpowiednie fundusze i rozważyć stworzenie dodatkowego etatu pracy. Operator miałby za zadanie:

- ✓ zaplanować i znaleźć fundusze potrzebne na realizację Programu,
- ✓ nawiązać współpracę z instytucjami i podmiotami gospodarczymi w celu efektywnego realizowania założeń Programu opierając się na wzajemnej współpracy z tymi jednostkami,
- ✓ przydzielić odpowiednie zadania poszczególnym wydziałom w Urzędzie Miejskim oraz w celu uzyskiwania pełnego kompletu danych niezbędnych do realizacji wyznaczonych zadań, a także w celu przedstawiania raportów okresowych Marszałkowi Województwa,
- ✓ kontrolować przepływ dokumentów i raportów pomiędzy poszczególnymi jednostkami,
- ✓ współpracować z odpowiednimi jednostkami w zakresie inicjowania i organizowania akcji związanych z edukacją ekologiczną mającą na celu wykształcanie właściwych zachowań społeczeństwa,
- ✓ umożliwić rozpowszechnianie informacji o podstawowych wymaganiach i założeniach Programu ochrony powietrza.

Na schemacie poniżej przedstawiono proponowany schemat organizacyjny realizacji Programu ochrony powietrza.



Schemat 1. Proponowany schemat organizacyjny realizacji Programu ochrony powietrza.

## 9. Monitorowanie realizacji Programu

### Projekt metod monitorowania skuteczności realizacji działań naprawczych

**Obserwacja i ocena stanu środowiska oraz kontrola przestrzegania prawa ochrony środowiska** są podstawowymi i niezbędnymi sposobami monitorowania skuteczności podejmowanych działań naprawczych Programu ochrony powietrza.

Za monitorowanie skuteczności realizacji działań naprawczych odpowiedzialny jest Marszałek Województwa Lubuskiego. Okresowo raz do roku będą przekazywane z Urzędu Miasta Zielona Góra do Marszałka Województwa, jako organu odpowiedzialnego za monitorowanie realizacji Programu ochrony powietrza, informacje niezbędne do określenia stanu realizacji Programu ochrony powietrza zgodnie z tabelami monitorowania realizacji Programu, zamieszczonymi w dalszej części opracowania.

Monitorowanie skuteczności realizacji działań naprawczych powinno opierać się o dokumenty wykorzystane do dokumentowania i kontroli realizacji Programu oraz uwzględniać wskaźniki oceny realizacji Programu ochrony powietrza.

### **Tabele wskaźników oceny realizacji Programu ochrony powietrza**

Wskaźniki oceny realizacji Programu ochrony powietrza pozwalają na jednolitą, w odniesieniu do analizowanej strefy, ocenę postępu przy realizacji każdego z zadań Programu.

Zaproponowane wskaźniki:

- są łatwe w interpretacji i proste w konstrukcji,
- stwarzają podstawę do porównań realizacji Programu pomiędzy strefami,
- posiadają wartość docelową, stanowiącą dla użytkowników bazę do oceny postępu realizacji Programu.

Monitorowane wartości zaproponowanych wskaźników muszą się opierać na danych rzeczywistych. Monitorowane wskaźniki skupiają się na aspektach emisyjnych, na które wpływ (pośredni lub bezpośredni) mają organy administracyjne, jednakże na jakość powietrza wyrażoną w wartości stężenia benzo( $\alpha$ )pirenu wpływ mają również warunki meteorologiczne oraz inne parametry takie jak: ukształtowanie terenu czy charakter zabudowy. Na schemacie 2 przedstawiono zależności pomiędzy parametrami wpływającymi na jakość powietrza na terenie Zielonej Góry oraz zaproponowane wskaźniki oceny realizacji Programu ochrony powietrza.

Zaproponowane w tabeli 16 wskaźniki oceny realizacji Programu ochrony powietrza wykorzystują dane gromadzone przez organy realizujące Program.



Schemat 2. Zależności pomiędzy parametrami wpływającymi na jakość powietrza w Zielonej Górze oraz propozycja wskaźników oceny realizacji Programu ochrony powietrza.

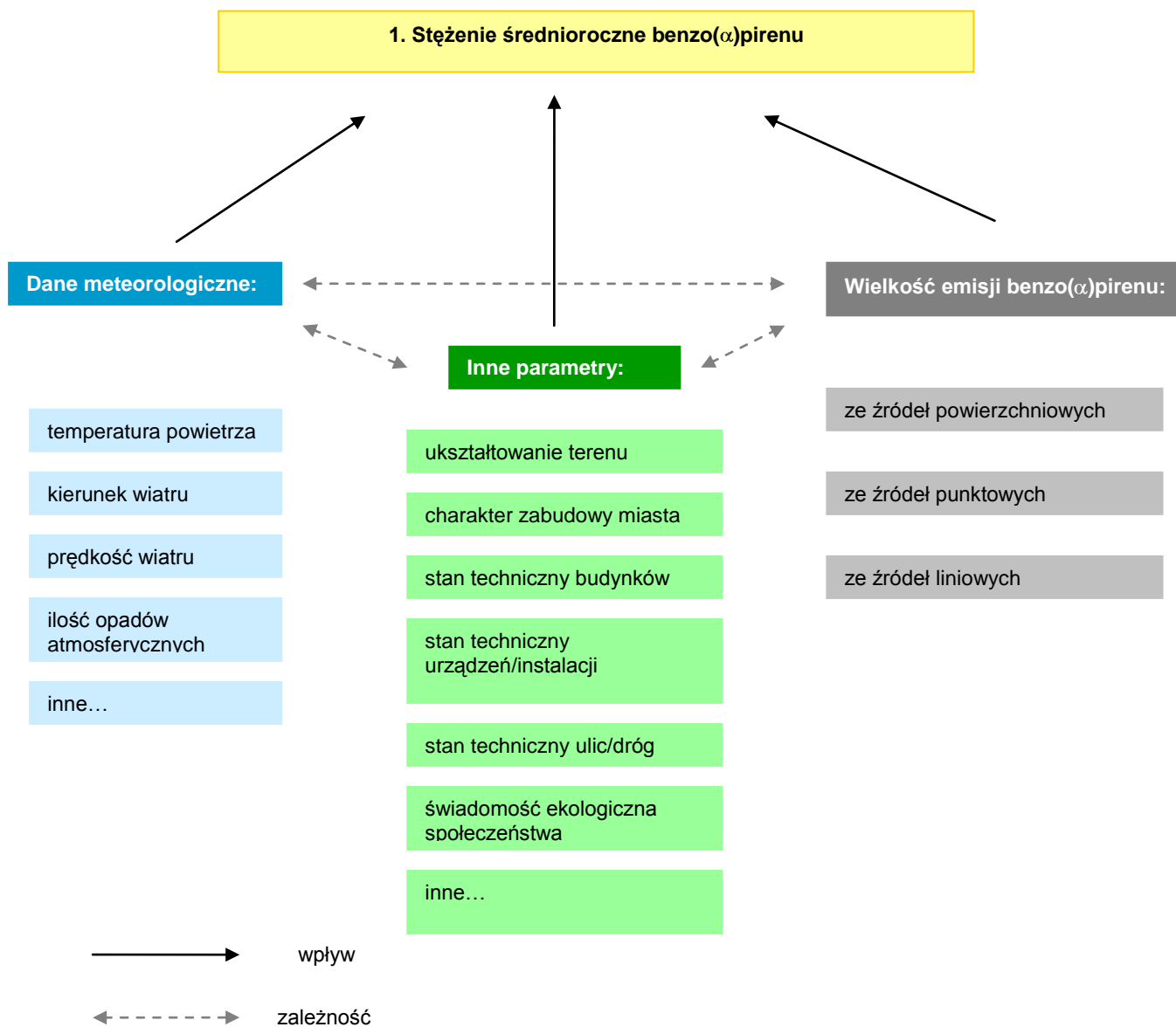


Tabela 16. Monitorowanie realizacji Programu ochrony powietrza (projekt)

**Cześć I – w zakresie emisji powierzchniowej**

Wskaźnik monitorowania	Jednostka	Poszczególne lata raportowania realizacji Programu ochrony powietrza					Wypełniany przez:
		2009	2010	2011	2012	2013	
Przygotowanie PONE - Program ograniczenia niskiej emisji dla Zielonej Góry	TAK/NIE						Prezydenta Miasta Zielona Góra
Powierzchnia użytkowa lokali*, w których uzyskano zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło poprzez termomodernizację	[m <sup>2</sup> ]						Prezydenta Miasta Zielona Góra
Powierzchnia użytkowa lokali*, które podłączono do miejskiej sieci ciepłowniczej	[m <sup>2</sup> ]						Prezydenta Miasta Zielona Góra
Powierzchnia użytkowa lokali*, w których zastąpiono ogrzewanie węglowe ogrzewaniem gazowym	[m <sup>2</sup> ]						Prezydenta Miasta Zielona Góra
Powierzchnia użytkowa lokali*, w których wymieniono stare kotły węglowe na nowoczesne, niskoemisyjne kotły węglowe	[m <sup>2</sup> ]						Prezydenta Miasta Zielona Góra
Powierzchnia użytkowa lokali*, w których wymieniono stare kotły węglowe na kotły węglowe retortowe	[m <sup>2</sup> ]						Prezydenta Miasta Zielona Góra

\* dotyczy tylko lokali, w których wykorzystuje się źródła ciepła na paliwa stałe

**Cześć II – w zakresie emisji punktowej**

Wskaźnik monitorowania	Jednostka	Poszczególne lata raportowania realizacji Programu ochrony powietrza					Wartość docelowa	Wypełniany przez:
		2009	2010	2011	2012	2013		
Emisja benzo(a)pirenu na jednostkę uzyskanego ciepła - ilość kg benzo(a)pirenu na 1 GJ ze źródeł punktowych, w tym:  Elektrociepłownia Zielona Góra	kg/GJ						0	Marszałek Województwa Lubuskiego

**Cześć III – w pozostałym zakresie**

Wskaźnik monitorowania	Jednostka	Poszczególne lata raportowania realizacji Programu ochrony powietrza					Wartość docelowa	Wypełniany przez:
		2009	2010	2011	2012	2013		
Przeprowadzenie akcji promocyjnych i edukacyjnych	ilość						minimum dwa razy w roku	Prezydenta Miasta Zielona Góra
Utrzymywanie strony internetowej z informacjami o stanie zanieczyszczenia powietrza w mieście oraz o wpływie benzo(a)pirenu na zdrowie - ilość aktualizacji	ilość						raz na kwartał	

## **Aktualizacja Programu ochrony powietrza**

Monitoring skuteczności realizacji działań naprawczych powinien być poparty modelowaniem matematycznym (po 3 latach) jako metodą wspomagającą i uzupełniającą techniki pomiarowe.

Monitoring skuteczności realizacji działań naprawczych powinien umożliwiać podejmowanie ewentualnych działań korygujących.

## **10. Charakterystyka techniczna i ekologiczna instalacji, urządzeń i rodzajów korzystania ze środowiska, które mają największy wpływ na poziomy substancji w powietrzu**

Na jakość powietrza wpływa szereg czynników, do najważniejszych wśród nich należą:

- wielkość i rozkład emisji substancji,
- parametry wprowadzania substancji do powietrza,
- parametry i typ emitorów,
- warunki klimatyczne,
- uwarunkowania demograficzne,
- ukształtowanie i sposób zagospodarowania przestrzennego terenu,
- rodzaj użytkowania powierzchni,
- przemiany fizyko-chemiczne substancji.

Zanieczyszczenia powietrza na terenie Zielonej Góry są to głównie zanieczyszczenia pochodzenia antropogenicznego, związane z działalnością człowieka.

Powiat grodzki Zielona Góra nie jest silnie uprzemysłowiony. Głównymi jednostkami na terenie miasta, które w ramach swojej działalności powodują emisję zanieczyszczeń do powietrza są źródła energetycznego spalania paliw. Istotnym elementem mającym wpływ na jakość powietrza jest emisja z sektora gospodarki komunalnej – indywidualne systemy grzewcze.

Na obszarze Zielonej Góry, gdzie na wielkość emisji wpływają zarówno zakłady przemysłowe (głównie energetyka), jak i komunikacja czy indywidualne źródła ciepła, każdy z elementów należy rozpatrywać i analizować osobno. W niniejszym opracowaniu emisje benzo( $\alpha$ )pirenu z zakładów przemysłowych (instalacji) traktowane są jako źródła punktowe.

Benzo( $\alpha$ )piren jest zanieczyszczeniem, które powstaje głównie w wyniku niepełnego spalania związków organicznych. Z tego powodu podstawowym źródłem emisji tego zanieczyszczenia są źródła, w których proces spalania jest prowadzony w sposób nieoptymalizowany i dochodzi do niepełnego spalania paliwa (w zbyt niskiej temperaturze, przy niewystarczającym dopływie powietrza). Taka charakterystyka spalania może cechować głównie małe źródła (np. paleniska kotłów indywidualnych), a w znacznie mniejszym stopniu dotyczy spalania paliw w kotłach dużej mocy oraz w energetyce zawodowej, gdzie proces spalania jest zoptymalizowany.

Inwentaryzacją emisji objęto zarówno źródła emisji jak i emitory. Źródła emisji są to miejsca powstawania zanieczyszczeń, emitory to miejsca wprowadzania zanieczyszczeń do powietrza.

### 10.1. Charakterystyka techniczno-ekologiczna punktowych źródeł emisji

Emisja benzo( $\alpha$ )pirenu ze źródeł przemysłowych zależy w największym stopniu od stosowanego procesu technologicznego oraz stopnia optymalizacji procesu. Decydującymi czynnikami, jeśli chodzi o stopień uciążliwości dla otoczenia, jest oczywiście wielkość, poziom nowoczesności, stan techniczny oraz lokalizacja źródeł emisji i parametry emitorów. Źródła punktowe (energetyka i przemysł) nie stanowią głównego źródła emisji benzo( $\alpha$ )pirenu w mieście.

Charakterystyka instalacji powodujących emisję zanieczyszczeń pyłowych do powietrza, uwzględniająca zawartość benzo( $\alpha$ )pirenu w pyłe, wymaga przeprowadzenia analizy prowadzonych procesów w zakresie rodzajów stosowanych technologii, parametrów pracy oraz innych urządzeń mających wpływ na wielkość emisji w mieście.

Źródła punktowe rozumiane są jako duże instalacje spalania paliw oraz źródła technologiczne mające znaczny udział w emitowaniu pyłów. Inwentaryzacją źródeł punktowych objęto na terenie Zielonej Góry 21 jednostek organizacyjnych, które emitują benzo( $\alpha$ )piren do powietrza. W tabeli poniżej przedstawiono listę zakładów.

Tabela 17. Jednostki organizacyjne objęte inwentaryzacją emisji benzo( $\alpha$ )pirenu w Zielonej Górze (źródło: baza opłatowa Marszałka Województwa Lubuskiego).

lp.	nazwa jednostki	adres
1	PKP S.A. Centrala, Oddział Gospodarowania Nieruchomościami w Poznaniu	ul. Niepodległości 8, 60-715 Poznań (siedziba)
2	Zakład Gospodarki Komunalnej I Mieszkaniowej	Aleja Zjednoczenia 110, 65-120 Zielona Góra
3	SPOŁEM Powszechna Spółdzielnia Spożywców	ul. Kraszewskiego 1, 65-448 Zielona Góra
4	Handlowa Spółdzielnia Pracy "DOMET"	ul. Kożuchowska 20 A, 65-364 Zielona Góra
5	Spółdzielnia Pracy "LUBUSZ"	ul. Dąbrowskiego 41 b, 65-021 Zielona Góra
6	BUT-POL PPH J.Z. Kuczma, Zakład Pracy Chronionej	ul. Poziomkowa 22, 65-128 Zielona Góra
7	Spółdzielnia Inwalidów ZUT	ul. Zacisze 17, 65-775 Zielona Góra
8	LOK Stowarzyszenie Warszawa	ul. Chocimska 14, 00-791 Warszawa (siedziba)
9	SCHENKER Sp. z o.o. Oddział Zielona Góra	ul. Dworcowa 14 A., 65-019 Zielona Góra
10	PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Zakład Linii Kolejowych	ul. Traugutta 10, 65-025 Zielona Góra
11	PKP Przewozy Regionalne Sp. z o.o.	ul. Ułańska 4, 65-033 Zielona Góra
12	PKP CARGO S.A.	ul. Grójecka 17 4, 02-021 Warszawa (siedziba)
13	PKP CARGO SA Zakład Przewozów Towarowych	ul. Dworcowa 4 A 6, 65-019 Zielona Góra
14	KARMAG Pośrednictwo i Handel Jerzy Dziedzic, Adam Sawicki S.J.	ul. Wyspiańskiego 13, 65-036 Zielona Góra
15	FAST Sp. z o.o.	ul. Folszowa 112, 65-751 Zielona Góra
16	Mechanika Pojazdowa Józef Działczyk	ul. Dolina Zielona 62, 65-154 Zielona Góra
17	Elektrociepłownia "ZIELONA GÓRA" S.A.	Aleja Zjednoczenia 103, 65-120 Zielona Góra
18	TENOS Sp. z o.o.	ul. Podwale 9, 00-252 Warszawa (siedziba)
19	Serwis Ogumienia "Nowacki" S.J.	ul. Batorego 99, 65-735 Zielona Góra
20	RICOSTA Polska Sp. z o.o.	ul. Jędrzychowska 46, 65-385 Zielona Góra
21	NADLAS Zofia Nadborska	ul. Chłodna 2 A, 65-127 Zielona Góra

## **10.2. Charakterystyka techniczno-ekologiczna powierzchniowych źródeł emisji**

Emisja ze źródeł sektora bytowo-komunalnego, tzw. niska emisja, obejmuje swoim zasięgiem głównie małe kotłownie oraz paleniska domowe.

W celu scharakteryzowania źródeł powierzchniowych emisji na terenie Zielonej Góry przeanalizowano przede wszystkim system ciepłowniczy miasta oraz systemu zasilania i wykorzystania gazu do celów grzewczych. Jest to istotne z uwagi na fakt, że ok. 45 % miasta zasilana jest w ciepło z lokalnych kotłowni i pieców, poza systemem ciepłowniczym miasta.

### **System ciepłowniczy miasta**

Właścicielem sieci ciepłej jest Elektrociepłownia Zielona Góra, natomiast dystrybucją energii ciepłej na terenie Zielonej Góry zajmuje się Zakład Dystrybucji Ciepła działający w strukturach Elektrociepłowni. Zakład prowadzi sprzedaż energii wytworzonej w Elektrociepłowni Zielona Góra oraz eksploatuje 29 kotłowni rozproszonych na terenie miasta, poza zasięgiem sieci ciepłej.

Z miejskiej sieci ciepłowniczej pokrywanych jest około 55 % potrzeb ciepłych Zielonej Góry. Sieć ciepła ma układ pierścieniowy, składa się z rurociągów wysokoparametrowych (135/75) oraz niskoparametrowych (95/70). Ciepło rozprowadzane jest miejską siecią ciepłą, częściowo liniami napowietrznymi, a częściowo pod ziemią. Sieć ciepła jest systematycznie modernizowana. Stare rury wymieniane są na preizolowane. Całkowita długość sieci ciepłej wysokoparametrowej to 100 km, z czego 30 % stanowią rury preizolowane. Przeważa tu zdecydowanie sieć podziemna. Sieć niskoparametrowa to jedynie 3,3 km.

Głównym odbiorcą energii ciepłej dostarczanej przez Elektrociepłownię jest budownictwo wielorodzinne. Pozostałe grupy odbiorców to przemysł i usługi oraz obiekty użyteczności publicznej. Zgodnie z „Projektem założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Zielona Góra” zapotrzebowanie mocy ciepłej u odbiorców kształtuje się w Zielonej Górze na poziomie 180 MW, zaś sprzedaż energii z sieci ciepłej jest na poziomie 1 430 000 GJ. Straty ciepła na przesył wynoszą ok. 16 %.

Na obszarze Zielonej Góry są również takie osiedla, gdzie nie dociera sieć ciepłownicza. Są to głównie obszary zabudowy jednorodzinnej na terenie miasta. Można wymienić tu następujące osiedla:

- Chynów,
- Osiedle na Olimpie,
- Srebrna Polana,
- Czarkowo,
- Przylep,
- Osiedle Uczonych,
- Osiedle Bajkowe.

### **System gazowniczy miasta**

Potrzeby ciepłe miasta Zielona Góra zaspokajane są także za pomocą ogrzewania gazowego. Dotyczy to głównie zabudowy jednorodzinnej oraz pojedynczych obiektów (np. szkoły).

Dystrybucją gazu ziemnego na terenie powiatu grodzkiego Zielona Góra zajmuje się Dolnośląska

Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. – Oddział Zakład Gazowniczy Zgorzelec – Rejon Dystrybucji Gazu Zielona Góra.

Zielona Góra zasilana jest gazem GZ-41,5 pochodzącym ze złóż krajowych. Podstawowymi obiektami układu zaopatrzenia w gaz są:

- a) gazociąg wysokoprężny Ø250 doprowadzany ze stacji Zakęcie w rejonie Nowej Soli, który rozgałęzia się przed miastem na trzy gazociągi Ø150;
- b) trzy stacje redukcyjne I stopnia:
  - ✓ Jędrzychów o przepustowości 6 000 Nm<sup>3</sup>/h, z możliwością rozbudowy do 12 000 Nm<sup>3</sup>/h,
  - ✓ Kisielin o przepustowości 3 000 Nm<sup>3</sup>/h
  - ✓ Chynów o przepustowości 9 000 Nm<sup>3</sup>/h, z możliwością rozbudowy do 12 000 Nm<sup>3</sup>/h.
- c) gazociąg Ø200 średniego ciśnienia – wspomagający zasilanie miasta,
- d) gazociąg wysokoprężny doprowadzający gaz do elektrociepłowni bezpośrednio w kopalni Kościan – Brońsko.

Podstawowy układ sieci zasilania tworzą istniejące magistralne gazociągi średnioprężne, stacje II stopnia oraz sieć gazociągów niskoprężnych. Sieć gazowa na terenie Zielonej Góry zbudowana jest w układzie pierścieniowym. Jej stan jest dobry i bardzo dobry. W Zielonej Górze istnieją rezerwy w zasilaniu gazem, co pozwala na przyłączanie każdego zgłaszającego się odbiorcy.

Według danych GUS w Zielonej Górze w 2007 roku sieć rozprowadzająca gaz wysokometanowy posiadała 41 831 gospodarstwach domowych, z których 6 736 wykorzystywała gaz do ogrzewania mieszkań. Zużycie gazu w Zielonej Górze w 2007 roku wyniosło 24 598,7 tys. m<sup>3</sup>, z tego ok. 13 008 tys. m<sup>3</sup> zostało zużyte na cele ogrzewania mieszkań. W oparciu o te informacje można stwierdzić, że wykorzystanie gazu do celów grzewczych w gospodarstwach domowych dotyczy ok. 16 % mieszkań. Większość podłączonych do sieci gospodarstw domowych korzysta z gazu jedynie w celu przygotowania posiłków. W ogólnym bilansie potrzeb cieplnych Zielonej Góry gaz do celów grzewczych stanowi około 27 %.

Struktura paliwowa w obiektach korzystających z indywidualnych źródeł ciepła jest bardzo istotna ze względu na jakość powietrza na danym terenie, a także ma wpływ na możliwości zastosowania działań naprawczych.

### ***10.3. Charakterystyka techniczno-ekologiczna źródeł liniowych***

Na wielkość stężenia benzo(α)pirenu w powietrzu może mieć wpływ również komunikacja. Poziom zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego jest zależny w największym stopniu od natężenia ruchu na poszczególnych trasach komunikacyjnych. Duże znaczenie w miastach ma również zwarta zabudowa, gdyż w znacznym stopniu ogranicza wymianę mas powietrza. Efektem tego jest gromadzenie się pyłu, zawierającego również benzo(α)piren, w przyziemnej warstwie atmosfery. Wielkość emisji z komunikacji zależna jest od ilości i rodzaju samochodów oraz od rodzaju stosowanego paliwa.

Oddziaływanie systemu komunikacyjnego na stan jakości powietrza z tytułu transportu drogowego, w tym przede wszystkim ruchu tranzytowego pojazdów ciężkich oraz autokarowego ruchu turystycznego zostało uwzględnione poprzez inwentaryzację emisji liniowej. W Zielonej Górze największe potencjalne zagrożenie występuje zatem wzdłuż dróg krajowych nr 3 i 32, ze względu na duże natężenie ruchu. Mniejszy wpływ mają przebiegające przez miasto drogi wojewódzkie oraz pozostałe drogi powiatowe i gminne.

W poniższej tabeli przedstawiono natężenie ruchu pojazdów (wg GPR<sup>9</sup> 2005 roku) na terenie Zielonej Góry.

Tabela 18. Natężenie ruchu na drogach w województwie lubuskim i w Zielonej Górze (źródło: GPR 2005).

numer drogi	obszar lub odcinek drogi	drogi międzynarodowe	pozostałe krajowe	krajowe ogółem
		SDR2005* poj./dobę	SDR2005* poj./dobę	SDR2005* poj./dobę
	Polska	13 561	5 990	8 244
	Województwo Lubuskie	11 448	4 616	7 331
E65	Świnoujście – Zielona Góra - Jakuszyce	10 343	-	-

\* SDR – średnio dobowy ruch

Inwentaryzacją emisji objęto te ulice w mieście, na których przeprowadzane były pomiary natężenia ruchu pojazdów. W tabeli poniżej zastawiono te ulice w mieście oraz ich obciążenie ruchem samochodowym.

Tabela 19. Natężenie ruchu pojazdów na poszczególnych ulicach w Zielonej Górze (źródło: różne badania natężenia ruchu przeprowadzane w mieście).

lp.	drogi, ulice	natężenie ruchu [poj./dobę]
1	ul. Batorego	8 691
2	ul. Kupiecka	8 139
3	ul. Wojska Polskiego	20 448
4	ul. Bohaterów Westerplatte	20 031
5	ul. St. Wyspiańskiego	15 247
6	ul. Bolesława Chrobrego	7 012
7	Pl. Marsz. Piłsudskiego	23 369
8	ul. Podgórna	14 856
9	ul. Zyty	1 669
10	ul. Krótka	334
11	Szosa Kisielińska	6 428
12	ul. L. Waryńskiego	15 021
13	ul. St. Staszica	14 446
14	ul. Poznańska	5 158
15	ul. Sulechowska	16 191
16	ul. Energetyków	3 089
17	Trasa Północna	9 239
18	ul. Zjednoczenia	22 910
19	ul. Dąbrówki	23 819

<sup>9</sup> GPR – Generalny Pomiar Ruchu, badania natężenia ruchu na drogach krajowych prowadzone w cyklu pięcioletnim przez Generalną Dyрекcyję Dróg Krajowych i Autostrad



lp.	drogi, ulice	natężenie ruchu [poj./dobę]
20	ul. Łużycka	9 474
21	ul. Długa	10 017
22	ul. Konstytucji 3 Maja	10 017
23	ul. Wrocławska	11 401
24	ul. Lwowska	12 520
25	ul. Gen. Wł. Sikorskiego	6 678
26	ul. Kozuchowska	4 675
27	ul. Jędrzychowska	3 472
28	droga krajowa nr 3	11 120

Sieć dróg na terenie miasta jest stale rozbudowywana i przebudowywana. Ruch tranzytowy przeprowadzony jest obwodnicami, poza ścisłym centrum miasta. Jednak ciągły wzrost ruchu samochodowego pociąga za sobą degradację stanu technicznego dróg, zmniejszenie przepustowości ruchu (zatłoczenie ulic w godzinach szczytu 07:00 – 08:00, 15:00 – 17:00), a co za tym idzie zwiększenie hałasu komunikacyjnego i wzrost zanieczyszczeń w powietrzu.

## **11. Bilanse zanieczyszczeń pochodzących od podmiotów korzystających ze środowiska, z powszechnego korzystania ze środowiska i napływów, które mają wpływ na poziomy substancji w powietrzu**

W pierwszej części niniejszego rozdziału przedstawiono wyniki inwentaryzacji emisji, ze źródeł punktowych, liniowych oraz powierzchniowych, przeprowadzonej na terenie Zielonej Góry, natomiast w drugiej części dokonano bilansu ilościowego i przeprowadzono analizy udziałów poszczególnych źródeł w emisji benzo( $\alpha$ )pirenu.

Mapę z zaznaczoną lokalizacją wszystkich rodzajów emitorów ujętych w inwentaryzacji zamieszczono w załączniku graficznym 15.2.1.

### **11.1. Inwentaryzacja emisji ze źródeł punktowych**

Inwentaryzacja źródeł emisji punktowej polegała na zgromadzeniu informacji o jednostkach organizacyjnych znajdujących się na terenie miasta, z uwzględnieniem wielkości jednostki, struktury organizacyjnej oraz procesów wpływających na wielkość emisji benzo( $\alpha$ )pirenu.

Inwentaryzacją zostało objętych 21 jednostek organizacyjnych - zakładów zlokalizowanych na terenie Zielonej Góry. Wielkość emisji benzo( $\alpha$ )pirenu ze zinwentaryzowanych zakładów w skali rocznej została ujęta w poniższej tabeli.

Tabela 20. Wielkość emisji punktowej benzo( $\alpha$ )pirenu w Zielonej Górze.

lp.	nazwa jednostki	wielkość emisji BaP [kg/rok]
1	PKP S.A. Centrala, Oddział Gospodarowania Nieruchomościami w Poznaniu	0,224
2	Zakład Gospodarki Komunalnej I Mieszkaniowej	1,361
3	SPOŁEM Powszechna Spółdzielnia Spożywców	0,308
4	Handlowa Spółdzielnia Pracy "DOMET"	1,568
5	Spółdzielnia Pracy " LUBUSZ "	1,434
6	BUT-POL PPH J.Z. Kuczma, Zakład Pracy Chronionej	1,253
7	Spółdzielnia Inwalidów ZUT	1,098
8	LOK Stowarzyszenie Warszawa	0,182
9	SCHENKER Sp. z o.o. Oddział Zielona Góra	0,098
10	PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Zakład Linii Kolejowych	0,440
11	PKP Przewozy Regionalne Sp. z o.o.	0,056
12	PKP CARGO S.A.	0,021
13	PKP CARGO SA Zakład Przewozów Towarowych	0,022
14	KARMAG Pośrednictwo i Handel Jerzy Dziedzic, Adam Sawicki S.J.	0,112
15	FAST Sp. z o.o.	0,049
16	Mechanika Pojazdowa Józef Działczyk	0,028
17	Elektrociepłownia "ZIELONA GÓRA" S.A.	13,248
18	TENOS Sp. z o.o.	3,370
19	Serwis Ogumienia "Nowacki" S.J.	0,017
20	RICOSTA Polska Sp. z o.o.	0,497
21	NADLAS Zofia Nadborska	0,028
<b>RAZEM</b>		<b>25,414</b>

Na przedstawionej na mapie lokalizacji emitorów (załącznik 15.2.1) widać, że źródła punktowe objęte inwentaryzacją nie są skoncentrowane w jednej części miasta ale rozkładają się równomiernie.

W celu określenia wielkości emisji wykorzystano:

- ⇒ bazę danych Urzędu Marszałkowskiego Województwa Lubuskiego w zakresie opłat za korzystanie ze środowiska (rok 2007),
- ⇒ dane z pozwoleń na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza,
- ⇒ dane uzyskane telefonicznie od poszczególnych zakładów.

Do obliczeń emisji benzo( $\alpha$ )pirenu ze źródeł punktowych wykorzystano również następujące wskaźniki:

Tabela 21. Zestawienie wskaźników emisji benzo( $\alpha$ )pirenu dla kotłów średniej mocy (1-50 MW), wg EMEP-CORINAIR Emission Inventory Guidebook (2006 r.)

Rodzaj paliwa	Jednostka	Wskaźnik emisji benzo( $\alpha$ )pirenu wg EMEP-CORINAIR Emission Inventory Guidebook
węgiel	[mg/GJ]	13
olej opałowy	[mg/GJ]	1
drewno	[mg/GJ]	12
gaz	[mg/GJ]	---

Dla każdej z jednostek organizacyjnych (podmiotów) została zbudowana struktura organizacyjna w podziale na emitory i parametry prowadzonych procesów, która pozwoliła na określenie wielkości emisji benzo( $\alpha$ )pirenu dla każdego z emitorów. Przy określaniu emisji kierowano się zasadą pierwszeństwa dla danych z ewidencji półrocznych ze względu na ich wiarygodność, natomiast dopiero po wykorzystaniu tych danych emisja była określana na podstawie pozwoleń.

W przypadku braku danych, dotyczących parametrów emitorów lub parametrów ich pracy, przyjmowano założenia podane w poniższej tabeli.

Tabela 22. Przyjmowane do obliczeń wartości temperatur wylotu gazów odlotowych

Temperatura wylotu	°C	K
Paliwa stałe	170	443
Olej	180	453
Gaz	180	453

## 11.2. Inwentaryzacja emisji ze źródeł powierzchniowych

Emisja powierzchniowa, czyli tzw. emisja niska, zajmuje wśród źródeł zanieczyszczeń powietrza benzo( $\alpha$ )pirenem pierwsze miejsce i wynosi blisko **106** kg w 2007 roku. Na podstawie danych o rodzaju zabudowy oraz informacji o rodzaju stosowanego ogrzewania podzielono teren Zielonej Góry na poszczególne osiedla, dla których obliczono wielkość emisji benzo( $\alpha$ )pirenu.

Wielkość emisji powierzchniowej w rozbiciu na poszczególne osiedla Zielonej Góry przedstawiona została w poniższej tabeli.

Tabela 23. Ładunek benzo( $\alpha$ )pirenu z poszczególnych osiedli Zielonej Góry w roku bazowym 2007.

lp.	osiedla Zielonej Góry	liczba ludności na osiedlach	zapotrzebowanie energetyczne [GJ]	emisja BaP kg/rok]
1	Chynów	1 759	31 662	6,33
2	Osiedle Zastalowskie	4 699	84 582	0,42
3	ul. Batorego i Zjednoczenia	8 514	153 252	11,49
4	Osiedle Zdrojowe	4 099	73 782	0,37
5	Dolina Zielona, bloki ze Skłodowskiej	2 850	51 300	7,06
6	Osiedle Zacisze	4 908	88 344	0,00
7	Osiedle Malarzy	1 676	30 168	4,52
8	Osiedle Przyjaźni	9 406	169 308	0,85
9	Osiedle Łużyckie	7 798	140 364	0,0001
10	Osiedle Słoneczne	7 939	142 902	0

lp.	osiedla Zielonej Góry	liczba ludności na osiedlach	zapotrzebowanie energetyczne [GJ]	emisja BaP kg/rok]
11	Osiedle Piastowskie	11 451	206 118	1,03
12	Śródmieście + Winnica	14 314	257 652	12,88
13	Osiedle Tysiąclecia	2 294	41 292	4,13
14	Osiedle Wazów	7 538	135 684	0,68
15	Osiedle Kilińskiego	3 045	54 810	3,43
16	Osiedle Morelowe	3 054	54 972	2,75
17	Osiedle Słowackiego	2 021	36 378	6,37
18	Osiedle Braniborskie	4 858	87 444	10,93
19	Osiedla Pomorskie, Śląskie, Mazurskie, Kaszubskie, Warmińskie	6 114	110 052	2,75
20	Osiedle Raculka	992	17 856	4,02
21	Jędrzychów	7 674	138 132	25,90
<b>SUMA</b>		<b>117 003</b>	<b>2 106 054</b>	<b>105,91</b>

W 2007 roku największy ładunek benzo(a)pirenu emitowany był do powietrza z osiedli Jędrzychów, Batorego i Zjednoczenia, Śródmieścia i Winnicy oraz Braniborskiego. Najniższe wartości ładunku benzo(a)pirenu emitowanego do powietrza wystąpiły w 2007 roku na obszarze osiedli: Zastalowskiego, Zdrojowego oraz Łużyckiego i z Zacisza. Emisja benzo(a)pirenu jest najniższa na osiedlach, gdzie część zabudowy (głównie wielorodzinnej) zaopatrywana jest w ciepło przez miejską sieć ciepłowniczą. Na obszarach, gdzie występuje przewaga ogrzewania indywidualnego, obliczona wielkość emisji benzo(a)pirenu zdecydowanie wzrasta.

Inwentaryzacja powierzchniowych źródeł emisji została przeprowadzona przy wykorzystaniu materiałów pomocniczych Ministerstwa Środowiska i Głównego Inspektora Ochrony Środowiska zawartych w opracowaniu pt. „Wskazówki dla Wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza”, Warszawa 2003 w oparciu o wskaźniki emisji benzo(a)pirenu wg EMEP-CORINAIR Emission Inventory Guidebook. Analizie poddano ogrzewanie indywidualne w katastrze w polach 250 × 250 m, ze względu na istotny wpływ na jakość powietrza źródeł z sektora bytowo-komunalnego.

Teren Zielonej Góry został podzielony na 21 obszarów bilansowych (osiedli) odpowiadających podziałowi administracyjnemu miasta. W obszarach wyznaczono emitory powierzchniowe odpowiadające kwadratowi o boku 250 × 250 m.

W każdym obszarze bilansowym wyznaczono zapotrzebowanie ciepła w oparciu o ilość mieszkańców i współczynnik zapotrzebowania ciepła na jednego mieszkańca. Emisja benzo(a)pirenu została obliczona z uwzględnieniem udziałów różnych rodzajów paliw w obszarach bilansowych oraz terenów objętych siecią ciepłą i gazową. Udziały poszczególnych paliw zostały ustalone w oparciu o informacje zawarte w Projekcie założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Zielona Góra<sup>10</sup>.

Dla każdego z wykorzystywanych paliw wyliczono wartość energii użytkowej. W obliczeniach uwzględniono wykorzystanie paliw na potrzeby ogrzewania pomieszczeń oraz podgrzewania wody użytkowej.

Do obliczeń emisji benzo(α)pirenu ze źródeł powierzchniowych przyjęto następujące wskaźniki:

<sup>10</sup> Opracowanie z kwietnia 2006 roku (uchwała NR LXV/578/06 Rady Miasta Zielona Góra z dnia 25 kwietnia 2006) Zielona Góra, wrzesień 2009 r.

Tabela 24. Zestawienie wskaźników emisji benzo( $\alpha$ )pirenu dla kotłów domowych, wg EMEP-CORINAIR Emission Inventory Guidebook (2006 r.): Small combustion installations, tabela 8.1a

Rodzaj paliwa	Jednostka	Wskaźnik emisji benzo( $\alpha$ )pirenu wg EMEP-CORINAIR Emission Inventory Guidebook
gaz	[mg/GJ]	0,02
węgiel	[mg/GJ]	250
olej opałowy	[mg/GJ]	50
drewno	[mg/GJ]	250

Największy ładunek benzo( $\alpha$ )pirenu wprowadzany jest do środowiska w wyniku spalania węgla.

### 11.3. Inwentaryzacja emisji ze źródeł liniowych

Emisja liniowa zajmuje wśród źródeł zanieczyszczeń powietrza benzo( $\alpha$ )pirenem na terenie Zielonej Góry ostatnie miejsce. Jej udział w całkowitej wielkości emisji benzo( $\alpha$ )pirenu dla miasta jest znikomy i wyniósł łącznie ok. **0,11 kg** w 2007 roku. Główne źródło emisji benzo( $\alpha$ )pirenu do powietrza stanowi w tym względzie ruch komunikacyjny pojazdów z silnikami Diesla, a więc głównie ciężarowych.

Przeprowadzając obliczenia emisji ze źródeł liniowych, uwzględniono drogi krajowe i wojewódzkie, dla których były wykonane pomiary natężenia ruchu pojazdów. Drogi te potraktowano, jako źródła emisji liniowej. Do obliczeń przyjęto emisję z 28 odcinków dróg (podzielonych na 185 emitorów liniowych). Przeprowadzając inwentaryzację wykorzystano materiały przekazane przez Biuro Zarządzania Drogami w Zielonej Górze.

W poniższej tabeli przedstawiono ładunek emisji benzo( $\alpha$ )pirenu emitowanego przez poszczególne odcinki dróg i ulic na terenie Zielonej Góry.

Tabela 25. Emisja benzo( $\alpha$ )pirenu z poszczególnych odcinków dróg i ulic w Zielonej Górze.

lp.	drogi, ulice	długość odcinka [km]	emisja BaP [kg/rok]
1	ul. Batorego	3,59	0,0060
2	ul. Kupiecka	0,74	0,0010
3	ul. Wojska Polskiego	4,06	0,0170
4	ul. Bohaterów Westerplatte	1,09	0,0040
5	ul. St. Wyspiańskiego	1,57	0,0050
6	ul. Bolesława Chrobrego	0,87	0,0010
7	ul. Pl. Marsz. Piłsudskiego	0,18	0,0010
8	ul. Podgórna	1,76	0,0050
9	ul. Zyty	0,59	0,0002
10	ul. Krótka	0,14	0,00001
11	Szosa Kisielińska	2,26	0,0030
12	ul. L. Waryńskiego	0,43	0,0010
13	ul. St. Staszica	0,57	0,0020
14	ul. Poznańska	2,61	0,0030

lp.	drogi, ulice	długość odcinka [km]	emisja BaP [kg/rok]
15	ul. Sulechowska	1,70	0,0050
16	ul. Energetyków	0,47	0,0003
17	Trasa Północna	5,78	0,0110
18	ul. Zjednoczenia	3,31	0,0150
19	ul. Dąbrówki	0,45	0,0020
20	ul. Łużycka	2,80	0,0050
21	ul. Długa	0,47	0,0010
22	ul. Konstytucji 3 Maja	0,78	0,0020
23	ul. Wrocławska	2,56	0,0060
24	ul. Lwowska	0,70	0,0020
25	ul. Gen. Wł. Sikorskiego	0,70	0,0010
26	ul. Koźuchowska	1,41	0,0010
27	ul. Jędrzychowska	2,59	0,0020
28	droga krajowa nr 3	3,27	0,0080
<b>sumaryczna emisja z emitorów liniowych</b>			<b>0,111</b>

Przy inwentaryzacji źródeł liniowych uwzględniono:

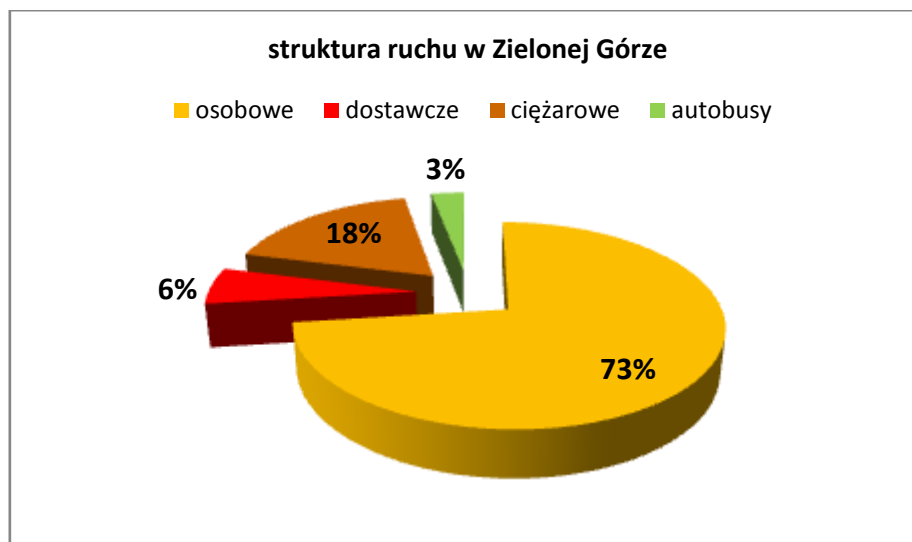
- ✓ podział emisji liniowej na najważniejsze trakty komunikacyjne miasta, które wprowadzono w formie źródeł emisji - źródłem emisji zawsze była droga lub ulica o konkretnej nazwie,
- ✓ wszystkie drogi i ulice wprowadzono w odcinkach z uwzględnieniem granic miasta.

Inwentaryzacją objęto 4 grupy pojazdów:

- ✓ samochody osobowe,
- ✓ samochody dostawcze,
- ✓ samochody ciężarowe,
- ✓ autobusy.

Każda droga (źródło) podzielona została na niezbędną ilość odcinków (stanowiących emitory), przy czym głównym kryterium podziału drogi na odcinki był kształt przebiegu ulicy oraz natężenie ruchu pojazdów na poszczególnych odcinkach drogi. Przy kwalifikowaniu ulic, jako źródeł emisji liniowej, kierowano się dostępnością danych o natężeniu ruchu na danej drodze.

Struktura pojazdów poruszających się po drogach miasta jest różna dla poszczególnych odcinków dróg i zależy od ich charakteru. Poniżej przedstawiono wyliczoną średnią strukturę poszczególnych pojazdów dla Zielonej Góry.



Wykres 4. Średnia struktura ruchu pojazdów w Zielonej Górze.

Metodyka obliczania emisji spalinowej oraz przyjęte wskaźniki emisji są zgodne ze „Wskazówkami dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza”.

Rozważając emisję liniową należy przeanalizować, jakie rodzaje pojazdów najbardziej wpływają na wielkość emisji benzo( $\alpha$ )pirenu. Samochody ciężarowe, pomimo że nie stanowią większości na terenie miasta (ok. 18 % ogólnej liczby pojazdów), stanowią największe źródło emisji ze spalania paliw, spośród analizowanych kategorii pojazdów. Poniższa tabela przedstawia wielkość emisji benzo( $\alpha$ )pirenu generowaną przez poszczególne rodzaje pojazdów w mieście.

Tabela 26. Wielkość emisji benzo( $\alpha$ )pirenu według rodzajów pojazdów ze źródeł liniowych w Zielonej Górze.

kategoria pojazdów	emisja BaP [kg/rok]
samochody osobowe	0,075
samochody dostawcze	0,005
samochody ciężarowe	0,028
autobusy	0,003
SUMA	<b>0,111</b>

#### 11.4. Bilans zanieczyszczeń pochodzących z poszczególnych źródeł

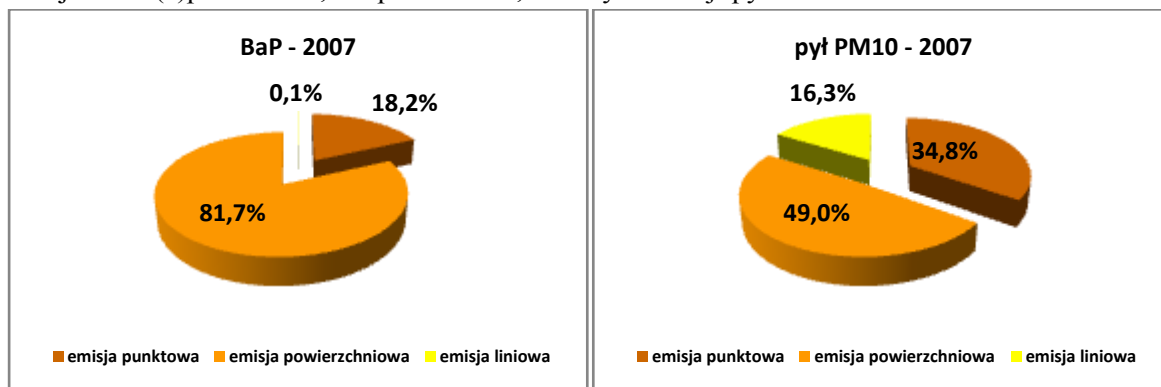
Z przeprowadzonej na potrzeby opracowania Programu ochrony powietrza inwentaryzacji źródeł emisji do powietrza z terenu Zielonej Góry wynika, że wielkość ładunku benzo( $\alpha$ )pirenu w 2007 roku wyniosła łącznie ok. **132 kg**. Zanieczyszczenia pochodzą ze źródeł: powierzchniowych i punktowych. Udział źródeł liniowych w emisji benzo( $\alpha$ )pirenu jest znikomy. Główne źródło emisji zanieczyszczeń stanowi w mieście emisja powierzchniowa i punktowa (odpowiednio ponad 81 % i ponad 18 % całkowitej wielkości emisji).

Całkowita wielkość emisji benzo( $\alpha$ )pirenu jest sumą emisji: powierzchniowej, punktowej oraz liniowej. Zestawienie emisji z poszczególnych rodzajów źródeł ilustruje poniższa tabela.

Tabela 27. Zestawienie emisji benzo( $\alpha$ )pirenu i pyłu PM10 z poszczególnych źródeł emisji na terenie Zielonej Góry.

rodzaj emisji	wielkość ładunku zanieczyszczeń w 2007 roku	
	BaP [kg/rok]	pył PM10 [Mg/rok]
emisja punktowa	25,41	131,32
emisja powierzchniowa	105,91	171,34
emisja liniowa	0,11	61,41
<b>SUMA</b>	<b>131,43</b>	<b>364,07</b>

Poniżej przedstawiono udziały procentowe poszczególnych źródeł emisji w Zielonej Górze w rocznej emisji benzo(a)pirenu oraz, dla porównania, udziały w emisji pyłu PM10.



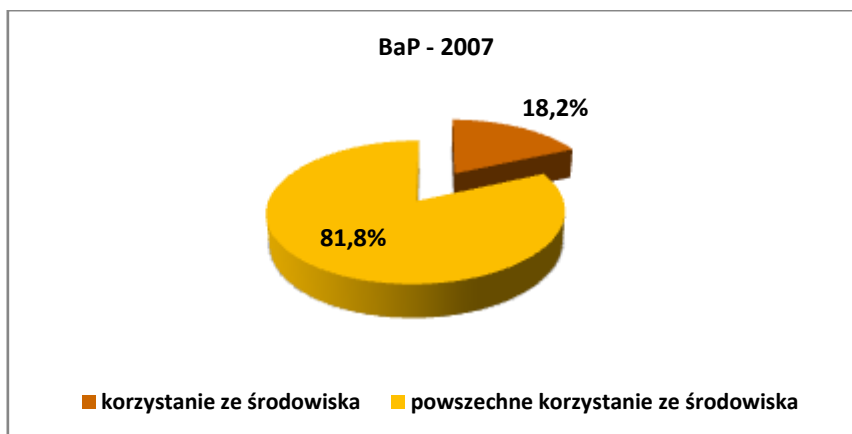
Wykres 5. Porównanie struktury emisji benzo( $\alpha$ )pirenu i pyłu PM10 w Zielonej Górze.

Jak już wspomniano i pokazano na wykresie powyżej, największy udział w wielkości emisji benzo( $\alpha$ )pirenu ma emisja powierzchniowa. Znacznie mniejszy jest udział emisji punktowej, a liniowa jest znikoma. Inaczej przedstawiają się udziały poszczególnych grup emitorów w emisji pyłu PM10. Tu również największy udział ma emisja powierzchniowa, ale przewaga nie jest tak wyraźna. Znaczący jest również udział emisji punktowej i liniowej. Wynika to z faktu iż emisja benzo( $\alpha$ )pirenu jest w głównej mierze uzależniona od sposobu prowadzenia procesu spalania paliw. Niepełne spalanie oraz spalanie odpadów w indywidualnych kotłach prowadzi do znacznego wzrostu wielkości emisji benzo( $\alpha$ )pirenu.

Dodatkowo z racji sposobu wprowadzania zanieczyszczeń do powietrza (wysokie emitory, wysoka prędkość wylotowa) udział emisji punktowej w stężeniach imisyjnych na terenie miasta nie jest znaczący. Główne źródło zanieczyszczenia powietrza na terenie Zielonej Góry stanowi emisja powierzchniowa.

Strukturę sposobów korzystania ze środowiska w Zielonej Górze, związanych z emisją benzo( $\alpha$ )pirenu, przedstawiono na wykresie poniżej.





Wykres 6. Udziały emisji pochodzących z różnych sposobów korzystania ze środowiska w roku bazowym 2007.

## 12. Analiza stanu zanieczyszczenia powietrza

### 12.1. Czynniki i źródła powodujące przekroczenia

Zanieczyszczenia powietrza na terenie Zielonej Góry są to głównie zanieczyszczenia pochodzenia antropogenicznego, związane z działalnością człowieka. Największy wpływ na stan zanieczyszczenia powietrza wywiera działalność człowieka związana z ogrzewaniem budynków („niska emisja”), produkcją energii cieplnej (emisja punktowa) i ruchem komunikacyjnym (emisja liniowa). Wśród czynników antropogenicznych należy także wskazać sposób zagospodarowania przestrzennego obszaru miejskiego oraz uwarunkowania demograficzne. Najbardziej narażone na negatywne wpływy zanieczyszczeń powietrza są obszary charakteryzujące się intensywną zabudową z niewielkim udziałem terenów zielonych, dużą gęstością zaludnienia. W Zielonej Górze obszary podlegające tego typu zagrożeniu to tereny osiedli Batorego, Zjednoczenia, Jędrzychów, Śródmieście, Winnica i Raculka. Dodatkową przyczyną nagromadzenia negatywnych substancji jest przewaga budynków korzystających z indywidualnego ogrzewania węglowego. Również uwarunkowania klimatyczne (niski poziom opadów) mają negatywny wpływ na właściwości fizyczno-chemiczne atmosfery przez ograniczenie wymywania zanieczyszczeń. Małe ilości opadów sprzyjają kumulacji zanieczyszczeń w powietrzu.

W dalszych rozdziałach przedstawiono szczegółową analizę stanu zanieczyszczenia powietrza w Zielonej Górze.

### 12.2. Napływ zanieczyszczeń spoza terenu strefy

Napływ benzo( $\alpha$ )pirenu spoza terenu strefy - z dalszych źródeł, zarówno w kraju jak i za granicą - został uwzględniony w przyjętym tle zanieczyszczeń. Przy analizie wielkości tła zanieczyszczeń dla Zielonej Góry przeanalizowano wielkości stężeń pomiarowych benzo( $\alpha$ )pirenu zanotowanych na stacji pomiarowej w miesiącach letnich oraz na stacji pomiarowej tła regionalnego zlokalizowanej w Czechach, będącej w sieci programu monitoringu EMEP (European Monitoring Environmental Program). Program ten ma na celu uzyskanie informacji o udziale poszczególnych państw w zanieczyszczaniu środowiska innych państw, m.in. w celu kontroli wypełniania międzynarodowych ustaleń i porozumień w sprawie strategii zmniejszania zanieczyszczeń na obszarze Europy. Punkt pomiarowy CZ03 Kosetice, gdzie mierzone jest stężenie benzo( $\alpha$ )pirenu znajduje się w zachodniej części Czech.

Przyjęta wielkość tła dla benzo( $\alpha$ )pirenu dla miasta Zielona Góra wynosi 0,24 ng/m<sup>3</sup>.

### 12.3. Opis modelu obliczeniowego

Wykorzystany do obliczeń model (ADMS-Urban) spełnia wszystkie wymagane kryteria wymienione w punkcie 5 Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia - pozwala na wykonanie obliczeń rozprzestrzeniania się substancji w powietrzu w skali miasta i powiatu, a ponadto:

- jest modelem polecanym przez Ministerstwo Środowiska i Główny Inspektorat Ochrony Środowiska w materiałach szkoleniowych pt. "Wskazówki dotyczące modelowania matematycznego w systemie zarządzania jakością powietrza", Warszawa 2003, jako przykładowy model służący do oceny jakości powietrza w miastach i na obszarach pozamiejskich,
- umożliwia uwzględnienie procesów fizyczno-chemicznych zachodzących w atmosferze, a także umożliwia wykonanie obliczeń rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w przypadku sekwencyjnych danych meteorologicznych (z godzinową zmiennością), jak i w oparciu o dane statystyczne; model posiada udokumentowane zastosowanie, jako narzędzie używane i zalecane do określenia stanu zanieczyszczenia powietrza w krajach Unii Europejskiej,
- uwzględnia, w formie tła, emisję napływową ze źródeł zlokalizowanych poza granicami kraju oraz ze źródeł emisji zlokalizowanych na obszarach sąsiednich województw.

Uzyskana dokładność modelowania jest większa niż wymagana rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 17 grudnia 2008 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z 2009 r. Nr 5, poz. 31).

ADMS-Urban jest systemem modelowania jakości powietrza atmosferycznego rozwijanym od początku lat 90-tych przez firmę CERC Ltd. z Cambridge.

System oparty jest na gaussowskim modelu dyspersji zanieczyszczeń w powietrzu (II generacji) wykorzystującym procedury numeryczne w zakresie obliczeń wyniesienia smugi.

System jest stosowany do przygotowywania programów ochrony powietrza i oceny jakości powietrza w Wielkiej Brytanii i innych krajach UE (Włochy, Węgry).

W wytycznych EEA<sup>11</sup> ADMS-Urban jest wymieniany jako jeden z przykładowych systemów modelowania przeznaczonych do określania jakości powietrza w strefach.

System wykorzystuje zaawansowaną parametryzację w zakresie zjawisk turbulencji i dyfuzji w dolnej partii atmosfery. Dostępne są opcje uwzględniające m.in. czasową zmienność emisji oraz wpływ ukształtowania terenu na dyspersję zanieczyszczeń (opcja „Hills”). Dodatkowo uwzględnione są parametry procesów fizykochemicznych zachodzących w atmosferze mające wpływ na rozkład stężeń zanieczyszczeń na danym obszarze.

#### ⇒ ADMS-Urban – dane do obliczeń

System daje możliwość pracy z sekwencyjnymi danymi meteorologicznymi, w układzie „godzina po godzinie”. Istnieje również możliwość powiązania profili zmienności czasowej emisji zanieczyszczeń z sekwencyjnym układem danych meteorologicznych. Dane wejściowe do modelowania posiadają przejrzysty format tekstowy, co jest istotne z punktu widzenia automatycznego przygotowania danych w ilościach hurtowych.

Główne moduły podstawowego modelu ADMS przedstawiają się następująco:

<sup>11</sup> EEA – Europejska Agencja Środowiska (ang. European Environment Agency)  
Zielona Góra, wrzesień 2009 r.

*Dane meteorologiczne:*

Podstawowe dane meteorologiczne to wysokość warstwy granicznej (mieszania), długość Monina-Obuchowa, prędkość i kierunek wiatru, prędkość tarciowa, wielkość opadów, zachmurzenie, strumień ciepła przy powierzchni ziemi, częstość prądów konwekcyjnych ponad warstwą mieszania. Niektóre z tych wielkości są dostępne jako dane pomiarowe, inne są obliczane przy użyciu odpowiednich algorytmów.

*Moduł struktury warstwy granicznej:*

Moduł oblicza pionowe profile średniej prędkości wiatru oraz parametrów turbulencji w warstwie granicznej. Dane te określane są na podstawie korelacji wyprowadzonych z doświadczeń laboratoryjnych, polowych jak i teoretycznych rozważań dla dowolnych warunków stabilności atmosfery.

*Rozprzestrzenianie smugi:*

Moduł oblicza standardowe parametry dyspersji (w pionie jak i w poziomie) oraz stężenie zanieczyszczenia. W warunkach równowagi stałej i obojętnej zastosowano profil gaussowski. W warunkach równowagi chwiejnej, pionowy profil stężenia zanieczyszczeń znacząco odbiega od profilu gaussowskiego. W tym przypadku rozkład prawdopodobieństwa dla prędkości ruchu pionowego smugi przybliża się za pomocą złożenia dwóch funkcji gaussowskich. Wpływ podłoża zamodelowany jest jako odbicie smugi tak jak w innych modelach gaussowskich.

*Wyniesienie smugi:*

Moduł oblicza trajektorię smugi emitowanej przez źródło punktowe rozwiązując układ liniowych równań różniczkowych pierwszego rzędu wyprowadzonych z równań zachowania masy, pędu i ciepła smugi oraz masy wyemitowanego zanieczyszczenia oraz równania kinematycznego osi smugi. Dodatkowo bierze się pod uwagę porywanie powietrza przez smugę u wylotu z emitora. Układ równań jest rozwiązywany przy użyciu algorytmu Runge-Kutta.

*Procesy wymywania:*

Moduł bierze pod uwagę następujące mechanizmy usuwania zanieczyszczeń z atmosfery:

- opad pod wpływem sił grawitacji,
- sucha depozycja,
- mokra depozycja.

Dwa pierwsze z wymienionych mechanizmów mają bezpośredni wpływ na inne aspekty zjawiska dyfuzji, tzn. na wyniesienie smugi, dyspersję smugi, stężenie i wpływ przeszkód budowlanych.

Sucha depozycja jest modelowana za pomocą prędkości depozycji w oparciu o analogię do oporu wnikania. Profil średniego stężenia w smudze jest modyfikowany o ubytek materiału z dolnej części smugi w drodze suchej depozycji.

Mokra depozycja jest modelowana przy użyciu prostego mechanizmu współczynników wymywania zależnych od wielkości opadów atmosferycznych.

*Rzeźba terenu:*

Moduł oparty jest na procedurze obliczeniowej FLOWSTAR. Służy do określania średniego przepływu i parametrów dyspersji w terenie o urozmaiconej rzeźbie (wzniesienia i znaczna szorstkość) oraz pozwala uwzględnić wpływ stratyfikacji atmosfery na średni przepływ i turbulencję.

### Przeszkody budowlane

Wpływ dużych budynków lub ich grup na rozprzestrzeniającą się smugę modelowany jest poprzez zastąpienie rzeczywistych budynków mniej skomplikowaną bryłą, ale posiadającą takie same właściwości aerodynamiczne. Rozmiary bryły są określane przy pomocy algorytmów wprowadzonych na podstawie eksperymentów w tunelu aerodynamicznym.

### ⇒ ADMS-Urban – układ wyników

W systemie ADMS-Urban istnieje możliwość zadawania dowolnego czasu uśredniania obliczanych stężeń, czyli np. 1 godziny lub 24 godzin.

System pozwala na dowolne definiowanie poziomów percentylowych dla obliczanych charakterystyk rocznych, czyli np. percentyl 90.4 ze stężeń 24-godzinnych pyłu PM10. Możliwe jest również obliczanie ilości przekroczeń zadanego stężenia dopuszczalnego w ciągu roku.

System ADMS-Urban posiada możliwość bieżącej współpracy z programem graficznym ArcView firmy ESRI. Współpraca obejmuje transfer danych w obie strony:

- dane wejściowe do modelowania wprowadzone w systemie ADMS-Urban (np. lokalizacja emitorów) mogą być odczytywane i weryfikowane w programie ArcView
- dane wejściowe do modelowania mogą być wprowadzane w programie ArcView, a następnie odczytywane w systemie ADMS-Urban.

## 12.4. Weryfikacja modelu

Kalibracji modelu dokonano w oparciu o wyniki pomiarów benzo( $\alpha$ )pirenu ze stacji pomiarowej w Zielonej Górze, przy ul. Krótkiej.

Weryfikacja modelu wykazuje poprawną zgodność wyników obliczonych przy użyciu modelu ADMS-Urban i wynikami pomiarowymi ze stacji przy ul. Krótkiej. Obliczenia zostały wykonane w oparciu o zinwentaryzowaną bazę danych dotyczących wielkości i źródeł emisji benzo( $\alpha$ )pirenu na terenie miasta dla roku 2007.

Wyniki pomiarów stężeń benzo( $\alpha$ )pirenu prowadzonych w roku 2007 na stacji w Zielonej Górze przedstawiono w rozdziale 3.1.

Stężenie średnioroczne benzo( $\alpha$ )pirenu obliczone na podstawie pomiarów wynosi 1,61 ng/m<sup>3</sup>. Wartość stężenia średnioroczego dla roku 2007 obliczona przy użyciu modelu ADMS-Urban w punkcie stacji pomiarowej przy ul. Krótkiej wynosi 1,42 ng/m<sup>3</sup>. Oznacza to zgodność na poziomie 88 % (odchylenie ok. 12 %).

W rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 17 grudnia 2008 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z 2009 r. Nr 5, poz. 31), załącznik nr 6, tabela 4 zalecane jest do 60% zgodność odchylenia standardowego pomiarów i obliczeń stężeń średniorocznych.

Poniżej, w tabeli, przedstawiono porównanie wyników pomiarów i wyników obliczeń dla benzo( $\alpha$ )pirenu.

Tabela 28. Porównanie wyników pomiarów na stacji pomiarowej w Zielonej Górze i wyników obliczeń stężeń benzo( $\alpha$ )pirenu.

parametr	ul. Krótka	
	wynik pomiaru	wynik obliczeniowy
Stężenie średnioroczne [ng/m <sup>3</sup> ]	1,61	1,42

Do obliczeń przyjęto dane meteorologiczne ze stacji w Zielonej Górze.

## 12.5. Obliczenia i analiza stanu zanieczyszczenia powietrza na terenie Zielonej Góry w roku bazowym – 2007

Analizę przeprowadzono przy użyciu modelu obliczeniowego ADMS-Urban (wersja 2.3). Poniższa tabela przedstawia parametry przyjęte do analizy.

Tabela 29. Parametry przyjęte do analizy dla roku bazowego 2007.

Parametr modelu	Wartość	Uwagi
Dane wejściowe - emisja	Emitory punktowe – 21 Emitory liniowe - 185 Gridy powierzchniowe <sup>12</sup> – 322	Dane dotyczące bilansów wielkości emisji zostały opisane w powyższych rozdziałach
Szorstkość terenu	0,5 m	
Minimalna długość Monina-Obuchowa	20 m	
Tło stężenia benzo( $\alpha$ )pirenu <sup>13</sup>	0,24 ng/m <sup>3</sup>	
Krok siatki obliczeniowej	250 m	Siatka na planie prostokąta obejmująca obszar całego miasta
Grupowanie źródeł	Włączone	Utworzono 3 grupy źródeł emisji
Czas uśredniania	rok	
Format wyników	Benzo( $\alpha$ )piren - stężenie średnie roczne	
Plik danych meteorologicznych	8760 linii	
Profile zmienności czasowej emisji	Włączone	uwzględniono profil roczny

### ⇒ Stężenia średnioroczne benzo( $\alpha$ )pirenu

Wyniki obliczeń stężeń średniorocznych benzo( $\alpha$ )pirenu dla roku bazowego 2007 przedstawiono na mapie w załączniku nr 15.2. Analizując uzyskane wyniki można sformułować następujące wnioski:

- przekroczenia docelowej wielkości stężenia średniorocznego benzo( $\alpha$ )pirenu obejmują obszar następujących osiedli Zielonej Góry: Batorego i Zjednoczenia, Dolina Zielona, Śródmieście, Winnica, Osiedle Tysiąclecia, Morelowe, Braniborskie, Słowackiego, Raculka oraz Jędrzychów;
- najwyższe stężenia średnioroczne benzo( $\alpha$ )pirenu występują na osiedlu Batorego

<sup>12</sup> gridy powierzchniowe – obszary emisji związane ze źródłami powierzchniowymi

<sup>13</sup> W przyjętym tle zanieczyszczeń została uwzględniona emisja ze źródeł naturalnych oraz antropogenicznych pochodzących spoza strefy, w tym spoza granic kraju. Przy analizie wielkości tła zanieczyszczeń dla Zielonej Góry wzięto pod uwagę wielkości stężeń pomiarowych benzo(a)pirenu zanotowanych na stacji pomiarowej zlokalizowanej w Zielonej Górze.

i Zjednoczenia;

- stężenia średnioroczne osiągają wielkość maksymalną 2,7 ng/m<sup>3</sup>;
- stężenia średnioroczne w punkcie pomiarowym wynosi 1,18 ng/m<sup>3</sup> bez tła i 1,42 ng/m<sup>3</sup> z tłem;
- najniższe stężenia średnioroczne benzo(α)pirenu występują na obszarach peryferyjnych i mało zabudowanych terenach miasta, na północy i na zachodzie.

## 12.6. Analiza udziału grup źródeł emisji w zanieczyszczeniu powietrza

Analizę udziału poszczególnych grup źródeł emisji przeprowadzono w oparciu o następujący podział źródeł zlokalizowanych na terenie miasta:

- ✓ źródła punktowe, dotyczą korzystania ze środowiska,
- ✓ źródła liniowe, dotyczą powszechnego korzystania ze środowiska,
- ✓ źródła powierzchniowe, dotyczą powszechnego korzystania ze środowiska.

Dla wszystkich punktów siatki obliczeniowej wyznaczono stężenia średnioroczne odpowiadające oddziaływaniu poszczególnych grup źródeł. Wyniki przedstawione są na mapach w załączniku nr 15.2.

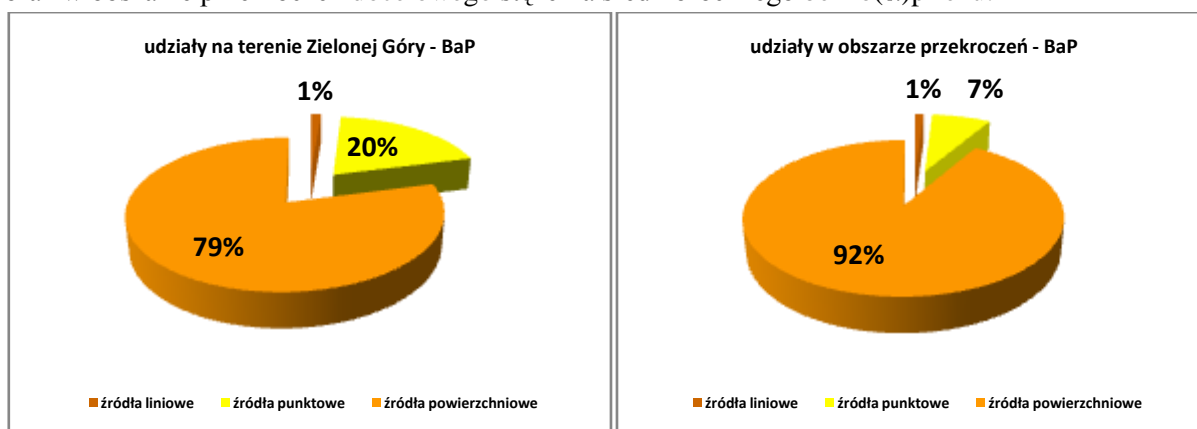
W tabeli poniżej przedstawiono zestawienie parametrów statystycznych przestrzennego rozkładu udziałów grup źródeł emisji w stężeniach średniorocznych benzo(α)pirenu.

Tabela 30. Zestawienie parametrów statystycznych przestrzennego rozkładu udziałów grup źródeł emisji w stężeniach średniorocznych benzo(α)pirenu

rodzaje źródeł	średni udział na terenie Zielonej Góry	średni udział na obszarze przekroczeń	wartość maksymalna* [ng/m <sup>3</sup> ]	wartość minimalna* [ng/m <sup>3</sup> ]
Źródła liniowe	1,3%	1,08%	0,05	0,0001
Źródła punktowe	19,6%	7,37%	0,45	0,01
Źródła powierzchniowe	79,1%	91,56%	2,24	0,02

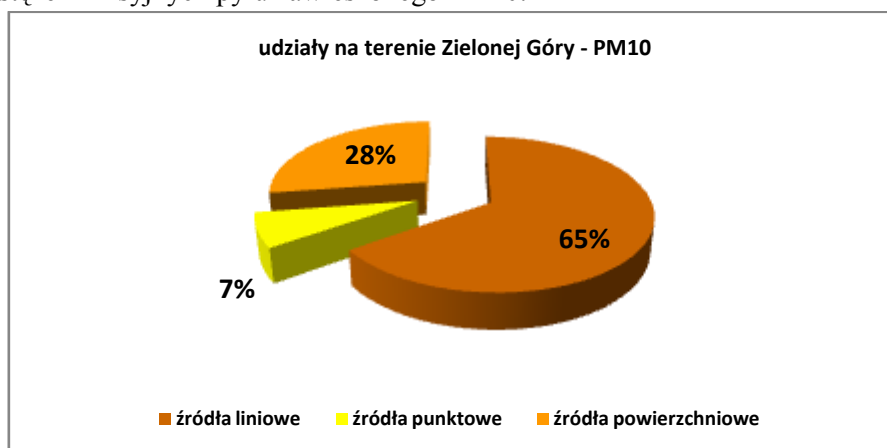
\* wartości nie uwzględniają tła

Poniżej przedstawiono graficznie udziały poszczególnych grup źródeł emisji w imisji na terenie miasta oraz w obszarze przekroczeń docelowego stężenia średnioroczного benzo(α)pirenu.



Wykres 7. Udział poszczególnych grup źródeł w stężeniach średniorocznych benzo(α)pirenu na terenie Zielonej Góry oraz w obszarze przekroczeń.

Dla porównania pokazano również na kolejnym wykresie udziały poszczególnych grup źródeł emisji w wielkości stężeń imisyjnych pyłu zawieszonego PM10.



Wykres 8. Udział poszczególnych grup źródeł w stężeniach średniorocznego pyłu zawieszonego PM10 na terenie Zielonej Góry.

Analizując wyniki uzyskane dla całego obszaru obliczeniowego miasta można sformułować następujące wnioski:

- ✓ największe oddziaływanie na wielkość stężeń benzo( $\alpha$ )pirenu w mieście mają źródła powierzchniowe (ok. 79 %); dotyczy to zarówno osiągniętych wartości stężeń jak i zasięgu ich występowania, mniejsze znaczenie mają źródła punktowe (ok. 20 %),
- ✓ na obszarze występowania przekroczeń docelowego stężenia średniorocznego benzo( $\alpha$ )pirenu rośnie udział źródeł powierzchniowych (do 92 %), maleje natomiast udział źródeł punktowych (do 7 %),
- ✓ oddziaływanie poszczególnych rodzajów źródeł emisji na stan jakości powietrza może lokalnie być zwiększone lub zmniejszone w stosunku do udziałów średnich dla miasta, o czym świadczy znaczny rozrzut wartości stężeń średniorocznego benzo( $\alpha$ )pirenu,
- ✓ wpływ emisji liniowej jest znikomy.

Warto podkreślić fakt, że kiedy na wielkość stężenia średniorocznego benzo( $\alpha$ )pirenu mają wpływ głównie źródła powierzchniowe, na wielkość stężeń pyłu zawieszonego PM10 w Zielonej Górze mają wpływ głównie źródła liniowe.

Jak wcześniej wspomniano, emisję ze źródeł punktowych traktujemy jako korzystanie ze środowiska, natomiast emisja ze źródeł powierzchniowych i liniowych dotyczy powszechnego korzystania ze środowiska. Przedstawione powyżej rozważania oraz wyniki modelowania rozprzestrzeniania zanieczyszczeń wskazują jednoznacznie, że za wielkość stężeń benzo( $\alpha$ )pirenu na terenie Zielonej Góry w przeważającej mierze odpowiadają źródła emisji pochodzące z powszechnego korzystania ze środowiska. Natomiast korzystanie ze środowiska ma mniejszy wpływ na wielkość stężeń zarówno na terenie miasta, jak i na obszarze przekroczeń.

## 12.7. Prognoza emisji zanieczyszczeń do powietrza dla roku prognozy – 2013

W pierwszej części niniejszego podrozdziału przedstawiono podstawowe założenia do prognozy na rok 2013, w drugiej części zaprezentowano natomiast wyniki i przeprowadzono analizę obliczeń modelowych.

Biorąc pod uwagę wyniki modelowania jakości powietrza, jako obszar występowania przekroczeń

docelowego stężenia benzo( $\alpha$ )pirenu w powietrzu zidentyfikowano następujące osiedla: Batorego i Zjednoczenia, Dolina Zielona, Śródmieście, Winnica, Osiedle Tysiąclecia, Morelowe, Braniborskie, Słowackiego, Raculka oraz Jędrzychów.

Obszary te przyjęto do oceny dotrzymania docelowego stężenia w roku prognozy (2013). Ocena dotyczy stężeń średniorocznych.

### 12.7.1. Założenia do prognozy

Prognozę przeprowadzono dla obszaru miasta Zielona Góra, gdzie wyniki modelowania jakości powietrza dla roku bazowego wykazały występowanie przekroczeń docelowego stężenia benzo( $\alpha$ )pirenu w powietrzu.

Ponieważ, jak wykazała przedstawiona w rozdziale 12.6 analiza udziałów grup źródeł, wpływ na jakość powietrza na terenie miasta ma przede wszystkim emisja powierzchniowa (udział – 92 % w obszarze przekroczeń), dlatego też zaplanowano redukcję emisji dla źródeł powierzchniowych.

Konieczną redukcję wielkości emisji powierzchniowej oszacowano metodą kolejnych przybliżeń wykonując modelowanie emisji dla roku prognozy 2013.

#### ➤ Emisja powierzchniowa - niska emisja

Redukcję emisji powierzchniowej założono dla obszarów, gdzie występują przekroczenia w roku bazowym. Przyjęte wielkości redukcji emisji przedstawiono poniżej w tabeli.

Tabela 31. Redukcja emisji powierzchniowej z poszczególnych osiedli Zielonej Góry.

Lp.	osiedla Zielonej Góry	emisja BaP w 2007 [kg/rok]	emisja BaP w 2013 [kg/rok]	redukcja (2007 - 2013) [kg/rok]	wymagany stopień redukcji
1	Chynów	6,33	6,33	0,00	
2	Osiedle Zastalowskie	0,42	0,42	0,00	
3	ul. Batorego i Zjednoczenia	11,49	3,83	7,66	66,7%
4	Osiedle Zdrojowe	0,37	0,37	0,00	
5	Dolina Zielona, bloki ze Skłodowskiej	7,06	3,85	3,21	45,5%
6	Osiedle Zacisze	0,00	0,00	0,00	
7	Osiedle Malarzy	4,52	4,52	0,00	
8	Osiedle Przyjaźni	0,85	0,85	0,00	
9	Osiedle Łużyckie	0,0001	0,0001	0,0000	
10	Osiedle Słoneczne	0,00	0,00	0,00	
11	Osiedle Piastowskie	1,03	1,03	0,00	
12	Śródmieście + Winnica	12,88	6,44	6,44	50,0%
13	Osiedle Tysiąclecia	4,13	2,07	2,06	50,0%
14	Osiedle Wazów	0,68	0,68	0,00	
15	Osiedle Kilińskiego	3,43	3,43	0,00	
16	Osiedle Morelowe	2,75	1,38	1,37	50,0%
17	Osiedle Słowackiego	6,37	5,45	0,92	14,5%
18	Osiedle Braniborskie	10,93	5,47	5,46	50,0%
19	Osiedla Pomorskie, Śląskie, Mazurskie, Kaszubskie, Warmińskie	2,75	2,75	0,00	
20	Osiedle Raculka	4,02	2,23	1,79	44,5%



Lp.	osiedla Zielonej Góry	emisja BaP w 2007 [kg/rok]	emisja BaP w 2013 [kg/rok]	redukcja (2007 - 2013) [kg/rok]	wymagany stopień redukcji
21	Jędrzychów	25,90	15,54	10,36	40,0%
	<b>SUMA</b>	<b>105,91</b>	<b>66,64</b>	<b>39,27</b>	

### ➤ Emisja liniowa

Rozważając zmianę emisji pochodzącej ze źródeł liniowych należy wziąć pod uwagę spodziewany ogólny wzrost natężenia ruchu pojazdów na drogach. Wg szacunków Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad średni wskaźnik wzrostu ruchu pojazdów samochodowych w województwie lubuskim dla okresu pięcioletniego wynosi 1,26 – na drogach krajowych i 1,11 – na drogach wojewódzkich. Wskaźnik wzrostu ruchu obliczony na tej podstawie dla rozpatrywanego okresu od roku 2007 do 2013 wynosi 1,32 dla dróg krajowych i 1,23 dla pozostałych dróg.

Wzrost emisji spowodowany wzrostem natężenia ruchu pojazdów obliczono dla roku 2013 na podstawie zmiany natężenia ruchu pojazdów o wskazane wyżej wskaźniki. Wielkość emisji benzo(a)pirenu z emisji liniowej wzrasta do 0,14 kg/rok w roku 2013.

### ➤ Emisja punktowa

Z uwagi na planowane działania w zakresie ograniczenia emisji zanieczyszczeń do powietrza w Elektrociepłowni Zielona Góra uwzględniono wspomniane plany w prognozie dla roku 2013. Elektrociepłownia Zielona Góra planuje zlikwidować kotły węglowe i do wytwarzania energii i ciepła wykorzystywać tylko gaz krajowy pochodzący ze złóż pod Kościanem. Inwestycja ta przyczyni się do całkowitej redukcji emisji benzo(α)pirenu z Elektrociepłowni.

W przypadku pozostałych źródeł punktowych przyjęto dane jak dla wariantu bazowego roku 2007. Można przypuszczać iż w przyszłości będzie następować zmniejszanie się wielkości emisji ze źródeł przemysłowych – energetycznych i technologicznych w związku z wprowadzaniem energooszczędnej i materiałoszczędnej technologii, urządzeń energetycznych niskoemisyjnych, korelujące ze wzmocnieniem działania organów administracji publicznej coraz skuteczniej wdrażających i egzekwujących prawo ochrony środowiska. Na skutek przeprowadzonych procesów termomodernizacyjnych przewiduje się również spadek zapotrzebowania na moc oraz ograniczenie zużycia energii cieplnej.

Biorąc pod uwagę powyższe jak również możliwości rozwoju oraz powstanie nowych zakładów (źródeł punktowych) przyjęto założenia takie jak dla roku bazowego.

Zatem różnica w emisji benzo(α)pirenu ze źródeł punktowych wynika z redukcji emisji w Elektrociepłowni i wynosi 13,24 kg/rok. Po uwzględnieniu tej redukcji sumaryczna emisja ze źródeł punktowych przyjęta do obliczeń w roku prognozy wynosi **12,17** kg/rok.

### ➤ Zestawienie emisji

Poniżej, w tabeli, przedstawiono porównanie emisji benzo(α)pirenu w roku bazowym 2007 i w roku prognozy 2013.

Tabela 32. Porównanie emisji benzo( $\alpha$ )pirenu w roku bazowym i w roku prognozy.

rodzaj źródeł	emisja benzo( $\alpha$ )pirenu w roku bazowym 2007 [kg/rok]	emisja benzo( $\alpha$ )pirenu w roku prognozy 2013 [kg/rok]	redukcja emisji benzo( $\alpha$ )pirenu (2007 – 2013) [kg/rok]
emitory punktowe	25,41	12,17	13,24
emitory powierzchniowe	105,91	66,64	39,27
emitory liniowe	0,11	0,14	-0,03
SUMA	131,43	78,95	52,48

## 12.7.2. Obliczenia i analiza stanu zanieczyszczenia powietrza dla roku prognozy

Analizę przeprowadzono przy użyciu modelu obliczeniowego ADMS-Urban (wersja 2.3). Siatka obliczeniowa obejmowała miasto Zieloną Górę.

Tabela 33. Parametry przyjęte do analizy w roku prognozy 2013.

Parametr modelu	Wartość	Uwagi
Dane wejściowe - emisja	Emitory punktowe – 21 Emitory liniowe - 185 Gridy powierzchniowe – 322	Dane dotyczące bilansów wielkości emisji zostały opisane w powyższych rozdziałach
Szorstkość terenu	0,5 m	
Minimalna długość Monina-Obuchowa	20 m	
Tło stężenia benzo( $\alpha$ )pirenu	0,24 ng/m <sup>3</sup>	
Krok siatki obliczeniowej	250 m	Siatka na planie prostokąta obejmująca obszar całego miasta
Grupowanie źródeł	Wyłączone	Utworzono grupy dla źródeł emisji
Czas uśredniania	rok	
Format wyników	Benzo( $\alpha$ )piren - stężenie średnie roczne	
Plik danych meteorologicznych	8760 linii	
Profile zmienności czasowej emisji	Włączone	uwzględniono profil roczny

### Wyniki obliczeń stężeń średniorocznych benzo( $\alpha$ )pirenu

Docelowa wartość stężenia średniorocznego benzo( $\alpha$ )pirenu dla roku 2013 wynosi 1 ng/m<sup>3</sup>. Analizując uzyskane wyniki można sformułować następujące wnioski:

- w przypadku kiedy nie uwzględniono napływu zanieczyszczeń spoza strefy (tło 0 ng/m<sup>3</sup>) wartości stężenia średniorocznego powyżej 1 ng/m<sup>3</sup> nie występują w żadnym punkcie

- obliczeniowym zlokalizowanym na analizowanym obszarze przekroczeń Zielonej Góry;
- po uwzględnieniu napływu zanieczyszczeń spoza strefy (tłó 0,24 ng/m<sup>3</sup>) przeprowadzona analiza pokazała występowanie przekroczeń wartości docelowej w centralnej części miasta oraz na niewielkich obszarach osiedli Raculka i Jędrzychów;
  - stężenie średnioroczne w punkcie pomiarowym wynosi 0,65 ng/m<sup>3</sup> bez tła i 0,89 ng/m<sup>3</sup> z tłem
  - najwyższe obliczone stężenie średnioroczne wynosi **0,99** ng/m<sup>3</sup> bez tła i **1,23** ng/m<sup>3</sup> z tłem.

Określona wielkość redukcji emisji jest niewystarczająca do osiągnięcia docelowej wielkości stężenia benzo(α)pirenu w Zielonej Górze, jednak już taka redukcja emisji powierzchniowej pociągnęłaby za sobą niewspółmierne do osiągniętego efektu ekologicznego koszty. Podkreślić należy też fakt, że określone na podstawie pomiarów tło stanowi blisko 25 % wartości docelowej stężenia.

Rozkład stężeń średniorocznych dla roku prognozy 2013 na obszarze Zielonej Góry przedstawiony został w załączniku nr 15.2.

## **12.8. Podsumowanie analiz stanu zanieczyszczenia powietrza w Zielonej Górze**

Przeprowadzone obliczenia i analizy wykazały, że zasadniczy udział w stężeniu benzo(α)pirenu w powietrzu na obszarach przekroczeń mają źródła powierzchniowe związane z ogrzewaniem indywidualnym, czyli „niska emisja” oraz w mniejszym stopniu źródła punktowe.

Znaczący (na poziomie blisko 92 % w obszarze przekroczeń) udział źródeł powierzchniowych w przekroczeniach docelowego stężenia benzo(α)pirenu sugeruje konieczność podjęcie działań związanych z redukcją „niskiej emisji” w Zielonej Górze. Jednak zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 8 lutego 2008 roku, w sprawie szczegółowych wymagań jakim powinny odpowiadać programy ochrony powietrza **stosowanie środków mających na celu osiągnięcie poziomu docelowego nie może pociągać za sobą niewspółmiernych kosztów** i powinno dotyczyć w szczególności głównych źródeł emisji. W przypadku instalacji wymagających pozwolenia zintegrowanego oznacza to stosowanie najlepszych dostępnych technik.

Uznano, że realizacja zadań związanych z redukcją emisji powierzchniowej pociągałaby za sobą niewspółmierne koszty, zatem należy w pierwszej kolejności skupić się na działaniach informacyjno-edukacyjnych, które powinny doprowadzić do zmiany zachowań społeczności lokalnej. Należy również przystąpić do przygotowania i realizacji Programu ograniczenia niskiej emisji w stopniu uzasadnionym ekonomicznie. Prowadzone w mieście pomiary zanieczyszczeń powietrza zweryfikują czy prowadzone działania są wystarczające czy konieczne będzie podjęcie działań związanych z redukcją „niskiej emisji”.

Wśród emitorów punktowych Elektrociepłownia Zielona Góra emituje największą ilość benzo(α)pirenu. Jest to instalacja wymagająca pozwolenia zintegrowanego zatem zgodnie z literą prawa zaproponowano zastosowanie w elektrociepłowni najlepszej dostępnej techniki zmierzającej do redukcji emisji benzo(α)pirenu, czyli wymianę kotłów węglowych na gazowe.

Wszystkie zaproponowane działania naprawcze, ich efekt ekologiczny, koszty realizacji i termin realizacji przedstawiono w rozdziale 5 niniejszego dokumentu.

### 13. Materiały, dokumenty i publikacje wykorzystane do opracowania Programu

Do sporządzenia POP wykorzystano materiały, dokumenty, publikacje, które:

- pozwoliły określić istniejące, a także oszacować prognozowane poziomy zanieczyszczenia powietrza,
- stanowią narzędzia polityki ekologicznej w mieście,
- określają strategie, plany, programy mające wpływ na środowisko,
- opisują techniki i technologie ograniczające wprowadzanie substancji do powietrza.

W opracowaniu wykorzystano również m.in. następujące dokumenty:

- 1) Program ochrony środowiska dla województwa lubuskiego na lata 2003-2010 – rok 2003 (ARCADIS Ekokonrem Sp. z o.o.);
- 2) Program ochrony środowiska dla miasta Zielona Góra – wrzesień 2004 (LemTech);
- 3) Strategia rozwoju miasta Zielona Góra – rok 2008, zespół pod kierunkiem prof. Tadeusza Zipsera;
- 4) Projekt założeń do Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Zielona Góra – kwiecień 2006 („Energoprojekt – Warszawa” S.A.);
- 5) „Studium rozwoju systemów energetycznych w województwie lubuskim do roku 2025, ze szczególnym uwzględnieniem perspektywy rozwoju energetyki odnawialnej” – Energoekspert Sp. z o.o., rok 2008.

Założenia polityki energetycznej państwa przewidują, że w związku z urealnieniem cen energii, postępem w modernizacji i restrukturyzacji działalności gospodarczej oraz wzrostem świadomości ekologicznej społeczeństwa, zużycie energii w przeliczeniu na jednostkę krajowego produktu będzie się nadal zmniejszać. W 2010 roku poziom zużycia energii powinien obniżyć się o ok. 25 % w stosunku do 2000 roku.

Ustalono następujące kierunki działań:

- prowadzenie energooszczędnych technologii i urządzeń w przemyśle oraz energetyce;
- zmniejszenie strat energii (zwłaszcza cieplnej) w systemach przesyłowych, poprawa parametrów energetycznych budynków oraz podnoszenie sprawności wytwarzania energii.

Strategia Rozwoju Energii Odnawialnej zakłada osiągnięcie w 2010 roku 7,5 % (w scenariuszu najbardziej prawdopodobnym) udziału energii odnawialnej w całkowitym zużyciu energii pierwotnej.

Poziom ten można osiągnąć głównie przez odpowiednie wykorzystanie:

- zasobów biomasy – do produkcji energii cieplnej,
- energii wody i wiatru – do produkcji energii elektrycznej,
- słońca – do produkcji energii cieplnej i elektrycznej,
- wód geotermalnych – do produkcji energii cieplnej.

Przewiduje się, że duży udział w produkcji „czystej energii” będzie pochodził ze spalania biomasy (słomy, drewna, ściek itp.). Wynika to głównie z tkwiącego w Polsce potencjału tej energii, dopracowanej techniki produkcji odpowiednich urządzeń przetwarzających oraz stosunkowo niskich kosztów produkcji energii przetworzonej. Natomiast pozostałe rodzaje energii odnawialnej mają jedną wadę, mianowicie koszt jednostkowy produkcji energii przetworzonej jest kilkakrotnie wyższy od kosztu produkcji metodami konwencjonalnymi (spalania paliw kopalnych czy produkcja energii elektrycznej w elektrowniach szczytowo-pompowych).

Wśród podstawowych działań w zakresie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych należy

wymienić:

- intensywny rozwój energetyki odnawialnej na szczeblu regionalnym i lokalnym, pracującej w układach zdecentralizowanych na regionalne i lokalne potrzeby;
- popularyzacja i wdrożenie najlepszych praktyk w dziedzinie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych, w sferze rozwiązań technologicznych, organizacyjnych i finansowych.

➤ Program Ochrony Środowiska dla województwa lubuskiego, 2003 r.

**W Programie ochrony środowiska dla województwa lubuskiego** spośród przedsięwzięć priorytetowych w perspektywie długoterminowej w sferze poprawy jakości powietrza wymieniono:

- 1) W zakresie transportu drogowego:
  - a) Eliminacja ruchu drogowego o charakterze tranzytowym z centrum miast.
  - b) Ograniczenie ruchu docelowego do obszarów centralnych miast i obszarów najcenniejszych przyrodniczo.
  - c) Tworzenie warunków do zwiększenia udziału komunikacji zbiorowej w przewozach pasażerskich (w tym budowa tzw. szybkiego tramwaju pomiędzy Zieloną Górą a Gorzowem Wielkopolskim).
  - d) Wsparcie budowy infrastruktury rowerowej; budowa nowych tras rowerowych i modernizacja istniejących, w tym wyłączenie tras rowerowych poza pasy dróg samochodowych, budowa parkingów dla rowerów, itp.
- 2) W zakresie emisji zanieczyszczeń z procesów spalania paliw do celów grzewczych, tzw. „niska emisja”:
  - a) Przyłączenie do sieci ciepłowniczych nowych odbiorców, wszędzie tam gdzie istnieją rezerwy mocy w miejskich systemach ciepłowniczych.
  - b) Kontynuacja modernizacji zbiorczych i indywidualnych systemów grzewczych: wprowadzanie kotłów nowej generacji, zmiana nośnika energii jakim jest węgiel na bardziej ekologiczny (gaz, olej opałowy, energia elektryczna, alternatywne źródła energii: energia wodna, z biomasy, słoneczna, wiatrowa, pompy ciepłe).
  - c) Sukcesywna realizacja programu gazyfikacji w województwie (zgodnie z planami ujętymi w PZPWL).
  - d) Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej i budynków mieszkalnych.
  - e) Preferowanie wprowadzania w budownictwie materiałów energooszczędnych.
- 3) W zakresie emisji zanieczyszczeń z energetyki zawodowej i przemysłu:
  - a) Wdrażanie najlepszych dostępnych technik (BAT).
  - b) Modernizacja i automatyzacja procesów technologicznych w przemyśle.
  - c) Instalowanie urządzeń do redukcji zanieczyszczeń powstałych w procesach technologicznych oraz poprawa sprawności obecnie funkcjonujących urządzeń.
- 4) W zakresie emisji napływowej: współpraca transgraniczna z zachodnim sąsiadem i z województwem dolnośląskim w zakresie ochrony powietrza na terenach znajdujących się w strefie oddziaływania instalacji zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie obszaru objętego programem ochrony powietrza.

Podkreślić należy fakt, że w Zielonej Górze zostało zrealizowane zadanie ograniczenia emisji z Elektrociepłowni, poprzez uruchomienie bloku gazowego - parowego.

➤ Program Ochrony Środowiska dla miasta Zielona Góra, 2004 r.

**W Programie ochrony środowiska dla miasta Zielona Góra** określono długoterminową strategię ochrony środowiska do roku 2015. W sferze poprawy jakości powietrza wymieniono jako cel

długookresowy – **systematyczną poprawę jakości powietrza na terenie miasta.**

Określono również kierunki działań:

- 1) W zakresie transportu drogowego:
  - a) eliminacja ruchu drogowego o charakterze tranzytowym z centrum miasta,
  - b) ograniczenie ruchu docelowego do obszarów centralnych miasta,
  - c) odciążenie istniejącej obwodnicy śródmiejskiej (przebiegającej po trasie od ul. Zjednoczenia, ul. Dąbrówki, ul. Długiej, al. Konstytucji 3 Maja, ul. Wrocławskiej, ul. Lwowskiej, ul. Ludwika Waryńskiego, ul. Stanisława Staszica, ul. Generała Józefa Bema) poprzez realizację dodatkowych obwodnic śródmiejskich po jej zewnętrznej stronie,
  - d) tworzenie warunków do zwiększenia udziału komunikacji zbiorowej w przewozach pasażerskich,
  - e) wsparcie dla rozbudowy infrastruktury rowerowej (budowa nowych tras rowerowych i modernizacja istniejących, budowa parkingów dla rowerów itp.).
- 2) W zakresie oddziaływania emisji zanieczyszczeń z procesów spalania paliw do celów grzewczych, tzw. „niska emisja”:
  - a) systematyczne przyłączenie do sieci ciepłowniczej nowych odbiorców,
  - b) promowanie modernizacji indywidualnych systemów grzewczych (wprowadzanie kotłów nowej generacji, zmiany opału z węgla na bardziej przyjazny środowisku tj. gaz, olej opałowy, energia elektryczna),
  - c) termomodernizacja budynków użyteczności publicznej i budynków mieszkalnych.
- 3) W zakresie emisji zanieczyszczeń z energetyki zawodowej i przemysłu:
  - a) wdrażanie najlepszych dostępnych technik,
  - b) modernizacja i automatyzacja procesów technologicznych w obiektach przemysłowych,
  - c) instalowanie urządzeń do redukcji zanieczyszczeń powstałych w procesach technologicznych oraz poprawa sprawności obecnie funkcjonujących urządzeń.

### **Inne materiały, dokumenty, publikacje**

1. Zakrzewski, Sigmund F., „Podstawy toksykologii środowiska.”, 1995, PWN, ss. 261 (s. 116)
2. „Toksykologia” – praca zbiorowa pod redakcją Witolda Seńczuka, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 1994
3. Markiewicz, A., „Podstawy modelowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym”, 2004
4. „Ocena jakości powietrza w województwie lubuskim”, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Zielonej Górze, 2007
5. „Raport o stanie środowiska w województwie lubuskim w roku 2006”, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Zielonej Górze, 2007
6. Piotr Grzegorzczak, „Energia elektryczna kontra niska emisja”, Wokół Energetyki, 3/2003
7. „Monitoring tła zanieczyszczenia atmosfery w Polsce dla potrzeb EMEP i GAW/WMO - raport syntetyczny 2005”, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, 2006
8. Jacek Iwanek, Grażyna Mitosek, Dominik Kobus, Katarzyna Bąk, „Wybrane problemy zanieczyszczenia powietrza w Polsce w 2005 roku w świetle wyników pomiarów prowadzonych w ramach PMŚ”, Inspekcja Ochrony Środowiska, 2006
9. Dane o natężeniu ruchu w województwie lubuskim z Generalnego Pomiaru Ruchu (GPR) przeprowadzonego w 2005 roku przez Generalną Dyрекcyję Dróg Krajowych i Autostrad.
10. Dane statystyczne dotyczące Zielonej Góry (GUS).
11. Dane własne ATMOTERM S.A.

## 14. Załączniki graficzne

### 14.1. *Położenie stacji pomiarowej mierzącej poziomy substancji w powietrzu na terenie Zielonej Góry*

1. Zdjęcie punktu pomiarowego przy ul. Krótkiej.





2. Lokalizacja stacji pomiarowej w Zielonej Górze.



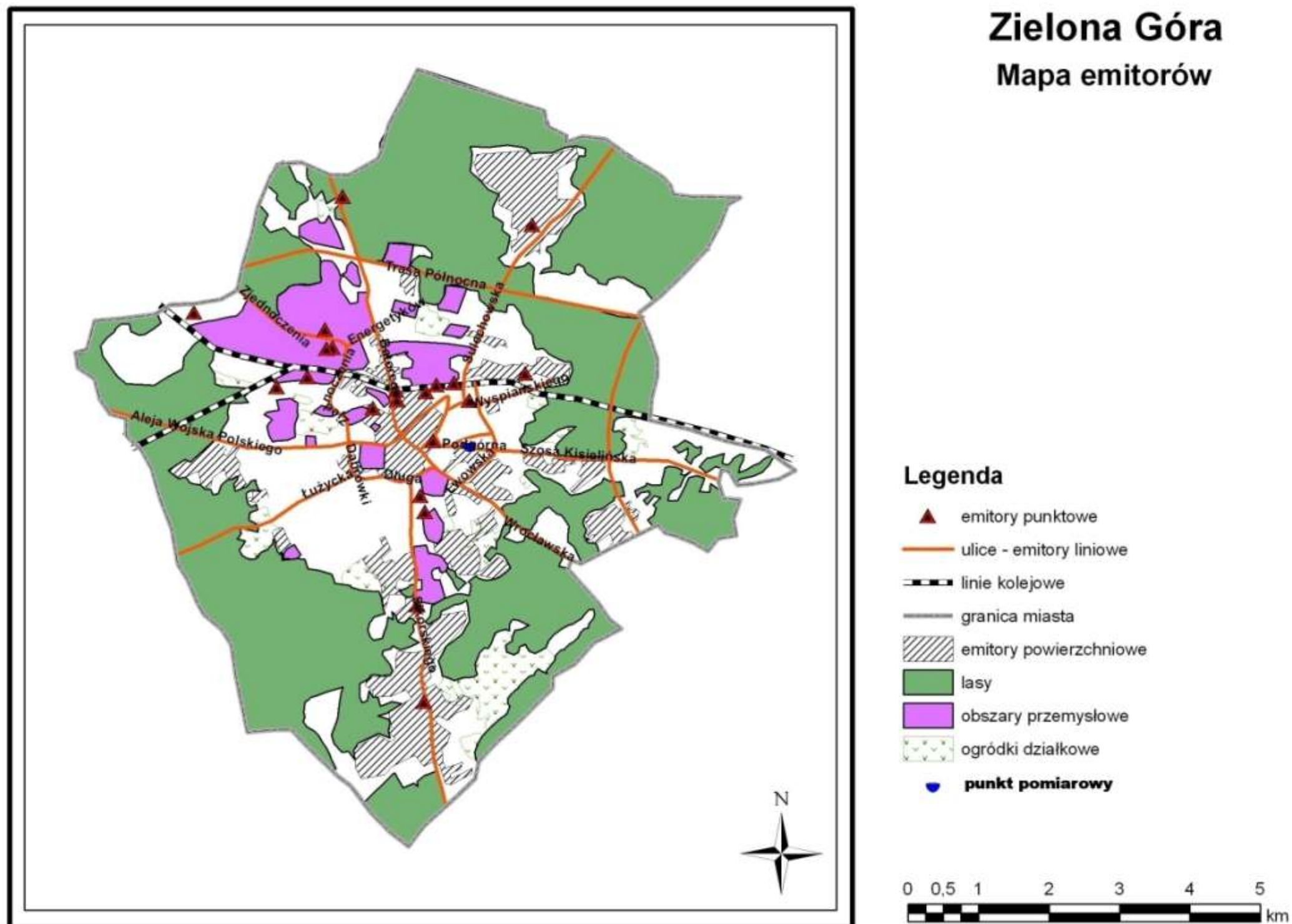


## 14.2. Mapy

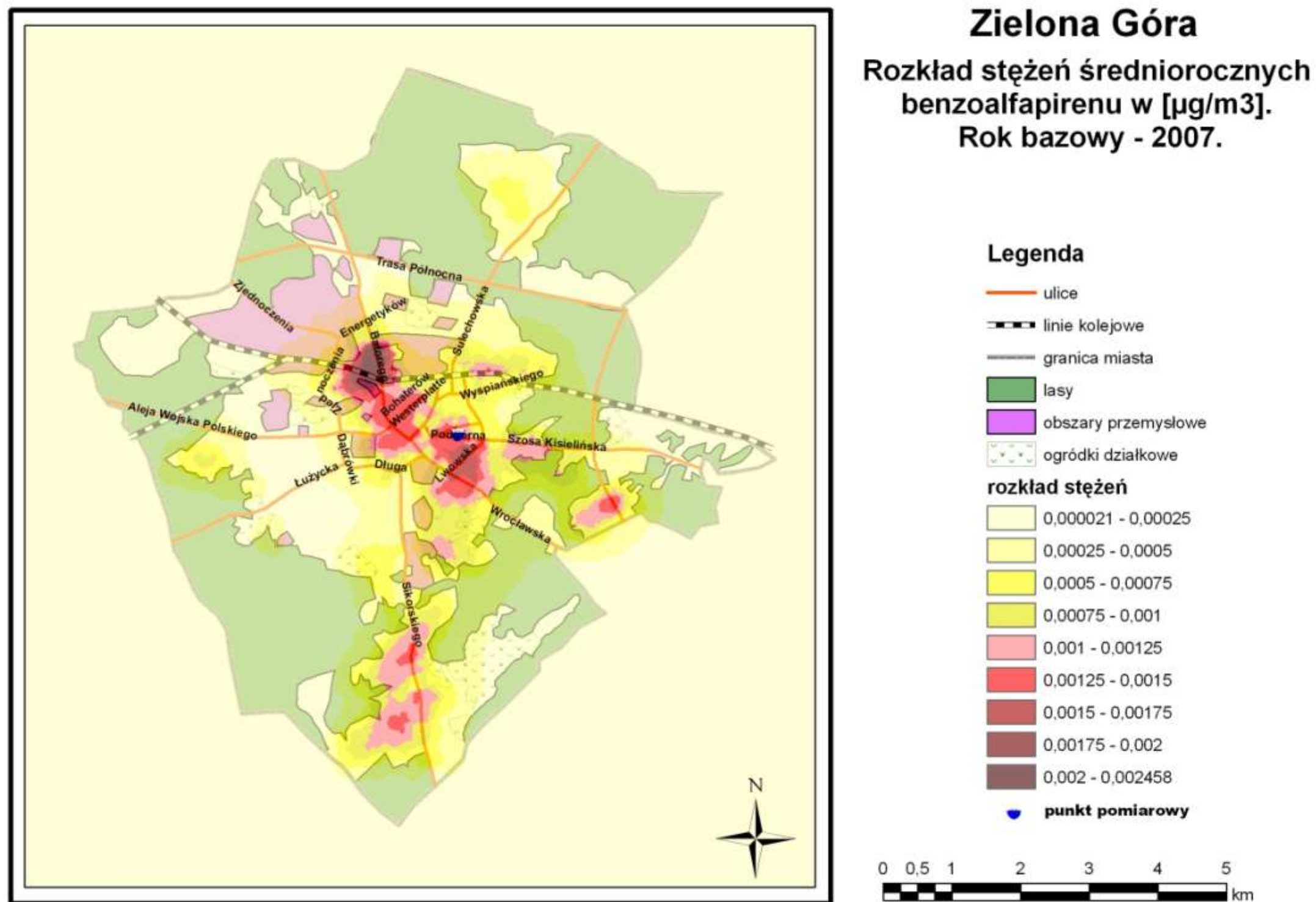
Tabela 34. Spis map

Nr mapy	Treść
15.2.1	Lokalizacja emitorów punktowych, powierzchniowych i liniowych na terenie Zielonej Góry
15.2.2	Rozkład stężeń średniorocznych benzo( $\alpha$ )pirenu [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] – rok bazowy 2007 – bez tła
15.2.3	Rozkład stężeń średniorocznych benzo( $\alpha$ )pirenu [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] – rok bazowy 2007 – z tłem
15.2.4	Rozkład stężeń średniorocznych benzo( $\alpha$ )pirenu [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] – rok prognozy 2013 – bez tła
15.2.5	Rozkład stężeń średniorocznych benzo( $\alpha$ )pirenu [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] – rok prognozy 2013 – z tłem

Mapa 15.2.1. Lokalizacja emitorów punktowych, powierzchniowych i liniowych na terenie Zielonej Góry.

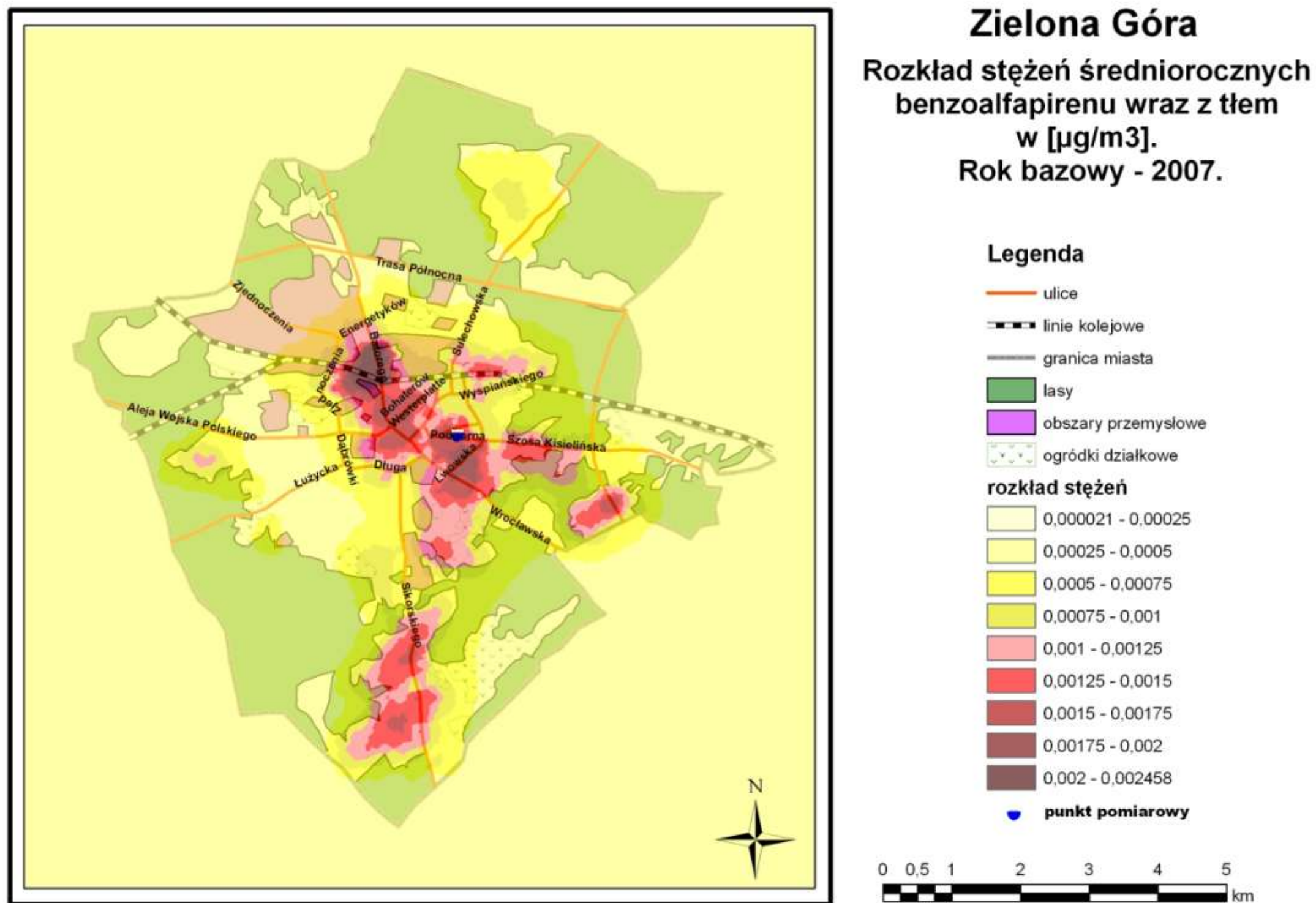


Mapa 15.2.2. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] – rok bazowy 2007 – bez tła.

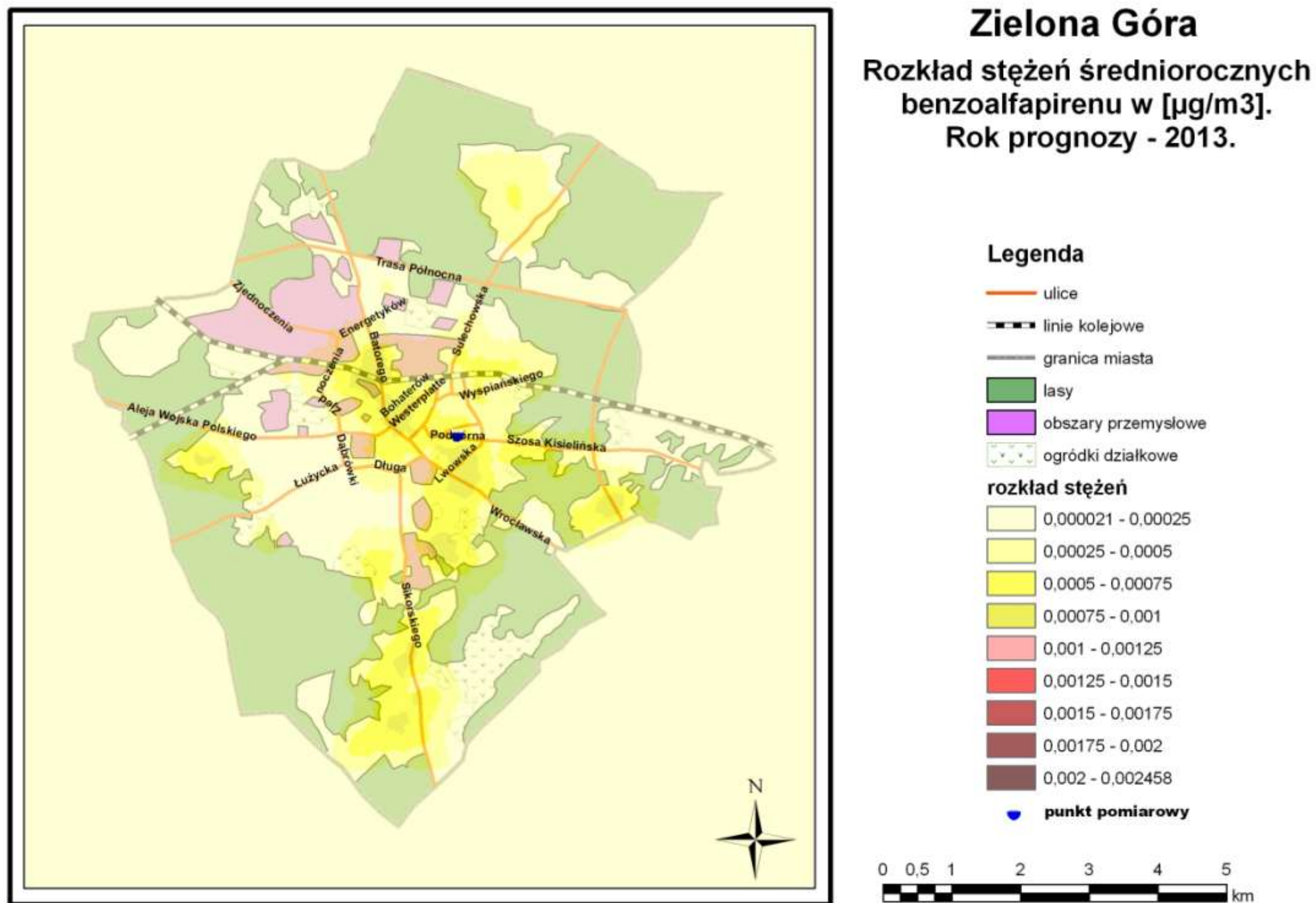




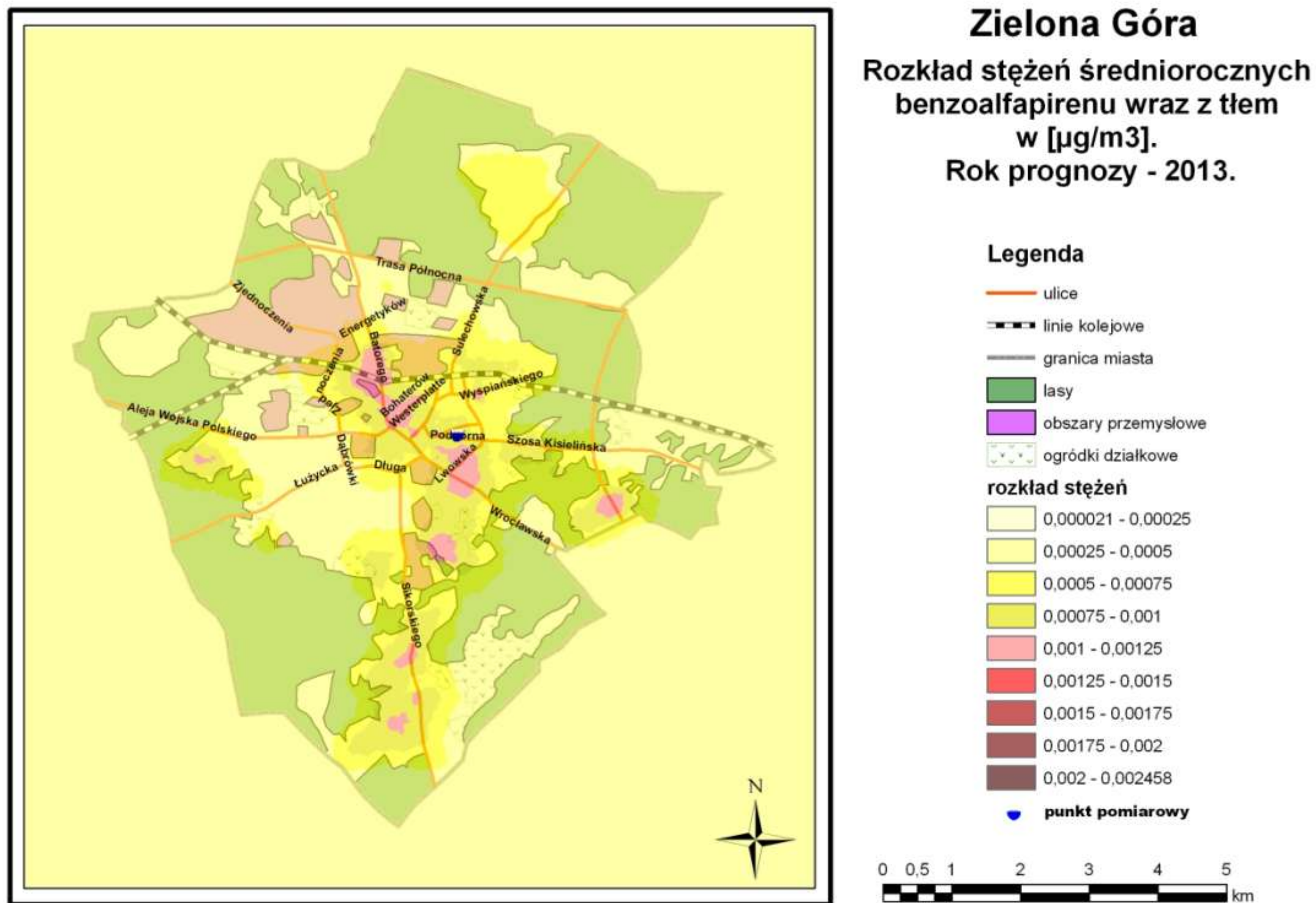
Mapa 15.2.3. Rozkład stężeń średniorocznych benzo( $\alpha$ )pirenu [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] – rok bazowy 2007 – z tłem.



Mapa 15.2.4. Rozkład stężeń średniorocznych benzo( $\alpha$ )pirenu [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] – rok prognozy 2013 – bez tła



Mapa 15.2.5. Rozkład stężeń średniorocznych benzo( $\alpha$ )pirenu [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] – rok prognozy 2013 – z tłem.





## 15. Spis tabel

Tabela 1. Charakterystyka strefy (źródło: „Ocena jakości powietrza za rok 2007”, WIOŚ) .....	10
Tabela 2. Wynikowe klasy strefy - powiat grodzki Zielona Góra - dla poszczególnych zanieczyszczeń oraz klasa ogólna dla strefy z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia (źródło: „Ocena jakości powietrza za rok 2007”, WIOŚ) .....	10
Tabela 3. Wartości progowe do klasyfikacji stref dla terenu kraju – ochrona zdrowia .....	11
Tabela 4. Źródła emisji i emitory .....	11
Tabela 5. Docelowy poziom stężeń benzo( $\alpha$ )pirenu w pyłe PM10 w powietrzu.....	13
Tabela 6. Wyniki pomiarów stężenia średniorocznego benzo( $\alpha$ )pirenu w pyłe PM10 na stacji pomiarowej w Zielonej Górze. ....	13
Tabela 7. Struktura użytkowania gruntów w Zielonej Górze (GUS 2007). ....	20
Tabela 8. Ludność i gęstość zaludnienia w Zielonej Górze (źródło: GUS, dane za rok 2007). ....	27
Tabela 9. Działania zmierzające do ograniczenia emisji benzo( $\alpha$ )pirenu i poprawy jakości powietrza	34
Tabela 10. Zestawienie parametrów kotłów i paliw dla indywidualnych gospodarstw domowych (źródło: opracowanie własne) . ....	37
Tabela 11. Powierzchnia lokali objęta działaniami naprawczymi w Zielonej Górze – porównanie wariantów. ....	41
Tabela 12. Parametry przyjęte do obliczeń dla kotłów węglowych (opracowanie własne).....	42
Tabela 13. Wielkość powierzchni lokali objętych wymianą czynnika grzewczego na obszarach działań naprawczych (wariant optymalny – WO).....	42
Tabela 14. Harmonogram rzeczowo-finansowy.....	44
Tabela 15. Organy administracji i ich obowiązki w ramach przygotowania, realizacji i monitorowania Programu ochrony powietrza. ....	52
Tabela 16. Monitorowanie realizacji Programu ochrony powietrza (projekt) .....	57
Tabela 17. Jednostki organizacyjne objęte inwentaryzacją emisji benzo( $\alpha$ )pirenu w Zielonej Górze (źródło: baza opłatowa Marszałka Województwa Lubuskiego).....	60
Tabela 18. Natężenie ruchu na drogach w województwie lubuskim i w Zielonej Górze (źródło: GPR 2005).....	63
Tabela 19. Natężenie ruchu pojazdów na poszczególnych ulicach w Zielonej Górze. ....	63
Tabela 20. Wielkość emisji punktowej benzo( $\alpha$ )pirenu w Zielonej Górze.....	65
Tabela 21. Zestawienie wskaźników emisji benzo( $\alpha$ )pirenu dla kotłów średniej mocy (1-50 MW), wg EMEP-CORINAIR Emission Inventory Guidebook (2006 r.).....	66
Tabela 22. Przyjmowane do obliczeń wartości temperatur wylotu gazów odlotowych.....	66
Tabela 23. Ładunek benzo( $\alpha$ )pirenu z poszczególnych osiedli Zielonej Góry w roku bazowym 2007. 66	

Tabela 24. Zestawienie wskaźników emisji benzo( $\alpha$ )pirenu dla kotłów domowych, wg EMEP-CORINAIR Emission Inventory Guidebook (2006 r.): Small combustion installations, tabela 8.1a ...	68
Tabela 25. Emisja benzo( $\alpha$ )pirenu z poszczególnych odcinków dróg i ulic w Zielonej Górze. ....	68
Tabela 26. Wielkość emisji benzo( $\alpha$ )pirenu według rodzajów pojazdów ze źródeł liniowych w Zielonej Górze. ....	70
Tabela 27. Zestawienie emisji benzo( $\alpha$ )pirenu i pyłu PM10 z poszczególnych źródeł emisji na terenie Zielonej Góry. ....	71
Tabela 28. Porównanie wyników pomiarów na stacji pomiarowej w Zielonej Górze i wyników obliczeń stężeń benzo( $\alpha$ )pirenu. ....	75
Tabela 29. Parametry przyjęte do analizy dla roku bazowego 2007. ....	76
Tabela 30. Zestawienie parametrów statystycznych przestrzennego rozkładu udziałów grup źródeł emisji w stężeniach średniorocznych benzo( $\alpha$ )pirenu ....	77
Tabela 31. Redukcja emisji powierzchniowej z poszczególnych osiedli Zielonej Góry. ....	79
Tabela 32. Porównanie emisji benzo( $\alpha$ )pirenu w roku bazowym i w roku prognozy. ....	81
Tabela 33. Parametry przyjęte do analizy w roku prognozy 2013. ....	81
Tabela 34. Spis map ....	88

## 16. Spis rysunków

Rysunek 1. Lokalizacja punktu pomiarowego na terenie Zielonej Góry. ....	12
Rysunek 2. Położenie Zielonej Góry w województwie lubuskim (źródło: <a href="http://www.pl.wikipedia.org">www.pl.wikipedia.org</a> ) ....	19
Rysunek 3. Podział administracyjny powiatu ziemskiego zielonogórskiego. ....	19
Rysunek 4. Rozkład wiatrów z wielolecia na stacji meteorologicznej w Zielonej Górze (źródło: IMiGW) ....	24
Rysunek 5. Rozkład kierunków wiatrów na stacji pomiarowej w Zielonej Górze (źródło: Raport WIOŚ z 2006 roku). ....	25
Rysunek 6. Róża wiatrów dla Zielonej Góry. ....	25

## 17. Spis wykresów

Wykres 1. Wielkość docelowa i zmierzona stężenia średnioroczного benzo( $\alpha$ )pirenu w pyłe PM10 w 2007 roku na stacji pomiarowej w Zielonej Górze. ....	14
Wykres 2. Przebieg zmienności stężeń benzo( $\alpha$ )pirenu i pyłu PM10 w ciągu 2007 roku. ....	15
Wykres 3. Porównanie przebiegu zmienności benzo( $\alpha$ )pirenu i temperatury średniodobowej. ....	16
Wykres 4. Średnia struktura ruchu pojazdów w Zielonej Górze. ....	70



Wykres 5. Porównanie struktury emisji benzo( $\alpha$ )pirenu i pyłu PM10 w Zielonej Górze.....	71
Wykres 6. Udziały emisji pochodzących z różnych sposobów korzystania ze środowiska w roku bazowym 2007. ....	72
Wykres 7. Udział poszczególnych grup źródeł w stężeniach średniorocznych benzo( $\alpha$ )pirenu na terenie Zielonej Góry oraz w obszarze przekroczeń. ....	77
Wykres 8. Udział poszczególnych grup źródeł w stężeniach średniorocznych pyłu zawieszonego PM10 na terenie Zielonej Góry. ....	78