

Program ochrony powietrza dla miasta Łomży (powiatu grodzkiego łomżyńskiego)



UZASADNIENIE

ATMOTERM® S.A.

Spis treści:

Charakterystyka obszaru objętego Programem ochrony powietrza.....	4
Położenie i ogólna charakterystyka miasta Łomży.....	4
Topografia i sposób użytkowania terenu.....	4
Warunki klimatyczne i parametry meteorologiczne wpływające na jakość powietrza i wyniki modelowania.....	7
Dane demograficzne i ich wpływ na jakość powietrza.....	9
Wpływ planów zagospodarowania przestrzennego obszaru na aspekty związane z jakością powietrza.....	9
Obiekty i obszary chronione.....	10
Charakterystyka techniczna i ekologiczna instalacji, urządzeń i rodzajów powszechnego korzystania ze środowiska, które mają największy wpływ na poziomy substancji w powietrzu, sposoby zmniejszenia ich szkodliwego działania.....	12
Charakterystyka techniczno-ekologiczna punktowych źródeł emisji	12
Charakterystyka techniczno-ekologiczna powierzchniowych źródeł emisji	13
Charakterystyka techniczno-ekologiczna źródeł liniowych.....	14
Bilanse zanieczyszczeń pochodzących od podmiotów korzystających ze środowiska, z powszechnego korzystania ze środowiska i napływów, które mają wpływ na poziomy substancji w powietrzu.....	15
Inwentaryzacja emisji ze źródeł punktowych	15
Inwentaryzacja emisji ze źródeł powierzchniowych	16
Inwentaryzacja emisji ze źródeł liniowych.....	17
Bilanse zanieczyszczeń pochodzących z poszczególnych źródeł	18
Emisja napływowa.....	25
Analizy stanu zanieczyszczenia powietrza.....	25
Czynniki powodujące przekroczenia, z uwzględnieniem przemian fizyko-chemicznych substancji w powietrzu.....	25
Wyniki pomiarów jakości powietrza.....	26
Opis modelu obliczeniowego.....	29
Weryfikacja modelu.....	31
Obliczenia i analiza stanu zanieczyszczenia powietrza na terenie Łomży w roku bazowym - 2005.....	34
Analiza udziału grup źródeł emisji - procentowy udział w zanieczyszczeniu powietrza poszczególnych grup źródeł emisji i poszczególnych źródeł emisji.....	35
Prognoza stanu jakości powietrza dla roku 2011.....	38
Prognozy emisji dla roku 2011.....	38
Obliczenia i analiza stanu zanieczyszczenia powietrza dla roku 2011	38
Prognoza stanu jakości powietrza dla roku 2020.....	40
Prognozy emisji dla roku 2020.....	40
Obliczenia i analiza stanu zanieczyszczenia powietrza dla roku 2020	40
Zadania wynikające z przeprowadzonych analiz stanu zanieczyszczenia powietrza.....	43
Analiza możliwych działań naprawczych.....	43
Obliczenie powierzchni użytkowej lokali objętych działaniami naprawczymi.....	47
Podsumowanie analiz stanu zanieczyszczenia powietrza	47
Czas potrzebny na realizację celów Programu.....	48
Analiza materiałów, dokumentów i publikacji istotnych z punktu widzenia programu	48



Załączniki graficzne.....	52
Położenie stacji pomiarowej mierzącej stężenia pyłu zawieszonego PM10.....	52
Mapy.....	53
Spis tabel.....	64
Spis rysunków.....	64



Charakterystyka obszaru objętego Programem ochrony powietrza

Położenie i ogólna charakterystyka miasta Łomży

Miasto Łomża położone jest w województwie podlaskim, w odległości zaledwie 140 km od Warszawy i 75 km od Białegostoku, 138 km od przejścia granicznego w Kuźnicy i 146 km od przejścia granicznego w Ogrodnikach.

Wg GUS¹ Łomżę zamieszkiwało w 2005 r. (stan na 31 XII 2005 r.) 63 819 mieszkańców, a średnia gęstość zaludnienia miasta wg GUS wynosiła 1951 osób na km² (stan na 2005 r.). Powierzchnia miasta wg danych GUS (stan na 2005 r.) wynosiła 33 km².

Powiat grodzki łomżyński otoczony jest ze wszystkich stron powiatem ziemskim łomżyńskim.

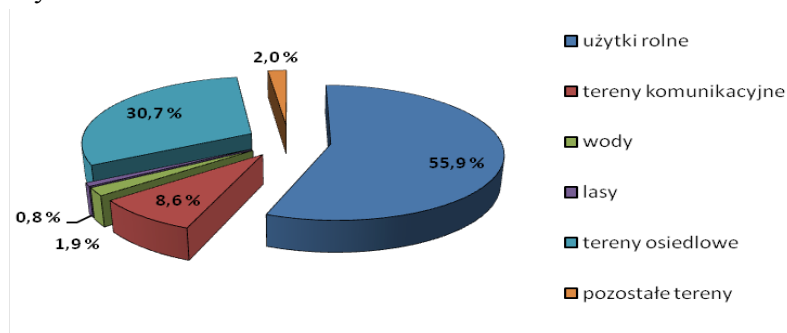
Topografia i sposób użytkowania terenu

Łomża jest położona na wysokiej skarpie doliny rzeki Narew pomiędzy Wysoczyzną Kolneńską, Równiną Kurpiowską i Kotliną Biebrzańską w obszarze funkcjonalnym „Zielone Płuca Polski”, uznanym za obszar o wysokich walorach ekologicznych zarówno w skali krajowej, jak i europejskiej. U podnóża Miasta szerokimi zakolami wije się rzeka Narew, w bliskiej odległości płyną wody Pisy i Biebrzy.

Niemal 1% powierzchni miasta stanowią lasy. Część z nich to obszary chronione. W północnej części miasta znajduje się obszar Chronionego Krajobrazu Równiny Kurpiowskiej i Doliny Dolnej Narwi - ustanowiony w 1982 roku w celu zachowania wyróżniających się krajobrazowo terenów o różnych typach ekosystemów. W granicach miasta położony jest Las Jednaczewski - ulubione przez Łomżan miejsce rekreacji i odpoczynku.

Struktura użytkowania funkcjonalno-przestrzennego miasta przedstawia się następująco:

- użytki rolne – 1828 ha
- tereny komunikacyjne - 282 ha
- wody – 63 ha
- lasy – 27 ha
- tereny osiedlowe – 1005 ha
- pozostałe tereny – 66 ha



Rysunek 1. Struktura użytkowania funkcjonalno-przestrzennego miasta Łomży

Poniżej przedstawiono krótką charakterystykę terenów mieszkaniowych i komunikacyjnych z uwagi na ich wpływ na jakość powietrza w Łomży. Tereny

¹ Dane GUS dotyczące liczby ludności w 2005 r. dla miasta Łomży różnią się nieco od danych podanych przez WIOŚ Białystok w „Ocenie poziomów substancji i klasyfikacji stref woj. podlaskiego w 2005 r.”



powietrza. Poziom hałasu komunikacyjnego zależy od wielu czynników, m.in. od:

- natężenia ruchu,
- prędkości przejeżdżających pojazdów,
- stanu technicznego pojazdów poruszających się po drodze,
- rodzaju i stanu nawierzchni drogi.

Ww. czynniki mają również wpływ na emisję zanieczyszczeń komunikacyjnych.

Układ sieci ulicznej miasta jest ściśle związany z układem dróg zamiejskich. Podstawowe drogi krajowe i wojewódzkie przebiegające przez miasto obsługują główne kierunki ruchu wewnętrznego.

W rejonie Łomży krzyżują się 2 drogi o znaczeniu krajowym:

- droga Nr 61: (Warszawa) Ostrołęka – Łomża - Augustów, na terenie miasta przebiegająca ciągiem ulic: Wojska Polskiego - Plac Kościuszki – Zjazd - gr. miasta (kierunek Piątnica),
- droga Nr 63: Zambrów – Łomża – Giżycko - gr. z obwodem Kaliningradzkim (bez przejścia granicznego); w Łomży przebiega wzdłuż ciągu ulic: Szosa Zambrowska – Sikorskiego - Wojska Polskiego - Plac Kościuszki – Zjazd - gr. miasta (kierunek Piątnica),

oraz 3 drogi wojewódzkie:

- droga Nr 645: Myszyniec - Łomża, na terenie miasta przebiegająca ciągiem ulicy Nowogrodzkiej (od granicy miasta do ul. Sikorskiego) i ul. Sikorskiego (od Nowogrodzkiej do Wojska Polskiego),
- droga Nr 677: Sokółów Podl. - Ostrów Maz. - Łomża; przebieg od granicy miasta wzdłuż Al. Legionów do Placu Kościuszki,
- droga nr 679: Łomża - Mężenin (droga nr 8); w Łomży przebiega wzdłuż ciągu ulicy Szosa do Mężenina.

W bezpośrednim sąsiedztwie Łomży, w miejscowości Piątnica krzyżują się także:

- droga krajowa Nr 64: (Łomża) Piątnica - Jeżewo; przebieg wzdłuż ulicy Szkolnej,
- droga wojewódzka Nr 668: (Łomża) Piątnica – Przytuły - droga nr 65.

Układ ulic w Łomży ma charakter promienisto-obwodowy. Podstawę systemu stanowi 5 ciągów ulic usytuowanych promieniście w stosunku do centrum miasta. Podstawowe ciągi ulic to: Al. Legionów, Zjazd, Wojska Polskiego, Nowogrodzka, Szosa Zambrowska.

Stosunkowo dobrze wykształcony promienisto-obwodowy układ ulic stanowi ważny atut systemu w obsłudze ruchu wewnętrznego i źródłowo-docelowego. Wobec braku tras obwodowych, obsługujących ruch zewnętrzny na drogach krajowych i wojewódzkich stanowi jednak także bardzo poważny mankament. Oznacza to bowiem, że obsługa ruchu tranzytowego odbywa się z wykorzystaniem ulic miejskich. Tym samym ruch lokalny i tranzytowy koncentruje się na głównych ciągach, zbiegających się w rejonie Placu Kościuszki, pełniącego także funkcję kluczowego węzła przesiadkowego w komunikacji zbiorowej miasta.

Na terenie miasta transport zbiorowy obsługiwany jest przez Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne.

Słabą stroną miasta i czynnikiem hamującym i ograniczającym jego dalszy rozwój społeczno-gospodarczy jest brak połączenia kolejowego (osobowego) z resztą kraju.



Warunki klimatyczne i parametry meteorologiczne wpływające na jakość powietrza i wyniki modelowania

Istotny wpływ na poziom stężenia pyłu mają warunki meteorologiczne. Od warunków meteorologicznych zależy:

- ✓ emisja pyłu pierwotnego (temperatura powietrza, prędkość wiatru, natężenie promieniowania słonecznego, wilgotność),
- ✓ emisja zanieczyszczeń gazowych, z których w atmosferze formuje się pył wtórny (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).

Województwo podlaskie znajduje się pod wpływem klimatu umiarkowanego przejściowego z zaznaczającymi się wpływami kontynentalnymi. Województwo podlaskie leży w chłodnym regionie Polski. Według Okołowicza Łomża znajduje się w strefie klimatu umiarkowanego ciepłego przejściowego, a wg Köppena leży na granicy strefy umiarkowanej i borealnej. Cechy charakterystyczne klimatu Łomży przedstawiają się następująco:

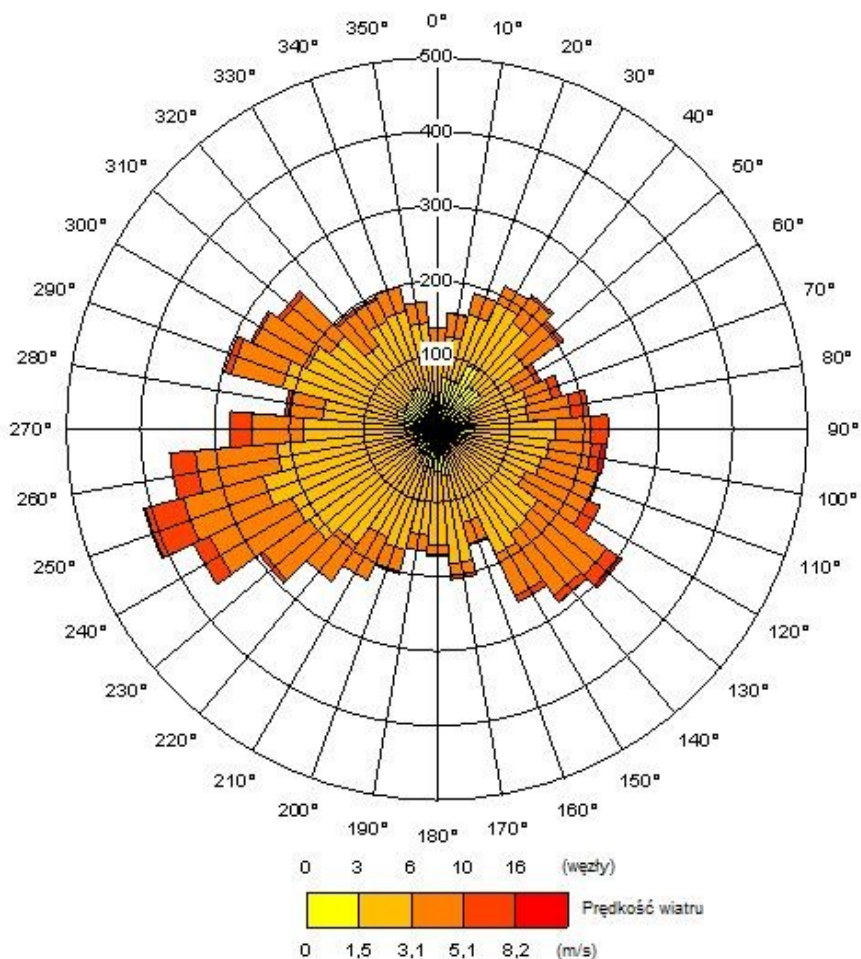
- średnia temperatura roczna: 7,1 °C,
- średnia temperatura lipca: 17 °C,
- średnia temperatura stycznia: -3 °C,
- średnie roczne opady: ok. 500 mm,
- średnia wilgotność powietrza: 80-82 %,
- czas zalegania pokrywy śnieżnej: 50-80 dni,
- okres wegetacyjny: ok. 200 dni.

Okolice Łomży pod względem zachmurzenia kształtują się na niskim poziomie, typowym dla Polski nizinnej i wynosi ono ok. 6,5 stopnia pokrycia nieba, w skali 11 stopniowej. Nasłonecznienie uzależnione jest od rzeźby terenu. Najkorzystniejsze warunki nasłonecznienia występują na stromych zboczach południowych oraz na zboczach wschodnich i zachodnich, najmniej korzystne warunki nasłonecznienia panują na stromych zboczach o ekspozycji północnej (niemal cały obszar strefy krawędziowej). W okolicach Łomży przeważają wiatry zachodnie i południowo-zachodnie. Średnia roczna prędkość wiatru waha się w granicach 3,0 – 3,5 m/s.

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.



Poniżej przedstawiono różę wiatrów ze stacji meteorologicznej w Białymstoku (ze względu na brak stacji meteorologicznej w Łomży).



Rysunek 3. Róża wiatrów dla Białegostoku

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.

Dane demograficzne i ich wpływ na jakość powietrza

Wg GUS w Łomży (stan na 31 XII 2005 r.) zamieszkiwało **63 819** mieszkańców. Struktura wiekowa mieszkańców przedstawia się następująco:

- wiek przedprodukcyjny (poniżej 15 lat) – 10,487 tys. (16 %) osób,
- wiek produkcyjny (15 – 59 kobiety, 15 - 64 mężczyźni) – 46,034 tys. (72 %) osób,
- wiek poprodukcyjny – 7,298 tys. (11 %) osób.

Wg raportu GUS dotyczącego warunków życia ludności Polski w latach 2004-2005, rok 2005, był już szóstym z kolei rokiem, w którym odnotowano w Polsce ubytek rzeczywisty ludności, a jednocześnie czwartym, w którym wystąpił ujemny przyrost naturalny. Pozytywnym zjawiskiem obserwowanym od kilkunastu lat jest stały wzrost liczby osób legitymujących się wykształceniem ponadpodstawowym, w tym wyższym. Lata 2004 - 2005, to w Polsce okres ożywienia gospodarczego, które znalazło odzwierciedlenie m.in. we wzroście wartości Produktu Krajowego Brutto. Realny wzrost PKB w 2005 r. stosunku do roku 2004 wyniósł 3,5 %. Jednak wśród krajów Unii Europejskiej Polska należy jednak do krajów o relatywnie najniższym poziomie PKB w przeliczeniu na 1 mieszkańca. Materialne warunki bytu, a szczególnie sytuacja dochodowa rodziny determinuje wiele innych aspektów warunków życia. Od możliwości finansowych zależy bowiem w dużej mierze poziom konsumpcji dóbr i usług oraz dokonywane wybory konsumpcyjne, co przekłada się również na sposób i wybór systemów grzewczych w sektorze bytowo-komunalnym.

Wpływ planów zagospodarowania przestrzennego obszaru na aspekty związane z jakością powietrza

Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego są podstawowym instrumentem wpływającym na poprawę stanu gospodarki przestrzennej miasta. Gospodarka przestrzenna stanowi bazę wyjściową do podejmowania decyzji o dalszym rozwoju miasta, umożliwia wieloletnie planowanie inwestycji miejskich zapewniając przez to efektywne wykorzystanie terenów miasta oraz zapobiegając powstawaniu chaotycznej zabudowy, niesprzyjającej przewietrzaniu miasta.

Uchwałą Rady Miejskiej Łomży nr 141/XXIV/07 z dnia 27 grudnia 2007 przyjęto Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Łomży.

Studium określa uwarunkowania zagospodarowania przestrzennego miasta w podziale na następujące grupy problemowe uwarunkowań: przyrodnicze, kulturowe, społeczne, ekonomiczne, infrastrukturalne i strukturalne jako zjawiska (czynniki) sprzyjające rozwojowi przestrzennemu miasta i ograniczające jego możliwości rozwoju.

Wśród **uwarunkowań przyrodniczych wspierających rozwój** wymienia się m.in.

- położenie w obszarze Zielonych Płuc Polski,
- położenie miasta poza zasięgiem negatywnego oddziaływania dużych ośrodków miejskich i przemysłowych, co wpływa bardzo korzystnie na jakość środowiska przyrodniczego, a tym samym warunki życia ludności.

Wśród **uwarunkowań przyrodniczych ograniczających i hamujących rozwój** wymienia się m.in.

- podział obszaru miasta drogami krajowymi nr 61, 63 i 680 o bardzo dużym natężeniu



ruch samochodowego, konsekwencją którego jest duża emisja spalin i hałasu obniżająca znacznie warunki życia mieszkańców miasta,

- mały udział urządzonej zieleni miejskiej w ogólnej powierzchni miasta.

Wśród **uwarunkowań społeczno – gospodarczych wspierających rozwój** wymienia się m.in.

- stosunkowo wysoki poziom kwalifikacji zawodowych społeczeństwa w regionie,
- wysoki poziom wyposażenia w usługi,
- korzystne warunki mieszkaniowe.

Wśród **uwarunkowań społeczno – gospodarczych ograniczających i hamujących rozwój** wymienia się m.in.

- wysoki poziom bezrobocia strukturalnego,
- brak funduszy celowych na działalność społeczno – gospodarczą.

Wśród **uwarunkowań infrastrukturalnych wspierających rozwój** wymienia się m.in.

- dogodnie powiązanie z systemem transportu krajowego i międzynarodowego poprzez drogi nr 61, 63, 680 (położenie na szlaku turystycznym z centrum Polski na Pojezierze Mazurskie i Suwalskie, na trasie międzynarodowej Warszawa - Augustów i dalej na Litwę),
- dostępność do towarowej sieci kolejowej,
- dostępność do sieci gazowej wysokiego ciśnienia,
- bardzo dobra dostępność do krajowej sieci elektroenergetycznej wysokich napięć (3 czynne RPZ),
- dobre warunki do rozwoju gazyfikacji (zmodernizowana stacja redukcyjna, istniejąca bezawaryjna sieć i opracowany program gazyfikacji),
- posiadająca rezerwę mocy ciepłownia miejska i dobrze rozwinięta sieć ciepłna.

Wśród **uwarunkowań infrastrukturalnych ograniczających i hamujących rozwój** wymienia się m.in.

- brak komunikacji kolejowej,
- znaczna odległość od źródeł energii elektrycznej i tym samym wyższa cena energii elektrycznej,
- brak wyznaczonych ścieżek rowerowych,
- ograniczone środki finansowe na rozwój sieci infrastruktury technicznej oraz modernizację dróg.

Wśród **uwarunkowań i strukturalno-przestrzennych ograniczających i hamujących rozwój** wymienia się m.in.

- brak obwodnicy wraz z przeprawą mostową w ciągu drogi krajowej, wymuszający przebieg ruchu tranzytowego przez centrum miasta,
- brak połączeń kolejowych dla ruchu pasażerskiego,
- ograniczenia i uciążliwości spowodowane przebiegiem ruchu tranzytowego przez miasto,
- końcówka towarowej linii kolejowej oraz położenie stacji przeładunkowej w centrum miasta.

Obiekty i obszary chronione

Łomżyński Park Krajobrazowy Doliny Dolnej Narwi

Miasto Łomża bezpośrednio graniczy przez rzekę Narew z **Łomżyńskim Parkiem Krajobrazowym Doliny Dolnej Narwi** (ŁPKDN). Został on utworzony na podstawie rozporządzenia Wojewody Łomżyńskiego nr 4/94 z dnia 10.12.1994 r. Celem ŁPKDN jest ochrona zalewowych terenów doliny Narwi wyróżniających się występowaniem wielu rzadkich i zagrożonych wyginięciem gatunków roślin i zwierząt oraz unikatowych wartości krajobrazowych. Na obszarze Parku występuje 735 gatunków roślin naczyniowych, a wśród nich 25 gatunków objętych ochroną ścisłą, 10 gatunków objętych ochroną częściową oraz 94 gatunki uznane za rzadkie.

Obszar chronionego krajobrazu Równiny Kurpiowskiej i Doliny Dolnej Narwi

W północnej części miasta znajduje się Obszar chronionego Krajobrazu Równiny Kurpiowskiej i Doliny Dolnej Narwi. Ustanowiony został uchwałą nr X/46/82 Wojewódzkiej Rady 91 Narodowej w Łomży z dnia 27.04.1982 r., a następnie zmienioną rozporządzeniem nr 14/98 Wojewody Łomżyńskiego z dnia 19.05.1998 r. w sprawie wyznaczenia obszarów chronionego krajobrazu na terenie województwa łomżyńskiego. Został utworzony w celu zachowania wyróżniających się krajobrazowo terenów o różnych typach ekosystemów. W granicach administracyjnych miasta OChK zajmuje powierzchnię 675,5 ha.

Sieć ekologiczna Econet

W systemie krajowej sieci ekologicznej ECONET miasto Łomża położone jest w obrębie korytarza ekologicznego łączącego dwa obszary węzłowe o znaczeniu międzynarodowym. Są to: obszar 22 M oraz 25 M.

Obszar 22 M – Obszar Puszczy Kurpiowskiej. Obejmuje resztki dawnej Puszczy Kurpiowskiej oraz tereny ekstensywnych łąk oraz torfowisk niskich. W lasach dominują zbiorowiska borów i borów mieszanych, reprezentowane przez zespoły lub odmiany subborealne, uzupełniane przez zabagnione łągi i olsy.

Obszar 25 M – Obszar Doliny Górnej Narwi. Obejmuje szeroką dolinę nieuregulowanej rzeki z licznymi dopływami. Szatę roślinną tworzą rozległe szuwały, torfowiska niskie oraz łąki wilgotne. Stanowi międzynarodowej rangi ostoję ptaków, zwłaszcza wodnych i błotnych.

Pomniki przyrody

Na terenie miasta znajduje się 12 pomników przyrody wpisanych do rejestru Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody.

Zabytki

W związku z istnieniem obiektów zabytkowych na terenie Łomży, określone zostały pewne obszary stanowiące historyczny układ przestrzenny uznane za zabytek urbanistyki. Na obszarach tych wydzielono dwie strefy ochrony konserwatorskiej (Strefa „A” ścisłej ochrony konserwatorskiej i Strefa „B” ochrony konserwatorskiej). Wpisem do rejestru zabytków objęty został obszar w granicach ulic Zamiejskiej, Zjazdu, rzeki Narwi oraz ulic: Sikorskiego, Polowej, 3 Maja i ul. Wiejskiej.

W strefach tych obowiązują pewne zasady prowadzenia prac inwestycyjnych oraz działań naprawczych narzucone i koordynowane przez Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków.

Istotne jest, aby wszelkie prace, również te związane z realizacją programu ochrony powietrza przy obiektach i na terenach zabytkowych oraz w ich bezpośrednim otoczeniu były prowadzone w uzgodnieniu z Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków.



Charakterystyka techniczna i ekologiczna instalacji, urządzeń i rodzajów powszechnego korzystania ze środowiska, które mają największy wpływ na poziomy substancji w powietrzu, sposoby zmniejszenia ich szkodliwego działania

Stosowane procesy energetyczne, technologiczne, różnorodność jakościowa stosowanych paliw oraz stosowane urządzenia mające na celu ograniczenie negatywnego wpływu na środowisko stanowią kluczowe elementy wymagające analizy przy dokonywaniu charakterystyki instalacji, urządzeń i sposobów powszechnego korzystania ze środowiska.

Inwentaryzacją emisji pyłu PM₁₀ objęto instalacje, urządzenia i sposoby powszechnego korzystania ze środowiska, które miały znaczący udział w emisji pyłu PM₁₀. Poniżej przedstawiono opis głównych rodzajów źródeł emisji i odpowiadające im typy emitorów.

Tabela 1. Rodzaje źródeł emisji i typy emitorów.

ŹRÓDŁA	OPIS ŹRÓDEŁ	EMITORY	OPIS EMITORÓW
Źródła punktowe	źródła technologiczne oraz spalania energetycznego	emitery punktowe	głównie emitery punktowe, pionowe otwarte lub zadaszone (tzw. kominy)
Źródła powierzchniowe	obszary będące źródłami tzw. „niskiej emisji” (również obszary emisji z „małych dróg)	emitery powierzchniowe	siatka prostokątna obejmująca dany obszar
Źródła liniowe	drogi	emitery liniowe	podział drogi na mniejsze proste odcinki

Charakterystyka techniczno-ekologiczna punktowych źródeł emisji

Emisja zanieczyszczeń pyłowych ze źródeł przemysłowych zależy w największym stopniu od stosowanego procesu technologicznego oraz rodzaju i jakości urządzeń ograniczających tę emisję do środowiska. Wielkość źródeł emisji, stan techniczny instalacji i urządzeń oraz ich lokalizacja są decydującymi czynnikami, które wpływają na stopień uciążliwości danego źródła na środowisko. Źródła punktowe rozumiane jako duże instalacje spalania paliw oraz źródła technologiczne mają znaczny udział w ładunku pyłu PM₁₀ emitowanego ze źródeł zlokalizowanych na terenie miasta Łomży. W inwentaryzacji punktowych źródeł emisji pyłu PM₁₀ dla roku 2005 uwzględniono 29 jednostek (zakładów) mających istotny wpływ na wielkość emisji pyłu PM₁₀. Poniżej przedstawiono te jednostki (zakłady), które miały największy udział w emisji pyłu PM₁₀ ze źródeł punktowych.

1. MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ SP. Z O.O.,
2. PRZEDSIĘBIORSTWO PRZEMYSŁU SPOŻYWCZEGO "PEPEES" S.A.,
3. ŁOMŻYŃSKA FABRYKA MEBLI SP. Z O.O.,
4. HERBAPOL BIAŁYSTOK S.A.,
5. PRZEDSIĘBIORSTWO BUDOWNICTWA KOMUNIKACYJNEGO SP. Z O.O.,



6. PPUH HIMA SP. Z O.O. Zakład w Łomży,
7. Gospodarstwo Pomocnicze Wojewódzkiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych w Białymstoku,
8. Rigips Polska-Stawiany Sp. z o.o. Zakład Produkcji Styropianu,
9. PODLASKI ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH.

Łączna emisja pyłu PM₁₀ z ww. jednostek (zakładów) w 2005 r. stanowiła ok. 98 % emisji ze źródeł punktowych.

Warunki korzystania ze środowiska oraz zasady ochrony środowiska określa ustawa – Prawo ochrony środowiska. Z mocy ww. ustawy korzystanie ze środowiska wykraczające poza ramy korzystania powszechnego może być obwarowane obowiązkiem uzyskania pozwolenia ustalającego w szczególności zakres i warunki tego korzystania, wydanego przez właściwy organ ochrony środowiska. W związku z powyższym ustawa – Prawo ochrony środowiska stanowi podstawę do działań zmierzających do ograniczenia oddziaływania na środowisko podmiotów korzystających ze środowiska.

Charakterystyka techniczno-ekologiczna powierzchniowych źródeł emisji

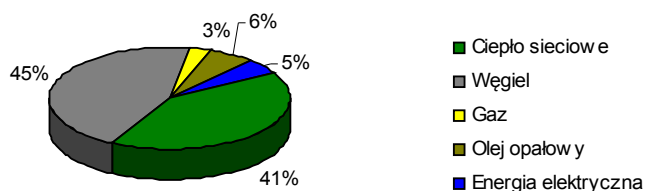
Emisja ze źródeł sektora bytowo-komunalnego oraz sektora usług i użyteczności publicznej, tzw. niska emisja, obejmuje swoim zasięgiem głównie małe kotłownie oraz paleniska domowe.

W celu scharakteryzowania powierzchniowych źródeł emisji na terenie Łomży, konieczne jest przeanalizowanie przede wszystkim tych rejonów miasta, dla których dostępność systemu ciepłowniczego miasta jest ograniczona.

Większość budynków wielorodzinnych zasilanych jest z miejskiej sieci ciepłowniczej, natomiast budynki jednorodzinne w większości posiadają indywidualne ogrzewanie (piecove lub c.o.), z wykorzystaniem jako paliwa głównie węgla, gazu lub oleju.

Systemy ciepłownicze zaspakajają około 41 % potrzeb ciepłych miasta Łomża związanych z ogrzewaniem pomieszczeń. Pozostałe potrzeby ciepłe miasta są pokrywane z kotłowni lokalnych oraz kotłów indywidualnych. Poniżej przedstawiono strukturę nośników energii dla miasta Łomży w 2005 r.

Struktura nośników energii dla miasta Łomży - energia zużywana



Rysunek 4. Udziały poszczególnych paliw w pokrywaniu zapotrzebowania na energię ciepłą miasta Łomży, 2005 r.

Do celów grzewczych wykorzystywana jest również energia elektryczna; głównie do podgrzewania ciepłej wody użytkowej – c.w.u.). Udział energii elektrycznej w pokryciu zapotrzebowania na ciepło szacuje się na ok. 5 %. Z uwagi na brak emisji zanieczyszczeń z tego rodzaju źródła energii nie została

ona uwzględniona w analizie.

Według danych GUS w Łomży w 2005 r. roku liczba odbiorców gazu ogrzewających mieszkania gazem wynosiła 1011 gospodarstw domowych, co stanowi ok. 5 % wszystkich zasobów mieszkaniowych miasta Łomży w 2005 r.

Występująca na danym terenie struktura paliwowa wśród korzystających z indywidualnych źródeł ciepła jest bardzo istotna ze względu na jakość powietrza. Praktyka stosowana w całej Polsce wskazuje, iż w domowych kotłowniach nie tylko spalane są ww. paliwa ale również odpady, takie jak: plastik, guma itp. Zjawisko to powoduje zwiększone zanieczyszczenie powietrza szczególnie w okresie grzewczym, a toksyczne związki uwalniane do atmosfery podczas spalania paliw jak i odpadów mają fatalny wpływ na zdrowie społeczeństwa.

Eksploatacja domowych pieców grzewczych odbywa się w ramach tzw. powszechnego korzystania ze środowiska i w rozumieniu przepisów ustawy - Prawo ochrony środowiska nie wymaga uzyskania pozwoleń na wprowadzenie gazów i pyłów do powietrza. W przypadku sektora bytowo-komunalnego nie ma opracowanych skutecznych i ekonomicznie zasadnych metod redukcji zanieczyszczeń poprzez urządzenia ochronne.

Brak podstaw prawnych do zarządzania wymiany starych, niskosprawnych i nieekologicznych kotłów i pieców węglowych przez osoby fizyczne jest poważną barierą do podjęcia działań zmierzających do ograniczenia ich oddziaływania na jakość powietrza. Dlatego też podejmowane działania powinny być w pierwszej kolejności skierowane na większe uświadomienie społeczeństwa i propagowanie szerszego wykorzystania paliw niskoemisyjnych, bardziej przyjaznych środowisku, których wykorzystanie przyczyni się do zmniejszenia tzw. niskiej emisji, jak również wyeliminuje spalanie odpadów.

Charakterystyka techniczno-ekologiczna źródeł liniowych

Na wielkość stężenia pyłu PM10 w powietrzu wpływ ma również komunikacja. Poziom zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego jest zależny od natężenia ruchu na poszczególnych trasach komunikacyjnych. Duże znaczenie dla jakości powietrza, szczególnie w miastach ma zwarta zabudowa, ponieważ w znacznym stopniu ogranicza wymianę mas powietrza. Efektem tego jest gromadzenie się pyłu w przyziemnej warstwie atmosfery. Wielkość emisji ze źródeł komunikacyjnych zależna jest od ilości i rodzaju samochodów oraz rodzaju stosowanego paliwa jak również od procesów związanych ze zużyciem opon, hamulców a także ścierania nawierzchni dróg. Emisję związaną z ww. procesami zalicza się do tzw. emisji pozaspalinowej. Dodatkowy wpływ na wielkość emisji pyłu PM10 ma tzw. emisja wtórna (z unoszenia) pyłu PM10 z nawierzchni dróg.

System komunikacyjny ma istotny wpływ na stan jakości powietrza głównie z tytułu transportu drogowego, w tym przede wszystkim ruchu tranzytowego pojazdów ciężkich.

W Łomży największe potencjalne zagrożenie występuje zatem wzdłuż dróg krajowych nr 61 i 63 oraz wzdłuż dróg wojewódzkich nr 645 oraz 677 ze względu na duże natężenie ruchu.

Sąsiedztwo wymienionych arterii komunikacji drogowej z obszarami wymagającymi zapewnienia właściwych standardów jakości powietrza powoduje, że obszary te należy sklasyfikować jako miejsca potencjalnego zagrożenia. Na stan zanieczyszczenia powietrza w Łomży istotny wpływ wywierać może również ruch tranzytowy wynikający z lokalizacji przejść granicznych z Białorusią i Litwą powodujący np. zwiększony udział pojazdów ciężarowych w ogólnej liczbie pojazdów.

Sieć dróg na terenie miasta jest stale modernizowana i przebudowywana. 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.



Ścieżki rowerowe nie stanowią alternatywy dla ruchu samochodowego, ponieważ ich sieć jest niedostateczna, a dodatkowo nie sprzyjają temu warunki klimatyczne.

W celu redukcji emisji pyłu PM10 ze źródeł liniowych warto kontynuować działania polegające na poprawie stanu technicznego dróg już istniejących (w tym również likwidacja nieutwardzonych poboczy). Bardzo ważną rolę odgrywają także działania koncentrujące się na pozyskaniu rezultatu, jakim jest zwiększenie płynności ruchu w mieście. Dodatkowym istotnym elementem przyczyniającym się do zmniejszenia emisji wtórnej z dróg, powinno być utrzymanie ulic w czystości, które korzystnie wpływa na zmniejszenie unosu pyłu z dróg również w okresie bezopadowym.

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 pyłu PM10 ze źródeł punktowych, liniowych oraz powierzchniowych, przeprowadzonej na terenie Łomży, natomiast w drugiej części przeprowadzono analizę udziałów poszczególnych źródeł w emisji pyłu PM10 i dokonano bilansu ilościowego pyłu PM10 w ramach każdej grupy źródeł emisji.

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 pyłu PM10.

Inwentaryzacją zostało objętych 29 jednostek organizacyjnych – zakładów, zlokalizowanych na terenie miasta Łomży. Zinwentaryzowano 52 emitory punktowe emitujące pył PM10, a łączna wielkość emisji pyłu PM10 w 2005 r. wyniosła 149,925 Mg, co stanowiło 42 % całkowitej wielkości emisji pyłu PM10 dla miasta.

Na mapie lokalizacji emitatorów punktowych (załącznik 7.2.1) widać, że źródła punktowe objęte inwentaryzacją zlokalizowane są w południowo – zachodniej stronie miasta. Na mapie zaznaczono (biorąc pod uwagę czytelność mapy) 9 zakładów, które emitują najwięcej pyłu PM10. Wielkość emisji pyłu PM10 z tych zakładów przedstawiono w części dotyczącej bilansu emisji ze źródeł punktowych.

W celu określenia wielkości emisji wykorzystano:

- bazę danych Urzędu Marszałkowskiego w zakresie opłat za korzystanie ze środowiska (rok 2005),
- dane z pozwoleń na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza.

Dla każdej z jednostek organizacyjnych (podmiotów/zakładów) została zbudowana struktura organizacyjna w podziale na źródła emisji, emitory i parametry prowadzonych procesów, która pozwoliła na określenie wielkości emisji pyłu PM10 dla każdego z emitatorów. Przy określaniu emisji kierowano się zasadą pierwszeństwa dla danych z ewidencji opłatkowych ze względu na ich wiarygodność, natomiast dopiero po wykorzystaniu tych danych emisja była określana na podstawie pozwoleń. Przy określaniu emisji ze źródeł energetycznych, dla których podane były jedynie wielkości spalonego paliwa, wykorzystano wskaźniki emisji podane przez Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z 1996 r. w materiałach informacyjnych dla poszczególnych rodzajów palenisk i paliw. Pozostałe wskaźniki przyjmowane były z ewidencji (pomiarów).

W przypadku braku danych dotyczących parametrów emitatorów lub parametrów ich pracy



przyjmowano założenia podane w poniższych tabelach.

Tabela 2. Przyjmowane do obliczeń wartości temperatur wylotu gazów odlotowych

Temperatura wylotu	°C	K
Paliwa stałe	170	443
Olej	180	453
Gaz	180	453
Procesy technologiczne inne	20	293
Procesy cieplne (suszarki, przetwarzanie złomu itp.)	50	323

Tabela 3. Przyjmowane wartości prędkości wylotu

Prędkości	m/s
Procesy technologiczne – emitery otwarte	5
Spalanie – gaz	1
Spalanie - olej, węgiel	5
Emitery zadaszone i poziome	0,01

Dodatkowo określono i uwzględniono w obliczeniach rozprzestrzeniania emisji roczny profil zmienności emisji punktowej, co jest szczególnie istotne w przypadku spalania paliw do celów grzewczych.

Inwentaryzacja emisji ze źródeł powierzchniowych

Emisja powierzchniowa zajmowała w 2005 r. wśród źródeł zanieczyszczeń powietrza pyłem PM10 na terenie miasta Łomży pierwsze miejsce. Jej udział w całkowitej wielkości emisji pyłu PM10 wyniósł 47 % co stanowiło **170,374 Mg** (w tym 18,519 Mg przypadło na Piątnicę Poduchowną i Włociańską).

W obliczeniach emisji powierzchniowej uwzględniono następujące rodzaje źródeł:

- źródła sektora bytowo-komunalnego,
- źródła sektora usług i użyteczności publicznej,
- źródła emisji w postaci małych, lokalnych dróg.

W celu określenia powierzchniowych źródeł emisji – obszarów zwartej zabudowy mieszkaniowej jedno- i wielorodzinnej z indywidualnymi źródłami ciepła i obszarów, na których zlokalizowano małe zakłady rzemieślnicze bądź usługowe, zidentyfikowano obszary objęte przez MPEC, a pozostały teren miasta Łomży podzielono na obszary bilansowe (źródła nieobjęte m.s.c.), z uwzględnieniem charakterystyki zabudowy obszarów (patrz załącznik 7.2.):

- tereny zabudowy jednorodzinnej (8 obszarów),
- tereny zabudowy jednorodzinnej (w przewodzie) i wielorodzinnej (5 obszarów),
- tereny zabudowy wielorodzinnej (3 obszary).

Wielkość emisji pyłu PM10 z tych obszarów przedstawiono w części dotyczącej bilansu emisji ze źródeł powierzchniowych.

Oszacowania wielkości emisji powierzchniowej dokonano mnożąc znaną wielkość zużycia energii, w zależności od rodzaju paliwa, przez odpowiednie wskaźniki emisji pyłu PM10 wyrażone w g/GJ, natomiast w przypadku źródeł emisji w postaci małych, lokalnych dróg, emisje obliczono wykorzystując dane nt. natężenia ruchu i rodzaju pojazdów.

W celu określenia wielkości emisji obszar miasta Łomży podzielony został na kwadraty o powierzchni 250 m x 250 m. W wyniku podziału rozpatrywanego obszaru powstały emitery powierzchniowe, dla

których została oszacowana emisja zarówno z procesów ogrzewania jak i z komunikacji odbywającej się na małych drogach lokalnych i dojazdowych.

W celu określenia zużycia paliw, na poszczególnych obszarach, przyjęto następujące założenia:

- zużycie paliw oszacowano przy wykorzystaniu metodyki A (metodyki austriackiej) opisanej we „Wskazówkach dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza” opracowanych przez Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji w Instytucie Ochrony Środowiska oraz ATMOTERM S.A.,
- w obliczeniach uwzględniono wykorzystanie paliw na potrzeby ogrzewania pomieszczeń oraz podgrzewania wody użytkowej.

Znana wielkość zużycia energii (zależnie od rodzaju urządzenia grzewczego i rodzaju paliwa) w połączeniu z odpowiednim wskaźnikiem emisji pozwala wyliczyć wielkość emisji zanieczyszczeń.

Do obliczeń emisji pyłu PM10 przyjęto następujące wskaźniki:

Tabela 4. Zestawienie wskaźników emisji pyłu PM10 dla kotłów domowych

Rodzaj paliwa	Jednostka	Wskaźnik emisji pyłu PM10
gaz	[g/GJ]	1*
węgiel	[g/GJ]	325**
olej opałowy	[g/GJ]	5*

*Wskaźnik emisji pyłu PM10 wg EMEP-CORINAIR Emission Inventory Guidebook

** źródło: Duża emisja z małych, Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla, Zabrze, Katarzyna Matuszek (opublikowane w kwartalniku AGROENERGETYKA 3 (13)/2005).

Biorąc pod uwagę fakt, iż wielkość emisji ze źródeł powierzchniowych nie jest stała i podlega znacznym wahaniom zarówno w ciągu doby jak i w ciągu roku, określono dla źródeł powierzchniowych roczny i dobowy profil zmienności emisji, które uwzględniono w obliczeniach rozprzestrzeniania się emisji pyłu PM10.

Inwentaryzacja emisji ze źródeł liniowych

Emisja liniowa zajmuje wśród źródeł zanieczyszczeń powietrza pyłem PM10 na terenie miasta Łomży ostatnie, trzecie miejsce. Jej udział w całkowitej wielkości emisji pyłu PM10 w 2005 r. wyniósł 11 % tj. **38,459 Mg**. Przeprowadzając inwentaryzację źródeł emisji liniowej uwzględniono wszystkie większe drogi, dla których były wykonane pomiary natężenia ruchu pojazdów. Drogi te wyznaczono jako źródło emisji liniowej (patrz załącznik 7.2). Do obliczeń przyjęto 36 odcinków (źródeł emisji) co stanowiło 291 emitorów liniowych.

Przeprowadzając inwentaryzację wykorzystano materiały przekazane przez Generalną Dyрекcję Dróg i Autostrad w Białymstoku oraz Urząd Miasta.

Inwentaryzacją objęto 4 grupy pojazdów:

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

Ruch komunikacyjny odpowiedzialny jest za powstawanie emisji pyłu w wyniku:

- spalania paliw w silnikach,
- ścierania jezdni, opon i hamulców (emisja pozaspalinowa),

- unoszenia drobin pyłu w wyniku wzniecania go z powierzchni na skutek ruchu pojazdów (emisja wtórna).

Metodyka obliczania emisji spalinywej oraz przyjęte wskaźniki emisji są zgodne ze „Wskazówkami dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza”. Przy obliczaniu emisji wtórnej, zastosowano metodykę EPA AP-42 (część 13.2.1 „Paved Roads”). Przyjęte wskaźniki emisji wtórnej zawierają w sobie emisję z procesów zużycia opon, hamulców, a także ścierania nawierzchni dróg i zależą od natężenia pojazdów na drodze. Przedstawiono je w poniższej tabeli.

Tabela 5. Wskaźnik emisji wtórnej i pozaspalinowej

Wskaźnik emisji pozaspalinowej i wtórnej E [g/km×poj.]	Natężenie ruchu pojazdów [poj./dobę]
0,2483	500 - 10000
0,1332	powyżej 10000

Z uwagi na duże wahania wielkości natężenia ruchu w czasie doby (w godzinach porannych - dojazdy do pracy, popołudniowych - powroty do domu) oraz mniejsze wahania roczne określono dla źródeł liniowych profile zmienności emisji: dobowe i roczne.

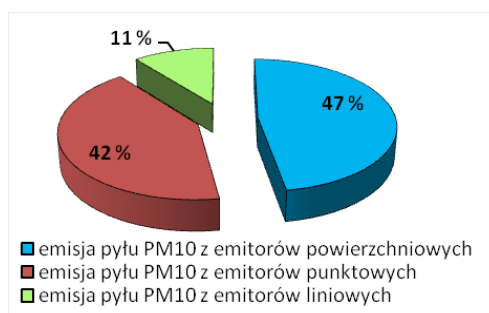
Bilanse zanieczyszczeń pochodzących z poszczególnych źródeł

Z przeprowadzonej na potrzeby realizacji programu ochrony powietrza inwentaryzacji źródeł emisji do powietrza z terenu miasta Łomży wynika, że wielkość ładunku pyłu PM₁₀ w 2005 roku wyniosła łącznie ok. **358,759 Mg**. Główne źródło emisji zanieczyszczeń stanowi w Łomży emisja powierzchniowa i punktowa (odpowiednio ok. 47 % i 42 % całkowitej wielkości emisji). Całkowita wielkość emisji pyłu PM₁₀ jest sumą emisji: punktowej, liniowej oraz powierzchniowej. Zestawienie emisji z poszczególnych rodzajów źródeł ilustruje poniższa tabela.

Tabela 6. Zestawienie emisji pyłu PM₁₀ z poszczególnych źródeł emisji na terenie miasta Łomży

Rodzaj emisji	Wielkość ładunku pyłu PM ₁₀ [Mg/rok]
emisja punktowa	149,926
emisja powierzchniowa	170,374
emisja liniowa	38,459
SUMA	358,759

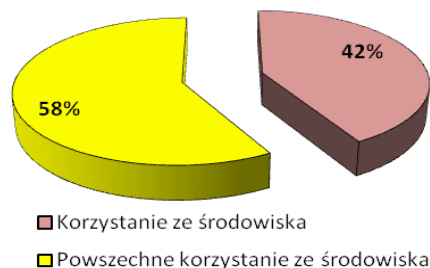
Poniżej przedstawiono udziały procentowe poszczególnych źródeł emisji w Łomży w rocznej emisji pyłu PM₁₀.



Rysunek 5. Struktura emisji pyłu PM10 w Łomży w roku bazowym 2005.

Jak wynika z powyższego, największy udział w wielkości emisji pyłu PM10 ma emisja powierzchniowa i punktowa. Jednak z racji sposobu wprowadzania zanieczyszczeń do powietrza (wysokie emitory, wysoka prędkość wylotowa) udział emisji punktowej w stężeniach imisyjnych na terenie miasta nie jest znaczący.

Strukturę sposobów korzystania ze środowiska w Łomży, związanych z emisją zanieczyszczeń pyłowych, przedstawiono na wykresie poniżej.



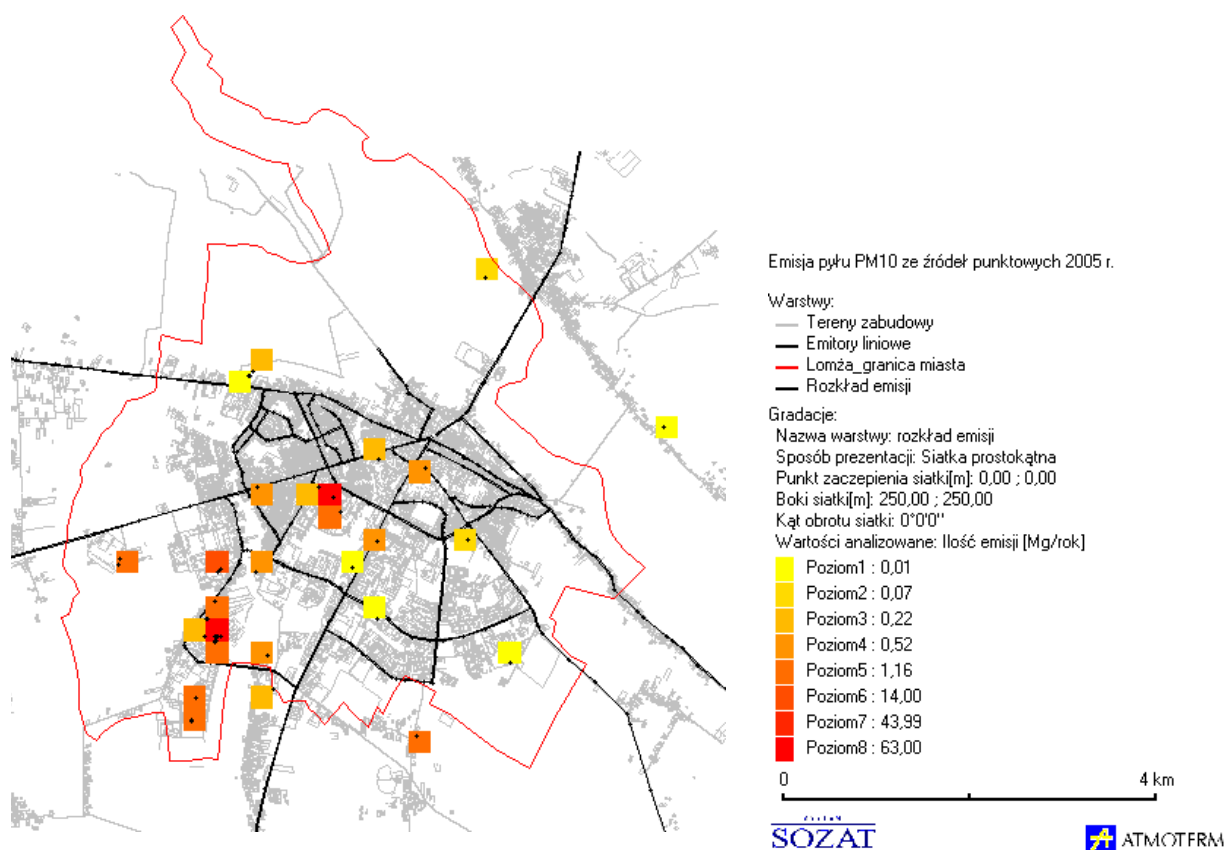
Rysunek 6. Udziały emisji pochodzących z różnych sposobów korzystania ze środowiska w roku bazowym 2005.

Emisja ze źródeł punktowych

Poniżej przedstawiono wielkość emisji z jednostek bilansowych (zakładów) emitujących największe ładunki pyłu PM10 (powyżej 0,5 Mg/rok). Zakłady te zaznaczono na mapie przedstawionej w załączniku załącznik 7.2.1. Wielkość emisji pyłu PM10 dla pozostałych zakładów jak również parametry poszczególnych emitatorów dostępne są w katastrze emisji sporządzonym na potrzeby niniejszego programu.

Nr	Nazwa jednostki bilansowej (zakładu)	Wielkość emisji pyłu PM10 w 2005 r. [Mg/rok]
1	MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ SP. Z O.O.	68,5690
2	PRZEDSIĘBIORSTWO PRZEMYSŁU SPOŻYWCZEGO "PEPEES" S.A.	43,6787
3	ŁOMŻYŃSKA FABRYKA MEBLI SP. Z O.O.	14,2987
4	HERBAPOL BIAŁYSTOK S.A.	7,4667
5	PRZEDSIĘBIORSTWO BUDOWNICTWA KOMUNIKACYJNEGO SP. Z O.O.	7,1173
6	PPUH HIMA SP. Z O.O. Zakład w Łomży	3,2760
7	Gospodarstwo Pomocnicze Wojewódzkiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych w Białymstoku	1,6590
8	Rigips Polska-Stawiany Sp. z o.o. Zakład Produkcji Styropianu	0,5872
9	PODLASKI ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH	0,5508

Poniżej przedstawiono przestrzenny rozkład emisji pyłu PM10 ze źródeł punktowych na obszarze miasta Łomży w 2005 r.



Rysunek 7. Przestrzenny rozkład emisji pyłu PM10 ze źródeł punktowych na obszarze miasta Łomży w 2005 r.

Emisja ze źródeł powierzchniowych

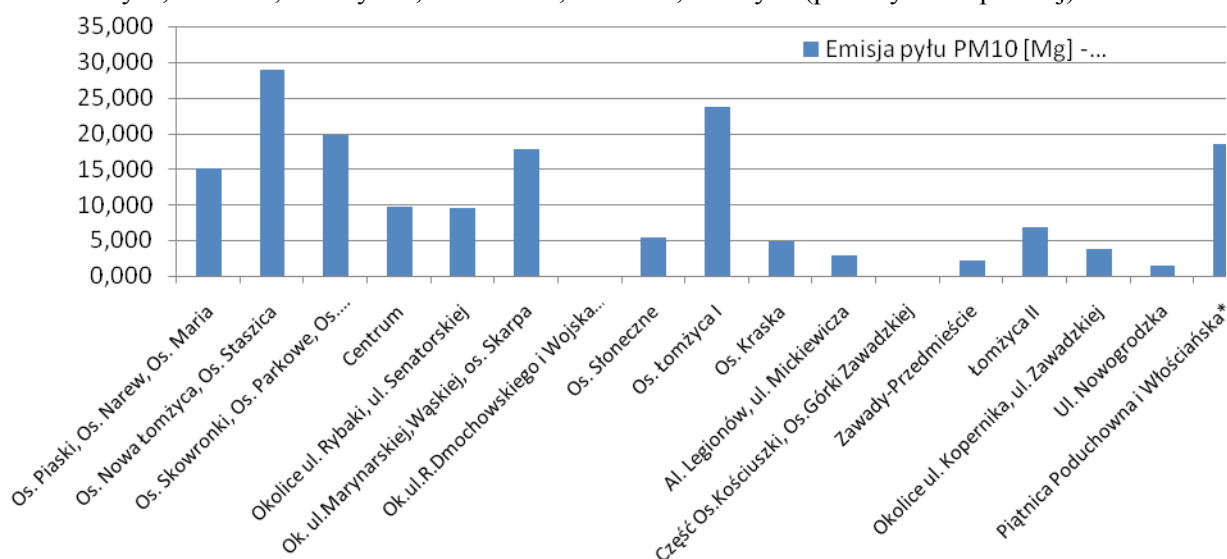
Poniższa tabela przedstawia zestawienie poszczególnych obszarów – źródeł emisji niskiej z sektora bytowo-komunalnego na terenie miasta Łomży wraz z wielkością emisji pyłu PM10. Obszar stanowi jedno źródło powierzchniowe.

Tabela 7. Ładunek pyłu PM10 z poszczególnych obszarów – źródeł emisji pyłu PM10 w Łomży w roku bazowym 2005.

Lp.	Symbol/nazwa obszaru	Charakter obszaru	Wielkość emisji pyłu PM10 w 2005 r.
1	Os. Piaski, Os. Narew, Os. Maria	Zabudowa jednorodzinna	15,130
2	Os. Nowa Łomżyca, Os. Staszica		28,868
3	Os. Skowronki, Os. Parkowe, Os. Młodych	Zabudowa jednorodzinna (w przewadze) i wielorodzinna	19,718
4	Centrum	Zabudowa wielorodzinna	9,737
5	Okolice ul. Rybaki, ul. Senatorskiej	Zabudowa jednorodzinna (w przewadze) i wielorodzinna	9,556
6	Ok. ul. Marynarskiej, Wąskiej, os. Skarpa		17,732
7	Ok. ul. R. Dmochowskiego i Wojska Polskiego	Zabudowa wielorodzinna	0,008
8	Os. Słoneczne	Zabudowa jednorodzinna	5,403
9	Os. Łomżyca I	Zabudowa jednorodzinna (w przewadze) i wielorodzinna	23,647

10	Os. Kraska	Zabudowa jednorodzinna	4,807
11	Al. Legionów, ul. Mickiewicza		2,914
12	Część Os. Kościuszki, Os. Górki Zawadzkiej	Zabudowa wielorodzinna	0,029
13	Zawady-Przedmieście	Zabudowa jednorodzinna	2,143
14	Łomżyca II	Zabudowa jednorodzinna (w przewadze) i wielorodzinna	6,836
15	Okolice ul. Kopernika, ul. Zawadzkiej	Zabudowa jednorodzinna	3,849
16	Ul. Nowogrodzka		1,478
17	Piątnica Poduchowna i Włociańska		18,519
SUMA			170,374

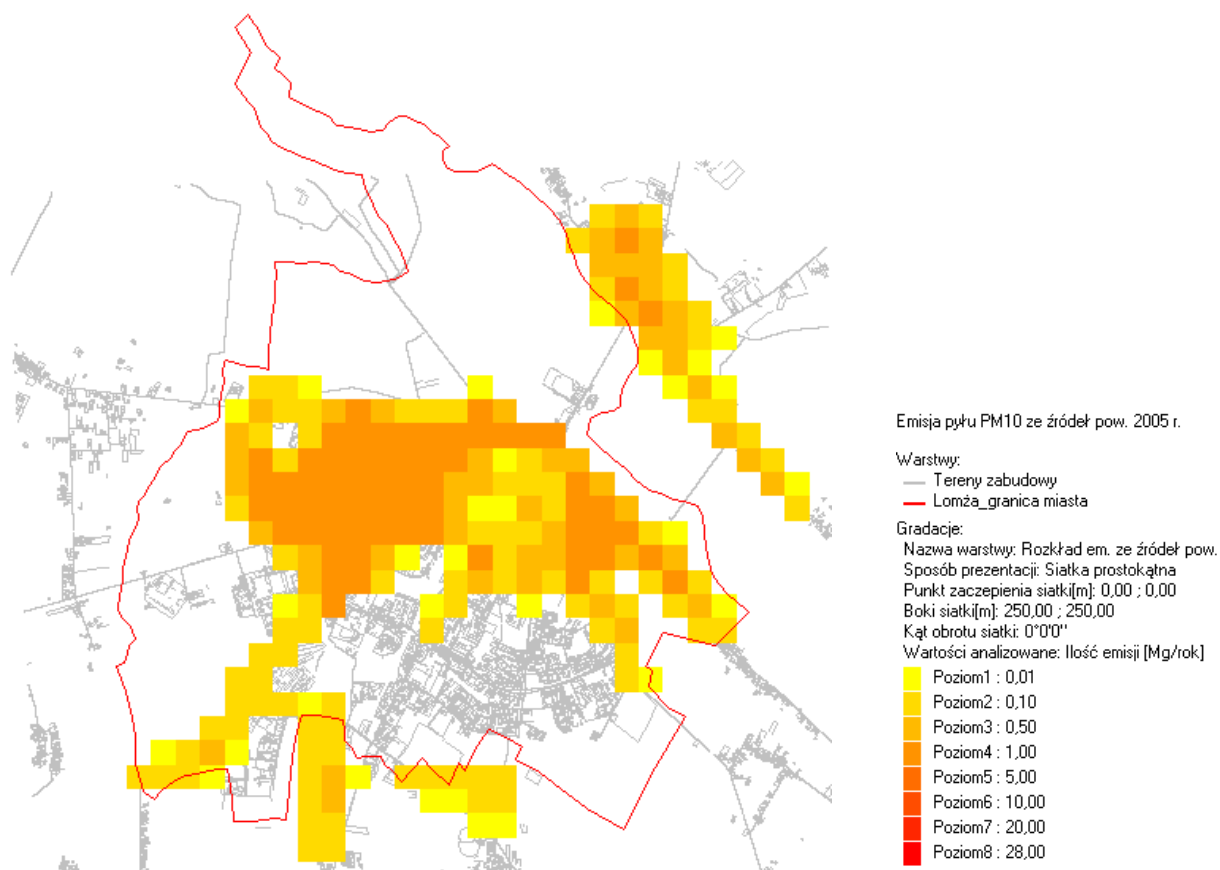
W 2005 roku największy ładunek pyłu PM10 emitowany był do powietrza z terenu osiedli: Nowa Łomżyca, Staszica, Łomżyca I, Skowronki, Parkowe, Młodych (patrz rysunek poniżej).



Rysunek 8. Wielkości emisji pyłu PM10 ze źródeł powierzchniowych w 2005 r.

* Na etapie inwentaryzacji emisji, wykonanej na zlecenie Wojewody jako dodatkowe zadanie na życzenie Wojewody wykonano inwentaryzację emisji dla Piątnicy, którą uwzględniono w obliczeniach. Wyniki modelowania wskazały, iż Piątnica nie wpływa na stan jakości powietrza w mieście. Rozkład stężeń średniorocznych dla roku 2005 ze źródeł powierzchniowych wskazuje, w odległości do 400 m od granicy w stronę miasta Łomży stężenia średnioroczne spadają do poziomu poniżej 3 µg/m³. Wpływ na jakość powietrza w mieście w tym przypadku jest bardzo mały i nieznaczący. Biorąc powyższe pod uwagę w sposób indywidualny nie uwzględniono wpływu pozostałych źródeł - wsi przylegających do miasta. Ich wpływ został uwzględniony w tle zanieczyszczeń, zgodnie z metodyką modelowania rozprzestrzeniania zanieczyszczeń oraz stanowiska WIOŚ w Białymstoku.

Poniżej przedstawiono przestrzenny rozkład emisji pyłu PM10 ze źródeł powierzchniowych na obszarze Łomży w 2005 r.

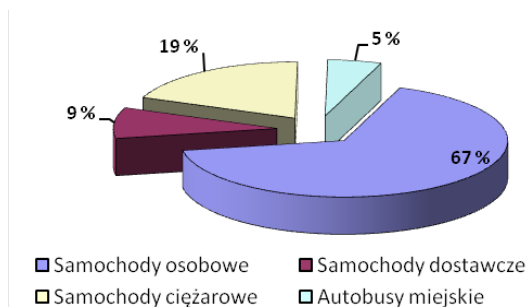


Rysunek 9. Przestrzenny rozkład emisji pyłu PM10 ze źródeł powierzchniowych na obszarze miasta Łomży w 2005 r.

Emisja ze źródeł liniowych

Największe ładunki emisji zanieczyszczeń powietrza pyłem PM10 pochodzenia komunikacyjnego występują wzdłuż dróg krajowych oraz wzdłuż dróg wojewódzkich.

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



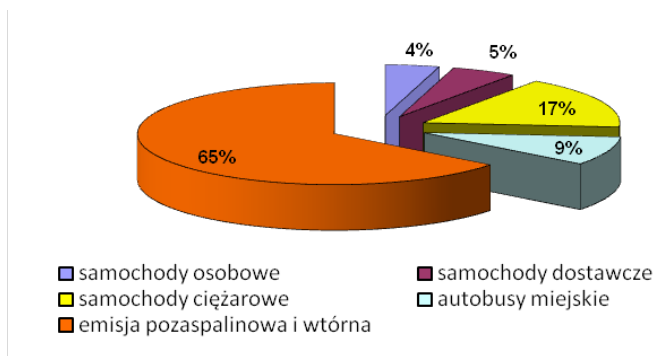
Rysunek 10. Średnia struktura ruchu pojazdów w Łomży w 2005 r.

Rozważając emisję liniową należy przeanalizować, jakie rodzaje pojazdów najbardziej wpływają na wielkość emisji pyłu PM10. W poniższej tabeli przedstawiono wielkość emisji pyłu PM10 w podziale na poszczególne kategorie pojazdów oraz wielkość emisji pozaspalinowej i wtórnej.

Tabela 8. Wielkość emisji zanieczyszczeń ze źródeł liniowych według rodzajów pojazdów (emisja spalinowa) oraz emisja pozaspalinowa i emisja wtórna

Kategoria pojazdów/emisja pozaspalinowa i wtórna	Emisja pyłu PM10 [Mg/rok]
samochody osobowe	1,700
samochody dostawcze	2,045
samochody ciężarowe	6,385
autobusy miejskie	3,516
emisja pozaspalinowa i wtórna	24,813
SUMA	38,459

Samochody ciężarowe, pomimo że nie stanowią większości na terenie miasta (ok. 19 % ogólnej liczby pojazdów), stanowią największe źródło emisji ze spalania paliw, spośród analizowanych kategorii pojazdów.



Rysunek 11. Udział poszczególnych kategorii pojazdów oraz emisji pozaspalinowej i wtórnej w całkowitym ładunku pyłu PM10 ze źródeł liniowych

Emisja pozaspalinowa i wtórna ma największy udział w ładunku pyłu PM10 emitowanego ze źródeł liniowych na terenie miasta i stanowi ok. 65 % emisji ze źródeł komunikacyjnych.

Poniżej przedstawiono przestrzenny rozkład emisji pyłu PM10 ze źródeł liniowych na obszarze miasta Łomży w 2005 r.

Emisja pyłu PM10 ze źródeł liniowych 2005 r.

Warstwy:

- Tereny zabudowy
- Łomża_granica miasta
- Emitory lin.

Gradacje:

Nazwa warstwy: Rozkład emisji ze źródeł liniowych

Sposób prezentacji: Siatka prostokątna

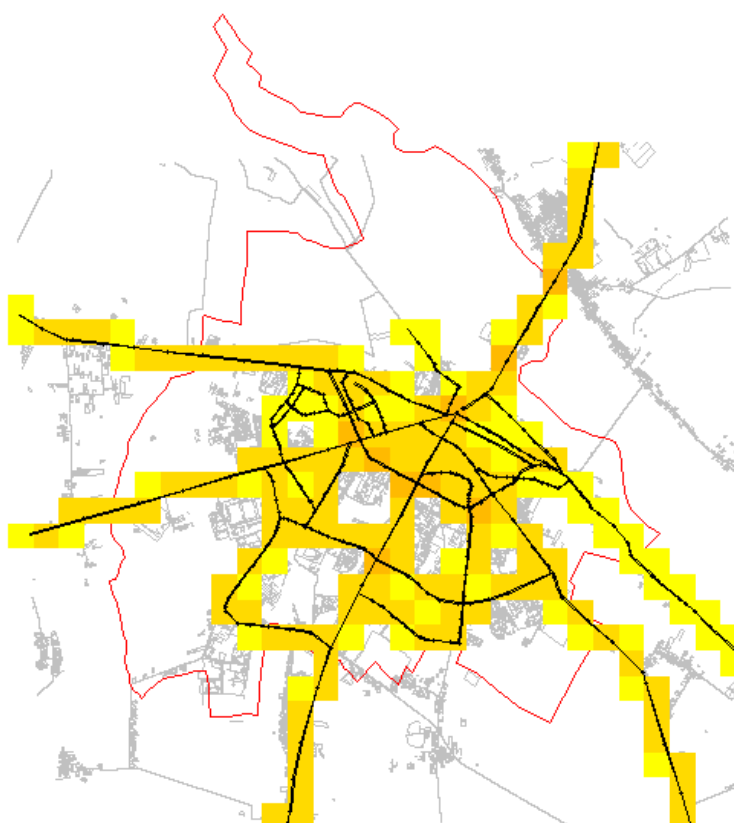
Punkt zaczepienia siatki[m]: 0,00 ; 0,00

Boki siatki[m]: 250,00 ; 250,00

Kąt obrotu siatki: 0°0'0"

Wartości analizowane: Ilość emisji [Mg/rok]

- Poziom1 : 0,01
- Poziom2 : 0,10
- Poziom3 : 0,50
- Poziom4 : 0,80
- Poziom5 : 1,00
- Poziom6 : 3,00
- Poziom7 : 15,00
- Poziom8 : 38,00



Rysunek 12. Przestrzenny rozkład emisji pyłu PM10 ze źródeł liniowych na obszarze miasta Łomży w 2005 r.

Emisja napływowa

W celu oceny napływu zanieczyszczeń na teren strefy przeanalizowano w pierwszej kolejności wielkość emisji z przemysłowych źródeł punktowych zlokalizowanych w strefach sąsiadujących. Miasto Łomża sąsiaduje z powiatem łomżyńskim, dla którego całkowita emisja z przemysłowych źródeł punktowych wg GUS w roku 2005 wynosiła 26 Mg. Biorąc pod uwagę wielkość obszaru (ok. 1,4 tys. km²) oraz fakt, że na terenie powiatu nie występują duże zakłady przemysłowe, należy uznać wpływ emisji przemysłowych z powiatu łomżyńskiego na zanieczyszczenie powietrza w mieście Łomży za pomijalnie mały. Ze względu na bliskie sąsiedztwo miejscowości Piątnica i możliwość wpływu innych rodzajów źródeł emisji (liniowe, powierzchniowe) na stan jakości powietrza w Łomży, źródła te zinwentaryzowano i uwzględniono bezpośrednio w obliczeniach.

W zakresie wpływu dużych źródeł przemysłowych zlokalizowanych poza powiatem łomżyńskim przeprowadzono modelowanie wpływu Zespołu Elektrowni Ostrołęka (ZEO) na stan jakości powietrza w województwie podlaskim. Zgodnie z otrzymanymi wynikami wpływ ZEO na stężenia średnioroczne pyłu PM₁₀ w Łomży kształtuje się na poziomie poniżej 0,03 µg/m³.

Wpływ krajowych źródeł przemysłowych oraz źródeł naturalnych jak również zanieczyszczeń transgranicznych i aerozolu wtórnego na stan jakości powietrza w Łomży uwzględniono w obliczeniach poprzez zastosowanie tła zanieczyszczenia dla pyłu PM₁₀. Tło zostało przyjęte, jako ciąg wartości średniodobowych na podstawie danych ze stacji EMEP PL05, zlokalizowanej w Puszczy Boreckiej. Przy analizie tła zostały wzięte pod uwagę wartości stężeń PM₁₀ zmierzone na stacji pomiarowej w Łomży. Średnioroczna wartość tła przyjętego do obliczeń wynosi 12 µg/m³.

Analizy stanu zanieczyszczenia powietrza

Czynniki powodujące przekroczenia, z uwzględnieniem przemian fizyko-chemicznych 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 Łomży 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, wysokim natężeniem ruchu komunikacyjnego. W Łomży obszary podlegające tego typu zagrożeniu to tereny osiedli m.in. Łomżyca, Staszica, Nowa Łomżyca, Słoneczne - gdzie przez tereny o dużym zagęszczeniu zabudowy przebiega droga krajowa, którą prowadzony jest tranzyt z zachodu na wschód. Dodatkową przyczyną



występowania wysokich stężeń zanieczyszczeń jest przewaga budynków korzystających z indywidualnego ogrzewania węglowego. Również uwarunkowania klimatyczne (Łomża jest obszarem o stosunkowo niskim poziomie opadów) mają negatywny wpływ na właściwości fizyczno-chemiczne atmosfery przez ograniczenie wymywania zanieczyszczeń.

W dalszych rozdziałach przedstawiono szczegółową analizę stanu zanieczyszczenia powietrza w Łomży.

Wyniki pomiarów jakości powietrza

Na terenie Łomży pomiary pyłu PM₁₀ prowadzone były w 2005 r. na stacji pomiarowej położonej przy ul. Sikorskiego. Poniżej przedstawiono na mapie lokalizację punktu pomiarowego.



Rysunek 13. Lokalizacja punktu pomiarowego PM10 na terenie Łomży (źródło: www.wios.bialystok.pl)

Problemem, który stał się przyczyną realizacji Programu ochrony powietrza dla miasta Łomży, są przekroczenia stężeń 24-godzinnych pyłu PM₁₀ zanotowane w 2005 roku na ww. stacji pomiarowej.

Obecnie obowiązuje 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).

Zgodnie z załącznikiem nr 1 do ww. rozporządzenia dopuszczalny poziom pyłu PM₁₀, okres uśredniania wyników pomiarów, dopuszczalną częstość przekraczania oraz margines tolerancji przedstawia poniższa tabela.

Tabela 9. Dopuszczalne poziomy stężenie pyłu PM10 w powietrzu.

Okres uśredniania wyników pomiarów	Dopuszczalny poziom PM10 w powietrzu [µg/m³]	Wartość marginesu tolerancji	Dopuszczalny poziom PM10 w powietrzu powiększony o margines tolerancji [µg/m³]	Dopuszczalna częstość przekroczenia dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym
24 h	50	0	50	35 razy
rok kalendarzowy	40	0	40	nie dotyczy

Przekroczenia oraz wielkości stężeń pyłu PM10 odnotowane na stacji pomiarowej w Łomży w roku 2005 przedstawia poniższa tabela.

Tabela 10. Wyniki pomiarów stężeń pyłu PM10 na stacji pomiarowej w Łomży roku 2005.

Lokalizacja stanowiska	Stężenie 24h pyłu PM10 [µg/m³]		Ilość przekroczeń w roku	Stężenie średnie roczne [µg/m³]
	Min (data)	Max (data)		

ul. Sikorskiego	6,0 (18.03.2005)	133,3 (11.02.2005)	48	31,2
------------------------	----------------------------	------------------------------	-----------	------

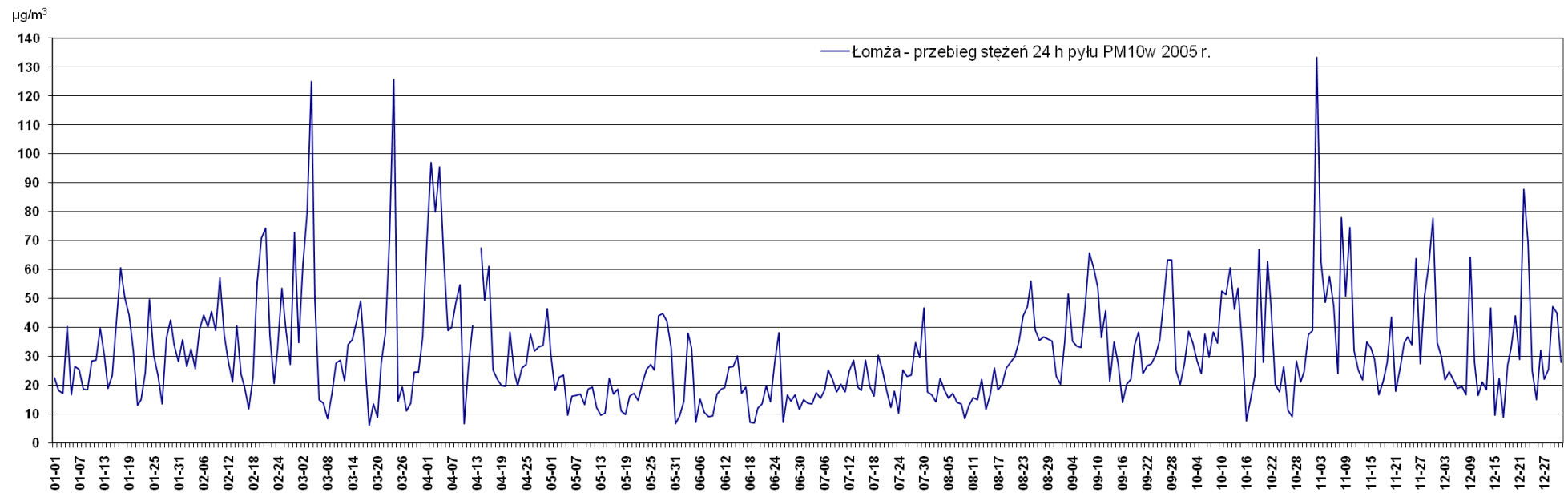
Pomiary prowadzone są przez cały rok przy użyciu automatycznego analizatora typu TEOM 1400A. Stacja pomiarowa zlokalizowana jest w zachodniej części miasta na terenie należącym do Państwowej Straży Pożarnej. W sąsiedztwie stacji występuje zabudowa jednorodzinna (os. Nowa Łomżyca oraz os. Młodych). W odległości kilkudziesięciu metrów od stacji przebiega dwujezdniowa ulica Sikorskiego mająca status drogi wojewódzkiej.

Analizując rozkład stężeń 24-godz. w ciągu roku wyraźnie widać wzrost stężeń w sezonie chłodnym (pokrywającym się z sezonem grzewczym) i głównie w tym okresie odnotowywane są przekroczenia dopuszczalnego poziomu substancji. Najwyższe stężenia pyłu PM₁₀, powyżej 100 µg/m³, odnotowane zostały w marcu oraz listopadzie 2005 roku:

- a) 4 marca - stężenie 24-godz. pyłu PM₁₀ wyniosło 125 µg/m³,
- b) 24 marca - stężenie 24-godz. pyłu PM₁₀ wyniosło 126 µg/m³,
- c) 2 listopada - stężenie 24-godz. pyłu PM₁₀ wyniosło 133 µg/m³.

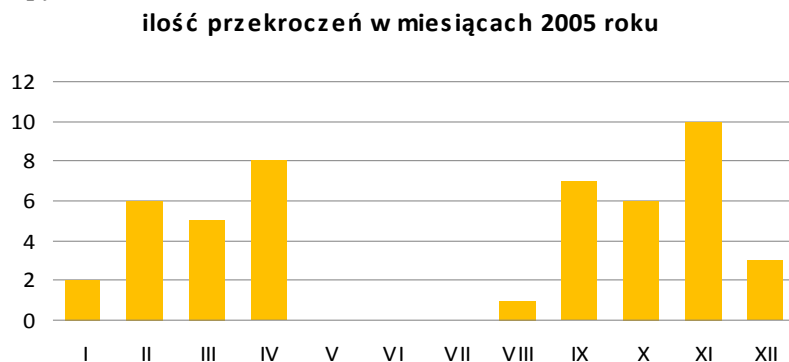
Na wykresie poniższym przedstawiono wyniki pomiarów stężeń 24-godzinnych pyłu PM₁₀ w punkcie pomiarowym zlokalizowanym w Łomży.

Program ochrony powietrza dla miasta Łomży - UZASADNIENIE



Rysunek 14. Rozkład stężeń pyłu PM10 w roku 2005 na stacji pomiarowej w Łomży przy ul. Sikorskiego.

Na wykresie poniżej pokazano rozkład liczby dni z przekroczeniami poziomu dopuszczalnego stężeń 24-godzinnych dla pyłu PM₁₀.



Rysunek 15. Ilość dni z przekroczeniami dopuszczalnego poziomu stężeń 24-godzinnych pyłu PM₁₀ w poszczególnych miesiącach roku 2005.

Przekroczenia stężeń pyłu PM₁₀ występowały w 2005 roku głównie w okresie jesienno-zimowym i wiosną czyli w sezonie grzewczym. Najwięcej przekroczeń wystąpiło w lutym i kwietniu, a następnie we wrześniu, październiku i listopadzie. Nie odnotowano przekroczeń w miesiącach maj, czerwiec i lipiec.

Dopuszczalne stężenie średnie roczne dla pyłu PM₁₀ w 2005 roku nie zostało przekroczone. Wartość średnioroczna na stacji przy ul. Sikorskiego wyniosła 31,2 µg/m³.

Opis modelu obliczeniowego

Wykorzystany do obliczeń model (ADMS-Urban) pozwala na wykonanie obliczeń rozprzestrzeniania się substancji w powietrzu w skali miasta, 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.

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 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:

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 wyprowadzonych 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 dla 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 emitatorów) 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.

Weryfikacja modelu

Kalibracji modelu dokonano w oparciu o wyniki pomiarów pyłu zawieszonego PM10 ze stacji pomiarowej w Łomży przy ul. Sikorskiego.

Weryfikacja modelu wykazuje poprawną zgodność wyników pomiarowych z wynikami obliczeń przy użyciu modelu ADMS-Urban. Obliczenia zostały wykonane w oparciu o zinventaryzowaną bazę danych o wielkości i źródłach emisji pyłu PM10 na terenie Łomży dla roku 2005.

Wyniki pomiarów stężeń pyłu zawieszonego PM10 prowadzonych w roku 2005 na stacji przy ul. Sikorskiego przedstawiono w rozdziale 4.2. Zmierzona wartość stężenia średniorocznego pyłu PM10 wynosi $31,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Wartość stężenia średniorocznego dla roku 2005 obliczona przy użyciu modelu



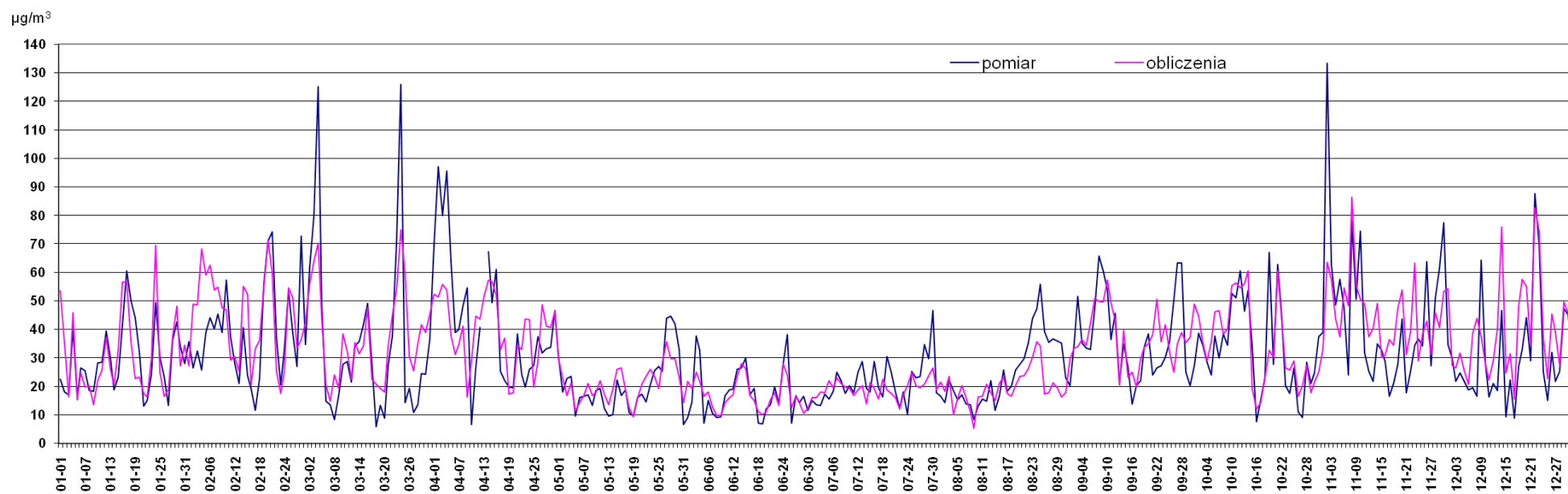
ADMS-Urban w punkcie stacji pomiarowej wynosi $32,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Jeżeli chodzi o ilość przekroczeń wartości dopuszczalnej stężenia 24-godzinnego według pomiarów wynosi ona 48, natomiast ilość obliczona przez model wynosi odpowiednio 54. Można zatem stwierdzić, że wyniki przeprowadzonego modelowania stężeń pyłu PM10 charakteryzują się dobrą zgodnością z pomiarami – średnie odchylenie wyników obliczeń od wartości pomiarowych stężenia 24-godz. wynosi 34 %. Poniżej, w tabeli, przedstawiono porównanie wyników pomiarów i wyników obliczeń dla pyłu PM10.

Tabela 11. Porównanie wyników pomiarów na stacjach pomiarowych w Łomży i wyników obliczeń stężeń pyłu zawieszonego PM10.

parametr	ul. Sikorskiego	
	wynik pomiaru	wynik obliczeniowy
Stężenie średnioroczne [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	31,2	32,0
Najwyższe stężenie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	133	86,4
Najniższe stężenie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	6,0	5,3
90,4 percentyl [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	56,2	54,7
Ilość dni z przekroczeniami	48	54

Ze względu na brak stacji meteorologicznej w Łomży do obliczeń przyjęto dane meteorologiczne ze stacji w Białymstoku. Przeprowadzono również porównanie przebiegu czasowego obliczonych wartości stężeń 24-godzinnych pyłu PM10 z wartościami zmierzonymi na stacji pomiarowej przy ul. Sikorskiego w roku 2005. Wyniki przedstawiono na wykresie poniżej. Zasadnicze trendy zmienności są zachowane, występuje stosunkowo dobra korelacja czasowa obu przebiegów.



Rysunek 16. Porównanie wyników pomiarów na stacji przy ul. Sikorskiego i obliczeń stężeń pyłu PM10 w Łomży w 2005 roku.

Obliczenia i analiza stanu zanieczyszczenia powietrza na terenie Łomży w roku bazowym - 2005

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

Tabela 12. Parametry przyjęte do analizy dla roku bazowego 2005

Parametr modelu	Wartość	Uwagi
Dane wejściowe - emisja	Emitory punktowe – 52 Emitory liniowe - 291 Gridy powierzchniowe – 130	Dane dotyczące bilansów wielkości emisji zostały opisane w poprzednich rozdziałach
Szorstkość terenu	0,8 m	
Minimalna długość Monina-Obuchowa	20 m	
Tło stężenia pyłu PM10²	Zmienne, n/p danych EMEP	
Krok siatki obliczeniowej	250 m	Siatka na planie prostokąta obejmująca obszar całego miasta
Grupowanie źródeł	Włączone	Utworzono 3 grupy źródeł emisji
Czas uśredniania	24 h	
Format wyników	Pył zawieszony PM10 - - stężenie średnie roczne - percentyl 90,4 ze stężeń 24 godz.	Percentyl 90,4 odpowiada wartości stężenia, która jest przekraczana 35 dni w ciągu roku
Plik danych meteorologicznych	8760 linii	
Profile zmienności czasowej emisji	Włączone	Dla poszczególnych rodzajów źródeł, profile roczne i dobowe.

⇒ Stężenia średnioroczne pyłu PM10

Wyniki obliczeń stężeń średniorocznych pyłu PM10 dla roku bazowego 2005 przedstawiono na mapie w załączniku nr 7.2. Analizując uzyskane wyniki można sformułować następujące wnioski:

- przekroczenia dopuszczalnej wielkości stężenia średniorocznego pyłu PM10 występują w punktach obliczeniowych zlokalizowanych w rejonie osiedli Staszica i Łomżyca oraz wzdłuż ulic Wojska Polskiego, Zjazd, Sikorskiego i Legionów,
- stężenia średnioroczne osiągają wielkość maksymalną **53,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** ,
- najniższe stężenia średnioroczne PM10 występują na północnych obrzeżach miasta.

² 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 wzięto pod uwagę wielkości stężeń pomiarowych pyłu PM10 zanotowanych na stacji pomiarowej zlokalizowanej przy ul. Sikorskiego.



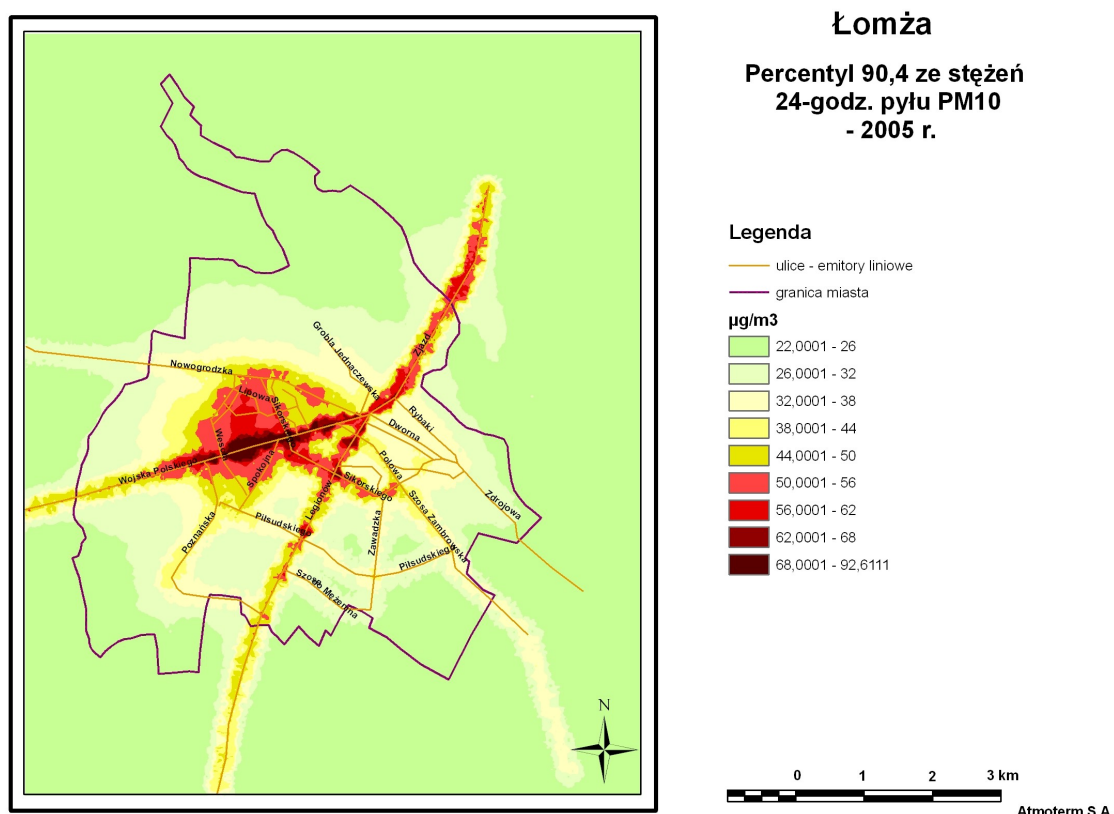
⇒ Wyniki obliczeń stężeń 24-godz. pyłu PM10

Wyniki obliczeń stężeń 24-godz. pyłu PM10 dla roku bazowego 2005 przedstawiono na mapie w załączniku nr 7.2 oraz poniżej.

Przekroczenia dopuszczalnego stężenia 24-godzinnego pyłu PM10 przeanalizowano w układzie percentyli 90,4 ze stężeń 24-godz. Analizując uzyskane wyniki można sformułować następujące wnioski:

- wartość percentyla 90,4 powyżej wartości dopuszczalnej $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ występuje w dużej ilości punktów obliczeniowych położonych w rejonie zabudowy w zachodniej części miasta (os. Łomżyca, Staszica, Nowa Łomżyca, Maria, Narew, Słoneczne) oraz w sąsiedztwie głównych ciągów komunikacyjnych (ul. Wojska Polskiego, Zjazd, Legionów, Sikorskiego), obszar przekroczeń przedstawiono na rysunku poniżej,
- maksymalna wartość percentyla 90,4 w Łomży wynosi **92,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** ,

wskazane obszary przekroczeń podlegają prognozie dotrzymywania dopuszczalnego poziomu dla roku 2011 i 2020.



Rysunek 17. Percentyl 90,4 ze stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 w Łomży - rok bazowy 2005.

Analiza udziału grup źródeł emisji - procentowy udział w zanieczyszczeniu powietrza poszczególnych grup źródeł emisji i poszczególnych źródeł emisji

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.

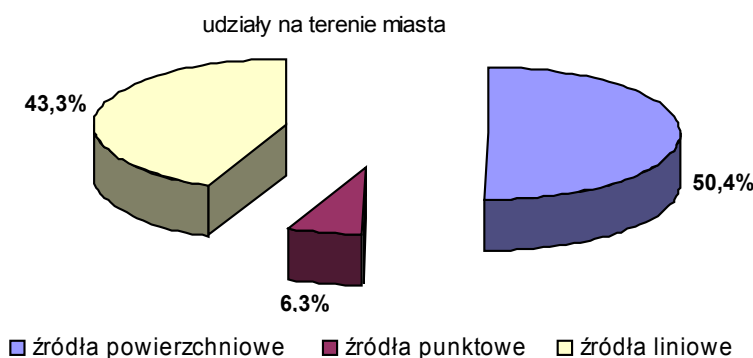
Dla wszystkich punktów siatki obliczeniowej wyznaczono stężenia średnioroczne odpowiadające oddziaływaniu poszczególnych grup źródeł. Wyniki przedstawione są na mapach w załączniku nr 7.2. W tabeli poniżej przedstawiono zestawienie parametrów statystycznych przestrzennego rozkładu udziałów grup źródeł emisji w stężeniach średniorocznych pyłu PM10.

Tabela 13. Zestawienie parametrów statystycznych przestrzennego rozkładu udziałów grup źródeł emisji w stężeniach średniorocznych pyłu PM10

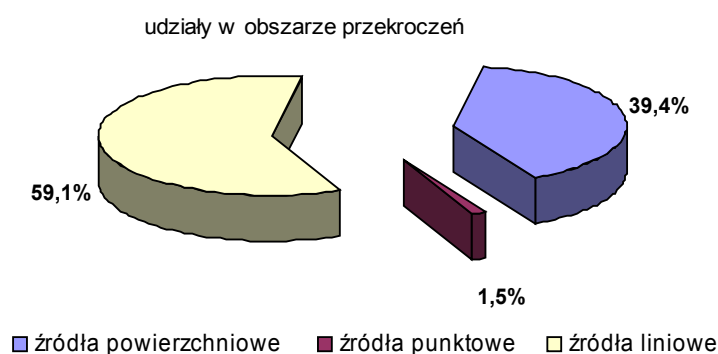
Rodzaje źródeł	Średni udział na terenie miasta	Średni udział na obszarze przekroczeń	Wartość maksymalna* [µg/m ³]	Wartość minimalna* [µg/m ³]
Źródła liniowe	43,3%	59,1%	34,5	0,06
Źródła punktowe	6,3%	1,5%	5,0	0,05
Źródła powierzchniowe	50,4%	39,4%	19,8	0,23

* wartości nie uwzględniają tła

Poniżej przedstawiono graficznie udziały poszczególnych grup źródeł emisji w imisji na terenie Łomży oraz w obszarze przekroczeń stężeń dopuszczalnych.



Rysunek 18. Udział poszczególnych rodzajów źródeł emisji w stężeniach imisyjnych pyłu PM10 w Łomży.



Rysunek 19. Udział poszczególnych rodzajów źródeł emisji w stężeniach imisyjnych pyłu PM10 w obszarze przekroczeń w Łomży.

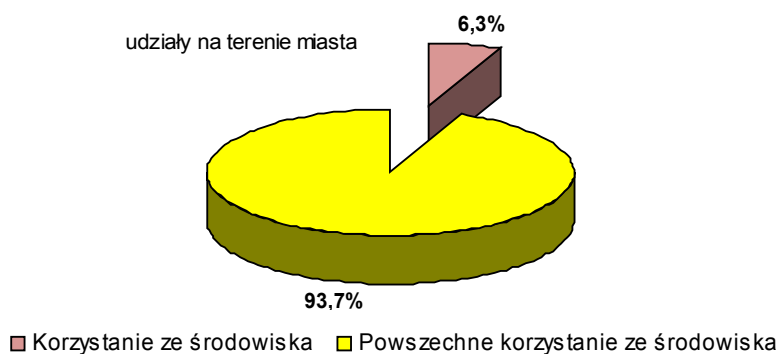
Analizując wyniki uzyskane dla całego obszaru obliczeniowego Łomży można sformułować następujące wnioski:

- ✓ największe oddziaływanie na stan jakości powietrza w mieście mają źródła powierzchniowe

(50,4 %) i liniowe (43,3 %); dotyczy to zarówno osiąganych wartości stężeń jak i zasięgu ich występowania, źródła punktowe mają stosunkowo małe znaczenie w stężeniach średniorocznych (6,3 %),

- ✓ na obszarze występowania przekroczeń rośnie udział źródeł liniowych (do 59,1 %) zaś udział źródeł powierzchniowych utrzymuje się na wysokim poziomie (do 39,4 %), w obszarze przekroczeń udział źródeł punktowych jest znikomy (1,5 %),
- ✓ 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 średniorocznych pyłu PM10,
- ✓ rozkład udziałów procentowych zależy od lokalizacji punktów obliczeniowych gdyż w sąsiedztwie ciągów komunikacyjnych udział źródeł liniowych silnie rośnie i może być przeważający, natomiast na pozostałych obszarach dominuje wpływ emisji powierzchniowej,
- ✓ wpływ emisji liniowej jest największy wzdłuż dróg,
- ✓ emitory punktowe mają mały wpływ na wielkość stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM10 na terenie Łomży.

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 pyłu PM10 na terenie Łomży w przeważającej mierze odpowiadają źródła emisji pochodzące z powszechnego korzystania ze środowiska. Natomiast korzystanie ze środowiska ma niewielki wpływ na wielkość stężeń zarówno na terenie miasta, jak i na obszarze przekroczeń.



Rysunek 20. Udział powszechnego korzystania ze środowiska w wielkości stężeń pyłu PM10 na terenie Łomży.



Rysunek 21. Udział powszechnego korzystania ze środowiska w wielkości stężeń pyłu PM10 w obszarze przekroczeń.

Prognoza stanu jakości powietrza dla roku 2011

Prognozy emisji dla roku 2011

Założenia dotyczące prognozy emisji dla roku 2011 zostały przedstawione w części I niniejszego programu.

Obliczenia i analiza stanu zanieczyszczenia powietrza dla roku 2011

Analizę przeprowadzono przy użyciu modelu obliczeniowego ADMS-Urban (wersja 2.3). Siatka obliczeniowa obejmowała cały obszar miasta. W zakresie stężeń 24-godzinnych zastosowano metodę percentylową.

Tabela 14. Parametry przyjęte do analizy w roku prognozy 2011.

Parametr modelu	Wartość	Uwagi
Dane wejściowe - emisja	Emitory punktowe – 52 Emitory liniowe - 291 Gridy powierzchniowe – 130	
Szorstkość terenu	0,8 m	
Minimalna długość Monina-Obuchowa	20 m	
Tło stężenia pyłu PM10	Zmienne, n/p danych EMEP, jak dla roku 2005	
Krok siatki obliczeniowej	250 m	Siatka na planie prostokąta obejmująca obszar całego miasta
Grupowanie źródeł	Wyłączone	
Czas uśredniania	24 h	
Format wyników	Pył zawieszony PM10 - - stężenie średnie roczne - percentyl 90,4 ze stężeń 24 godz.	Percentyl 90,4 odpowiada wartości stężenia, która jest przekraczana 35 dni w ciągu roku
Plik danych meteorologicznych	8760 linii, jak dla roku 2005	
Profile zmienności czasowej emisji	Włączone	Dla poszczególnych rodzajów źródeł, profile roczne i

Parametr modelu	Wartość	Uwagi
		dobowe.

⇒ Wyniki obliczeń stężeń średniorocznych pyłu PM10

Dopuszczalna wartość stężenia średniorocznego pyłu zawieszonego PM10 dla roku 2011 wynosi $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Rozkład stężeń średniorocznych dla roku prognozy 2011 na obszarze Łomży przedstawiono na mapie w załączniku 7.2. Analizując uzyskane wyniki można sformułować następujące wnioski:

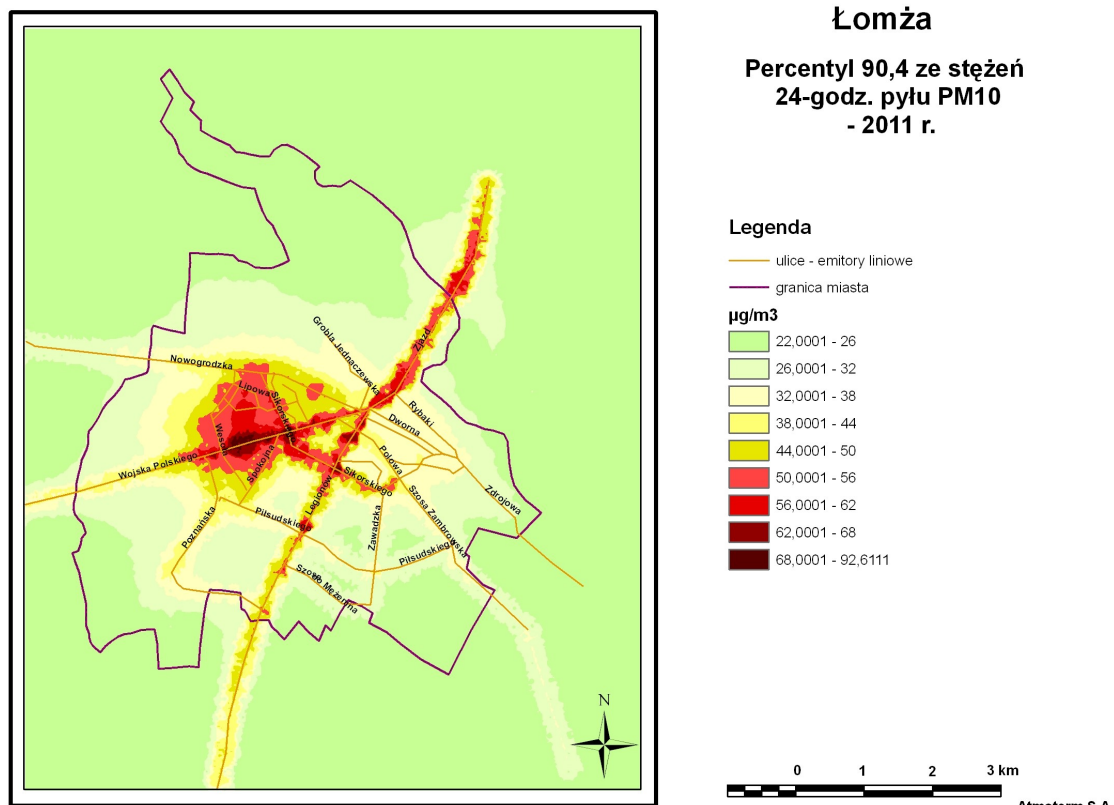
- najwyższa obliczona wartość stężenia średniorocznego wynosi **$52,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$** ,
- prognozowane przekroczenie wartości dopuszczalnej utrzymują się wzdłuż ulic Wojska Polskiego, Zjazd, Legionów i Sikorskiego,
- na pozostałym obszarze stężenia średnioroczne przybierają wartości poniżej $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, przy czym wartości powyżej $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ skoncentrowane są w zachodniej części miasta, gdzie występuje gęsta zabudowa jednorodzinna.

⇒ Wyniki obliczeń stężeń 24-godz. pyłu PM10

Dopuszczalna wartość percentyla 90,4 ze stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 dla roku 2011 wynosi $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Analizując uzyskane wyniki można sformułować następujące wnioski:

- prognozowane przekroczenia stężeń dopuszczanych 24 godz. pyłu PM10 utrzymują się wzdłuż głównych ciągów komunikacyjnych miasta oraz w rejonie gęstej zabudowy jednorodzinnej w zachodniej części miasta,
- najwyższa obliczona wartość percentyla 90,4 wynosi **$83,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$** .

Rozkład percentyla 90,4 ze stężeń 24-godzinnych dla roku prognozy 2011 na obszarze Łomży przedstawiono na mapie w załączniku 7.2. oraz poniżej.



Rysunek 22. Percentyl 90,4 ze stężeń 24-godz. w Łomży – prognoza na rok 2011.

Wnioski dotyczące prognozy na rok 2011:

Prognozowana na 2011 rok sytuacja w zakresie stanu jakości powietrza w Łomży charakteryzuje się nieznaczną poprawą w porównaniu do roku bazowego 2005. Przekroczenia dopuszczalnych stężeń pyłu PM₁₀, zarówno średniorocznych jak i 24-godz., występują w znaczącej części obszaru miasta i są związane zarówno z ciągami komunikacyjnymi jak i z oddziaływaniem „niskiej emisji” na osiedlach, gdzie do celów grzewczych wykorzystuje się paliwo węglowe. W związku z tym zostanie wykonana prognoza na rok 2020 uwzględniająca podjęcie koniecznych dodatkowych działań naprawczych.

Prognoza stanu jakości powietrza dla roku 2020

Prognozy emisji dla roku 2020

Założenia dotyczące prognozy emisji liniowej i punktowej dla roku 2020 zostały przedstawione w części I niniejszego programu. Poniżej przedstawiono szczegółowe dane dotyczące planowanych redukcji emisji powierzchniowej.

➤ Emisja powierzchniowa - niska emisja

Redukcję emisji powierzchniowej założono dla obszarów, gdzie w roku bazowym występują najwyższe udziały tego rodzaju emisji w stężeniach pyłu PM₁₀. Przyjętą redukcję emisji dla poszczególnych obszarów przedstawiono w tabeli:

Tabela 15. Proponowana redukcja emisji powierzchniowej dla wybranych obszarów miasta Łomży.

lp.	osiedla Łomży	emisja pyłu PM ₁₀ [Mg/rok]	stopień redukcji	emisja pyłu PM ₁₀ [Mg/rok]	różnica (2005 - 2020) [Mg/rok]
		rok bazowy 2005		rok prognozy 2020	
1	Os. Piaski, Os. Narew, Os. Maria	15,11	20%	12,08	3,021
2	Os. Nowa Łomżyca, Os. Staszica	28,87	30%	20,21	8,660
3	Os. Skowronki, Os. Parkowe, Os. Młodych	19,66	25%	14,74	4,914
8	Os. Słoneczne	5,38	30%	3,77	1,615
9	Os. Łomżyca I	23,63	25%	17,72	5,908
SUMA					24,118

Obliczenia i analiza stanu zanieczyszczenia powietrza dla roku 2020

Analizę przeprowadzono przy użyciu modelu obliczeniowego ADMS-Urban (wersja 2.3). Siatka obliczeniowa obejmowała cały obszar miasta. W zakresie stężeń 24-godzinnych zastosowano



metodę percentylową.

Tabela 16. Parametry przyjęte do analizy w roku prognozy 2020.

Parametr modelu	Wartość	Uwagi
Dane wejściowe - emisja	Emitory punktowe – 158 Emitory liniowe - 640 Gridy powierzchniowe – 323	
Szorstkość terenu	0,8 m	
Minimalna długość Monina-Obuchowa	20 m	
Tło stężenia pyłu PM10	Zmienne, n/p danych EMEP, jak dla roku 2005	
Krok siatki obliczeniowej	250 m	Siatka na planie prostokąta obejmująca obszar całego miasta
Grupowanie źródeł	Wyłączone	
Czas uśredniania	24 h	
Format wyników	Pył zawieszony PM10 - - stężenie średnie roczne - percentyl 90,4 ze stężeń 24 godz.	Percentyl 90,4 odpowiada wartości stężenia, która jest przekraczana 35 dni w ciągu roku
Plik danych meteorologicznych	8760 linii, jak dla roku 2005	
Profile zmienności czasowej emisji	Włączone	Dla poszczególnych rodzajów źródeł, profile roczne i dobowe.

⇒ Wyniki obliczeń stężeń średniorocznych pyłu PM10

Dopuszczalna wartość stężenia średniorocznego ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nie jest przekroczona w żadnym punkcie obliczeniowym. Najwyższa wartość stężenia wynosi $31,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

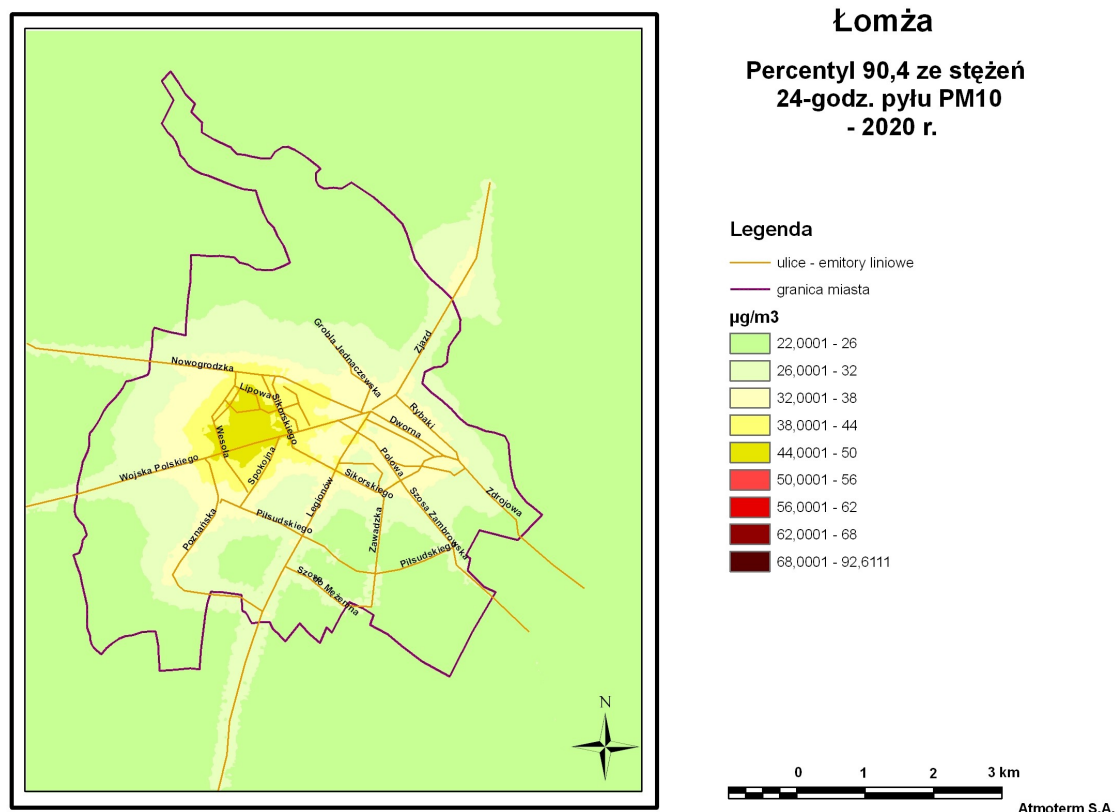
Rozkład stężeń średniorocznych dla roku prognozy 2020 na obszarze Łomży przedstawiony został na mapie w załączniku 7.2.

⇒ Wyniki obliczeń stężeń 24-godz. pyłu PM10

Wartość dopuszczalna percentyla 90,4 ze stężeń 24-godz. ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nie jest przekroczona w żadnym punkcie. Najwyższa obliczona wartość percentyla wynosi $49,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Rozkład percentyla 90,4 ze stężeń 24-godzinnych dla roku prognozy 2020 na obszarze Łomży przedstawiono na mapie w załączniku 7.2 oraz poniżej.





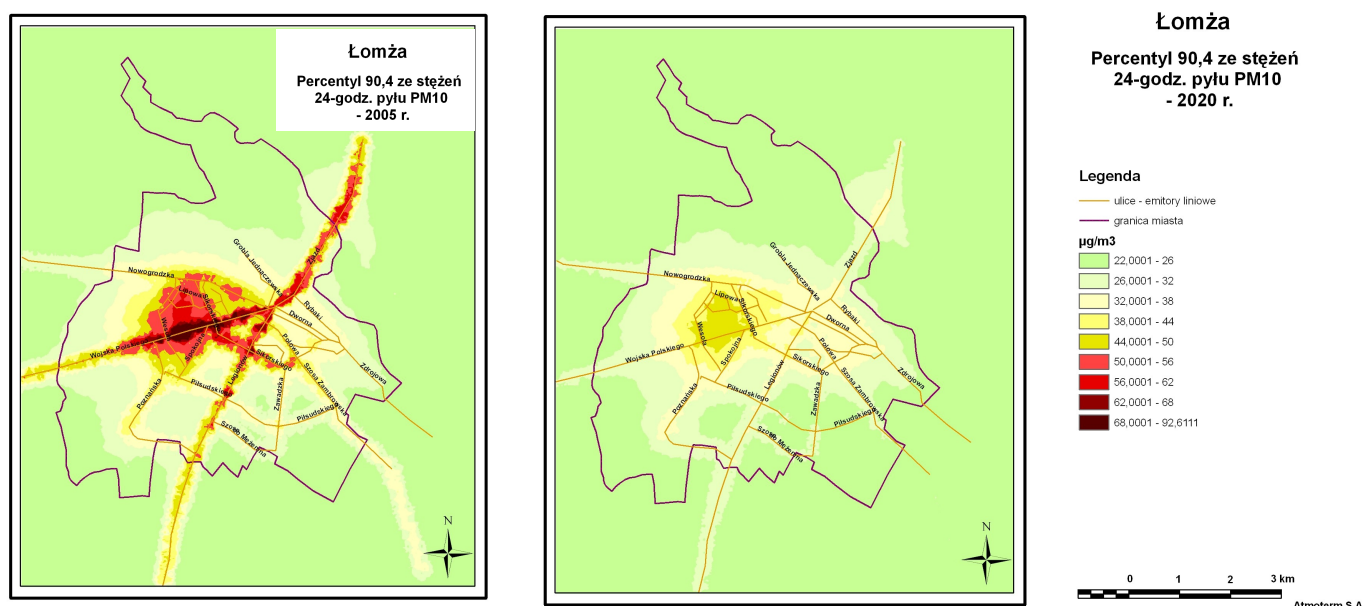
Rysunek 23. Percentyl 90,4 ze stężeń 24-godz. w Łomży – prognoza na rok 2020.

Wnioski dotyczące prognozy na rok 2020:

Uwzględnienie w prognozie na 2020 rok istotnego ograniczenia niskiej emisji w rejonie gęstej zabudowy jednorodzinnej (zachodnia część miasta) oraz planowanych inwestycji komunikacyjnych dodatkowych działań w zakresie redukcji emisji liniowych prowadzi do sytuacji, w której dopuszczalne stężenia pyłu PM10 w powietrzu są dotrzymywane.

Podsumowanie:

Na mapkach poniżej przedstawiono zmianę jakości powietrza po wprowadzeniu działań naprawczych.



Rysunek 24. Porównanie rozkładów percentyla 90,4 ze stężeń 24-godz. w Łomży – rok bazowy 2005 i rok prognozy 2020

Zadania wynikające z przeprowadzonych analiz stanu zanieczyszczenia powietrza

Analiza możliwych działań naprawczych

Zdiagnozowana sytuacja w zakresie zanieczyszczenia powietrza na obszarze Łomży pyłem zawieszonym PM10, wymusza konieczność zastosowania odpowiednich działań naprawczych, celem redukcji niskiej emisji. Do działań tych można zaliczyć:

- 1) działania w zakresie ograniczania emisji niskiej,
- 2) działania w zakresie ograniczania emisji komunikacyjnej.

Do działań polegających na ograniczeniu niskiej emisji możemy zaliczyć termomodernizację, która może być realizowana poprzez docieplenie ścian budynków i/lub wymianę stolarki okiennej.

Centralizacja systemów grzewczych może polegać np. na podłączeniu do miejskiej sieci ciepłowniczej. Rozwiązanie to wymaga jednak istnienia rezerw energetycznych tego źródła ciepła oraz wykonania prac ziemnych w celu rozbudowy sieci.

W ramach ograniczenia niskiej emisji można dokonać wymiany samego urządzenia grzewczego i/lub instalacji grzewczej. Zamiana paliwa na ekologiczne dotyczy przede wszystkim konwersji z tradycyjnego węgla na kwalifikowany sortyment węglowy, gaz, ewentualnie, energię elektryczną, biomasę czy zastosowania alternatywnych źródeł energii w postaci np. kolektorów słonecznych czy pomp ciepła. Pompy ciepła to zwykle inwestycje bardzo kosztowne, natomiast kolektory słoneczne mogą być traktowane jako rozwiązanie uzupełniające lub mieć charakter czasowy, np. pobieranie energii z kolektorów słonecznych może odbywać się w okresie od marca do października. 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.

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.

Program ochrony powietrza dla miasta Łomży - UZASADNIENIE

Tabela 17. Działania zmierzające do ograniczenia emisji pyłu PM10 i poprawy jakości powietrza

Rodzaj źródła / działanie	Typ działania	Efekt ekologiczny	Inne zalety	Barier / Wady	Koszt inwestycyjny* [zł]	Koszt eksploatacyjny
POWIERZCHNIOWE						
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	od 110 zł/m²	
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	>99 % redukcji PM10, wysoka redukcja innych zanieczyszczeń, redukcja odpadów	Wysoka sprawność, automatyka, wysoki komfort użytkowania	Wysoka cena zakupu, wysokie koszty eksploatacji	11500 – 13600 kondensacyjne do 10000	51,0 zł/GJ
	węglowe retortowe	Ok. 92 % redukcji PM10, 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	8700 - 12500	25-32 zł/GJ
	węglowe nowoczesne	Ok. 83 % redukcji PM10 (przy paliwie ORZECH)	Podwyższona sprawność, prosta automatyka (jako opcja); niska cena zakupu, niskie koszty eksploatacji (w porównaniu z gazem)	Niski komfort użytkowania, efekt ekologiczny silnie zależy od jakości paliwa	8700 - 12500	22-29 zł/GJ
	olejowe	Ok. 98 % redukcji PM10, wysoka redukcja innych zanieczyszczeń, redukcja odpadów	Wysoka sprawność, automatyka, wysoki komfort użytkowania	Wysoka cena zakupu, wysokie koszty eksploatacji (wyższe niż dla gazu)	12900 – 17500	92 zł/GJ

Program ochrony powietrza dla miasta Łomży - UZASADNIENIE

Rodzaj źródła / działanie	Typ działania	Efekt ekologiczny	Inne zalety	Bariery / Wady	Koszt inwestycyjny* [zł]	Koszt eksploatacyjny
	podłączenie do sieci PEC	100 % redukcji emisji niskiej wszystkich substancji	B. wysoki komfort użytkowania	Koszt podłączenia wysoki dla indywidualnego użytkownika. Koszt użytkowania na poziomie ogrz. gazowego; zasięg sieci ograniczony	od 7 000 do 20 000	30-45 zł/GJ
	ekologiczne na biomasę	Ok. 87 % redukcji PM10, redukcja innych zanieczyszczeń	Wysoka sprawność, automatyka, niskie koszty eksploatacji (w porównaniu z gazem)	B. wysoka cena zakupu, konieczny specyficzny rodzaj paliwa	od 7 000 do 18 000	31,55-36,24 zł/GJ
	piece elektryczne	100 % redukcji emisji niskiej wszystkich substancji	Wysoka sprawność, automatyka, wysokie koszty eksploatacji	Wysokie koszty eksploatacji	5000 -10000 11000-16 000 – pompy ciepła powietrzne ok. 50 000 pompy ciepła gruntowe	od 39 – 54 zł/GJ (piece 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	B. wysoka cena zakupu, konieczność współpracy z kotłem gazowym	od 10 000 do 25 000	0 zł/GJ
Modernizacja sieci ciepłych		uzyskanie redukcji emisji ze źródeł punktowych	Zmniejszenia strat ciepłych, oszczędność paliwa	Wysoki koszt	Wg kosztorysu	
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		
Ograniczenie emisji komunikacyjnej	Inwestycje w zakresie zmiany układu drogowego	Redukcja emisji ze źródeł liniowych na terenie miasta	Zmniejszenie uciążliwości komunikacji samochodowej w mieście	Wysoki koszt, możliwe trudności z lokalizacją obwodnicy	Wg kosztorysu	
	Ograniczenie emisji wtórnej pyłu poprzez odpowiednie utrzymanie czystości nawierzchni (poprzez czyszczenie mechaniczne) – działanie regularne	Redukcja emisji wtórnej z unoszenia	Niewielkie koszty, poprawa estetyki miasta	Możliwe małe ograniczenia w ruchu	Wg kosztorysu	

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

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. Jednak ostatecznie wybrano tylko niektóre z możliwych działań. Przyczyną dokonania takiej selekcji były zarówno przedstawione powyżej względy ekonomiczne i społeczne, jak również względy wynikające z polityki rozwoju miasta realizowanej przez gospodarzy Łomży. W wyborze brano pod uwagę również specyfikę strefy. Propozycje działań naprawczych zostały przedyskutowane z władzami miasta Łomży.

Obliczenie powierzchni użytkowej lokali objętych działaniami naprawczymi

Dla prognozy na rok 2020, na podstawie informacji o wielkości redukcji emisji powierzchniowych można obliczyć powierzchnię użytkową lokali³, które powinny być objęte programem redukcji.

Jednostkową emisję pyłu PM10 na 1 m² powierzchni użytkowej oszacowano na podstawie zapotrzebowania na energię cieplną realizowanego przez spalanie węgla w statystycznym mieszkaniu o powierzchni 64,9 m² (wg danych GUS dla Łomży), które przeliczono następnie za pomocą wskaźnika emisji na emisję jednostkową.

Tabela 18. Parametry przyjęte do obliczeń dla kotłów węglowych

Obszar	zapotrzebowanie na energię cieplną	jednostkowa emisja ze spalania węgla
	[GJ/m ² •]	[kg/m ²]
Miasto Łomża	1,65	0,54

* przyjęto do obliczeń przykładowe mieszkanie o średniej powierzchni użytkowej wg danych GUS z 2005 wynoszącej 64,9 m².

Szacunkowa powierzchnia lokali przewidzianych do przeprowadzenia działań naprawczych w podziale na rodzaj danego działania została przedstawiona w I części dokumentacji.

Podsumowanie analiz stanu zanieczyszczenia powietrza

Przeprowadzone obliczenia i analizy wykazały, że zasadniczy udział w stężeniu pyłu zawieszonego PM10 w powietrzu na obszarach przekroczeń mają przede wszystkim źródła komunikacyjne oraz źródła powierzchniowe. W związku z tym najważniejsze działania naprawcze mające na celu uzyskanie dotrzymania poziomów dopuszczalnych związane są przede wszystkim ze zmianami w układzie komunikacyjnym, pracami utrzymania w czystości ulic oraz działaniami związanymi z redukcją emisji pyłu PM10.

Wszystkie proponowane działania naprawcze, ich efekt ekologiczny, koszty realizacji i termin realizacji przedstawiono w I części opisowej niniejszego dokumentu.

Uwagi końcowe:

Brak podstaw prawnych do zarządzenia obligatoryjnej wymiany starych kotłów i pieców

³ Lokal – mieszkanie w budynku wielorodzinnym, budynek jednorodzinny, budynek użyteczności publicznej, inne wyposażone w indywidualne źródła ciepła zaliczane do tzw. „niskiej emisji”.



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 redukcji niskiej emisji jest przygotowanie dla mieszkańców atrakcyjnej oferty dofinansowania wymiany oraz wykazanie poza efektem ekologicznym istotnych oszczędności po stronie kosztów eksploatacyjnych (przypadek wysokosprawnych kotłów opalanych węglem) oraz wzrostu poziomu komfortu użytkowania urządzeń.

Czas potrzebny na realizację celów Programu

Biorąc pod uwagę możliwości finansowe i społeczne oraz działania wynikające z planów, programów, strategii opracowanych dla miasta Łomży proponuje się czas realizacji poszczególnych działań naprawczych w latach 2009 – 2020.

Analiza materiałów, dokumentów i publikacji istotnych z punktu widzenia 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.

Do opracowania niniejszej dokumentacji wykorzystano dane bazy opłatowej Urzędu Marszałkowskiego w Białymstoku oraz dane z pozwoleń na wprowadzanie gazów i pyłów do powietrza. Dane te zostały wykorzystane do stworzenia bazy danych dotyczących emisji punktowej. W oparciu o ww. materiały sformułowano działania naprawcze przedstawione w niniejszym Programie.

Analizie poddano dokumenty i materiały stanowiące zewnętrzne uwarunkowania prawne i podstawę dla tworzonego Programu, takie jak np. Polityka Ekologiczna Państwa, Prawo ochrony środowiska, Programy ochrony środowiska.

Polityka Ekologiczna Państwa pełni nadrzędną rolę i stwarza warunki niezbędne do realizacji ochrony środowiska; określa m.in. cele i priorytety ekologiczne, harmonogram działań proekologicznych oraz środki niezbędne do osiągnięcia celów, w tym mechanizmy prawno-ekonomiczne i środki finansowe.

Wśród wielu celów realizacyjnych Polityki Ekologicznej Państwa na lata 2007-2010 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2011-2014 wymieniono m.in. dalszą poprawę jakości środowiska i bezpieczeństwa ekologicznego dla ochrony zdrowia mieszkańców Polski oraz ochronę klimatu. Dla osiągnięcia wyznaczonych celów ustalono m.in. następujące priorytety i zadania:

Program ochrony powietrza dla miasta Łomży - UZASADNIENIE

- dalsza poprawa jakości środowiska i bezpieczeństwa ekologicznego dla ochrony zdrowia mieszkańców Polski polegająca na:
 - realizacji programów ograniczenia wielkości emisji do powietrza ze źródeł przemysłowych i komunalnych,
- wzmacnianie systemu zarządzania ochroną środowiska polegające m.in. na:
 - prowadzeniu edukacji ekologicznej dla zapewnienia akceptacji społecznej dla podejmowanych programów ochrony środowiska,
 - wzmocnieniu roli planowania przestrzennego jako instrumentu ochrony środowiska,
- zrównoważone wykorzystanie materiałów, wody i energii polegające m.in. na:
 - zaoszczędzeniu 9 % energii finalnej w ciągu 9 lat, do roku 2017,
 - ograniczaniu strat i wprowadzaniu materiałów i technologii energooszczędnych,
 - osiągnięciu 7,5 % udziału energii wytwarzanej ze źródeł odnawialnych zarówno w bilansie zużycia energii pierwotnej w 2010 r. jak i takiego samego udziału tych źródeł w produkcji energii elektrycznej.

Polityka Ekologiczna Państwa... wyznacza m.in. następujące kierunki działań:

- wspieranie działań na rzecz ograniczenia niskiej emisji ze źródeł komunalnych oraz promocja i wspieranie rozwoju odnawialnych źródeł energii oraz technologii zwiększających efektywne wykorzystanie energii i zmniejszających materiałochłonność gospodarki,
- zwiększenie świadomości społeczeństwa w zakresie potrzeb i możliwości ochrony powietrza, w tym oszczędności energii i stosowania odnawialnych źródeł energii.

Organy wykonawcze: województwa, powiatu i gminy w celu realizacji polityki ekologicznej państwa sporządzają odpowiednio wojewódzkie, powiatowe i gminne programy ochrony środowiska.

W Programie ochrony środowiska województwa podlaskiego na lata 2007-2010 podkreślono, iż „spaliny i hałas komunikacyjny stwarzają duże zagrożenia dla środowiska i zdrowia ludzi”. „W terenie zurbanizowanym, a szczególnie w okolicy skrzyżowań głównych dróg, natężenie ruchu jest największe i występuje kumulacja strumienia emisji oraz z reguły gorsze warunki jej rozpraszania, co często jest przyczyną powstawania lokalnych zagrożeń (długotrwała ekspozycja, smogi). Dużą rolę odgrywa tu przepustowość dróg i związana z tym płynność jazdy, a także lokalizacja dróg tranzytowych (czy w centrum, czy na obrzeżach osiedli). Transport drogowy jest zagrożeniem dla środowiska przyrodniczego, atmosferycznego, ale także akustycznego”. Zaznaczono, iż „warunkiem koniecznym i niezbędnym do realizacji celów związanych z ochroną środowiska zgodną z zasadą zrównoważonego rozwoju jest dobrze zaplanowany, zorganizowany i realizowany proces powszechnej edukacji, obejmujący nie tylko dzieci i młodzież, ale całego społeczeństwa”.

W Programie ochrony środowiska dla miasta Łomży na lata 2004 – 2015 w ramach poprawy jakości powietrza atmosferycznego określono następujący cel strategiczny:

„Poprawa jakości powietrza atmosferycznego na terenie Miasta i dostosowanie go do obowiązujących norm poprzez ograniczenie emisji zanieczyszczeń ze źródeł przemysłowych, komunalnych i komunikacyjnych”.

Wyznaczono następujące cele średnioterminowe do roku 2015:



- ograniczenie emisji zanieczyszczeń z procesów technologicznych w zakładach przemysłowych,
- ograniczanie wielkości emisji zanieczyszczeń komunikacyjnych,
- ograniczenie emisji ze źródeł komunalnych, szczególnie niskiej emisji,
- rozwój sieci monitoringu powietrza.

Stwierdzono, iż „ochrona powietrza będzie należała do zadań priorytetowych miasta w zakresie ochrony środowiska”.

Uznano, że podstawowym działaniem będzie sukcesywna eliminacja źródeł niskiej emisji zanieczyszczeń powietrza związanych z lokalnymi systemami ogrzewania – niskosprawnymi i nie spełniającymi wymogów ochrony środowiska kotłowniami lokalnymi i indywidualnymi paleniskami w zabudowie jednorodzinnej, opalanych paliwem stałym. Miasto dążyć będzie do podłączania tych obiektów do miejskiej sieci ciepłnej lub promowaniu zmiany paliwa z węgla na bardziej ekologiczne (olej opałowy, gaz, energia elektryczna, energia odnawialna).

Wśród zadań dla zmniejszenia lub eliminacji uciążliwości spowodowanych przez transport drogowy zaproponowano podjęcie m.in. działań wymienionych w I części niniejszego dokumentu.

W ramach poprawy dla pola – edukacja ekologiczna określono następujący cel strategiczny:

„Zwiększenie świadomości ekologicznej społeczeństwa Łomży, kształtowanie postaw proekologicznych jego mieszkańców oraz poczucia odpowiedzialności za jakość środowiska”.

Wyznaczono następujące cele średnioterminowe do roku 2015:

- kontynuacja i rozszerzanie działań edukacyjnych w szkołach z zakresu ochrony środowiska,
- podniesienie poziomu świadomości ekologicznej dorosłej społeczności miasta,
- kształtowanie prawidłowych wzorców zachowań poszczególnych grup społeczeństwa miasta w odniesieniu do środowiska, w szczególności kształtowanie poczucia odpowiedzialności za stan środowiska,
- zapewnienie społeczeństwu miasta informacji o stanie środowiska i metodach jego ochrony.

Strategia Zrównoważonego rozwoju Miasta Łomża do 2020 r., czerwiec 2007 r. jako problemy wymagające rozwiązania wskazuje m.in.:

- w zakresie strefy ekologicznej:
 - rozwój terenów zieleni miejskiej,
 - zmniejszenie zanieczyszczeń (wysypiska) i powietrza (szczególnie przez piece centralnego ogrzewania w domach jednorodzinnych),
- w zakresie strefy infrastruktury technicznej:
 - poprawa powiązań komunikacyjnych miasta z otoczeniem,
 - budowa obwodnicy miasta i wyprowadzenia ruchu ciężarowego poza jego granice,
 - modernizacja i rozbudowa miejskiego układu drogowo-ulicznego.

Zdefiniowanie, których rozwiązanie lub złagodzenie głównych problemów rozwojowych i ich niepożądanych skutków społecznych, gospodarczych i ekologicznych przyczyni się do poprawy jakości życia mieszkańców oraz wzrostu konkurencyjności i rangi Miasta Łomża w otoczeniu.

Inne materiały, dokumenty, publikacje

1. Zakrzewski, Sigmund F., Podstawy toksykologii środowiska., 1995, PWN, ss. 261 (s. 116)
2. Markiewicz, A., Podstawy modelowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym, 2004 r.,



3. Wieloletni Plan Inwestycyjny Łomży (Załącznik do Uchwały Nr 207/XXXIII/08 Rady Miejskiej Łomży z dnia 27.08.2008 r.),
4. Raport o stanie środowiska województwa podlaskiego w latach 2004-2006, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Białymstoku, 2007 r.,
5. Ocena poziomów substancji i klasyfikacja stref woj. podlaskiego w 2005 r., Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Białymstoku, 2006 r.,
6. Ocena poziomów substancji i klasyfikacja stref woj. podlaskiego w 2004 r., Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Białymstoku, 2005 r.,
7. Ocena poziomów substancji i klasyfikacja stref woj. podlaskiego w 2003 r., Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Białymstoku, 2004 r.,
8. Ocena poziomów substancji i klasyfikacja stref woj. podlaskiego w 2002 r., Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Białymstoku, 2003 r.,
9. Stan środowiska województwa podlaskiego w latach 2000-2001, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Białymstoku, 2002 r.,
10. Informacja o stanie środowiska na terenie Łomży w 2005 roku, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Białymstoku, 2006 r.,
11. Piotr Grzegorzczak, Energia elektryczna kontra niska emisja, Wokół Energetyki, 3/2003
12. Monitoring tła zanieczyszczenia atmosfery w Polsce dla potrzeb EMEP i GAW/WMO - raport syntetyczny 2005, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, 2006 r.,
13. 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 r.,
14. Z uwagi na brak danych nie skorzystano z Krajowego Rejestru Transferu i Uwalniania Zanieczyszczeń. Zgodnie z ustawą – Prawo ochrony środowiska pierwsze sprawozdanie objęte obowiązkiem raportowania będą dostępne dopiero za 2007 rok.



Załączniki graficzne

Położenie stacji pomiarowej mierzącej stężenia pyłu zawieszonego PM10

1. Okolice punktu pomiarowego przy ul. Sikorskiego



(źródło: WIOŚ Białystok)



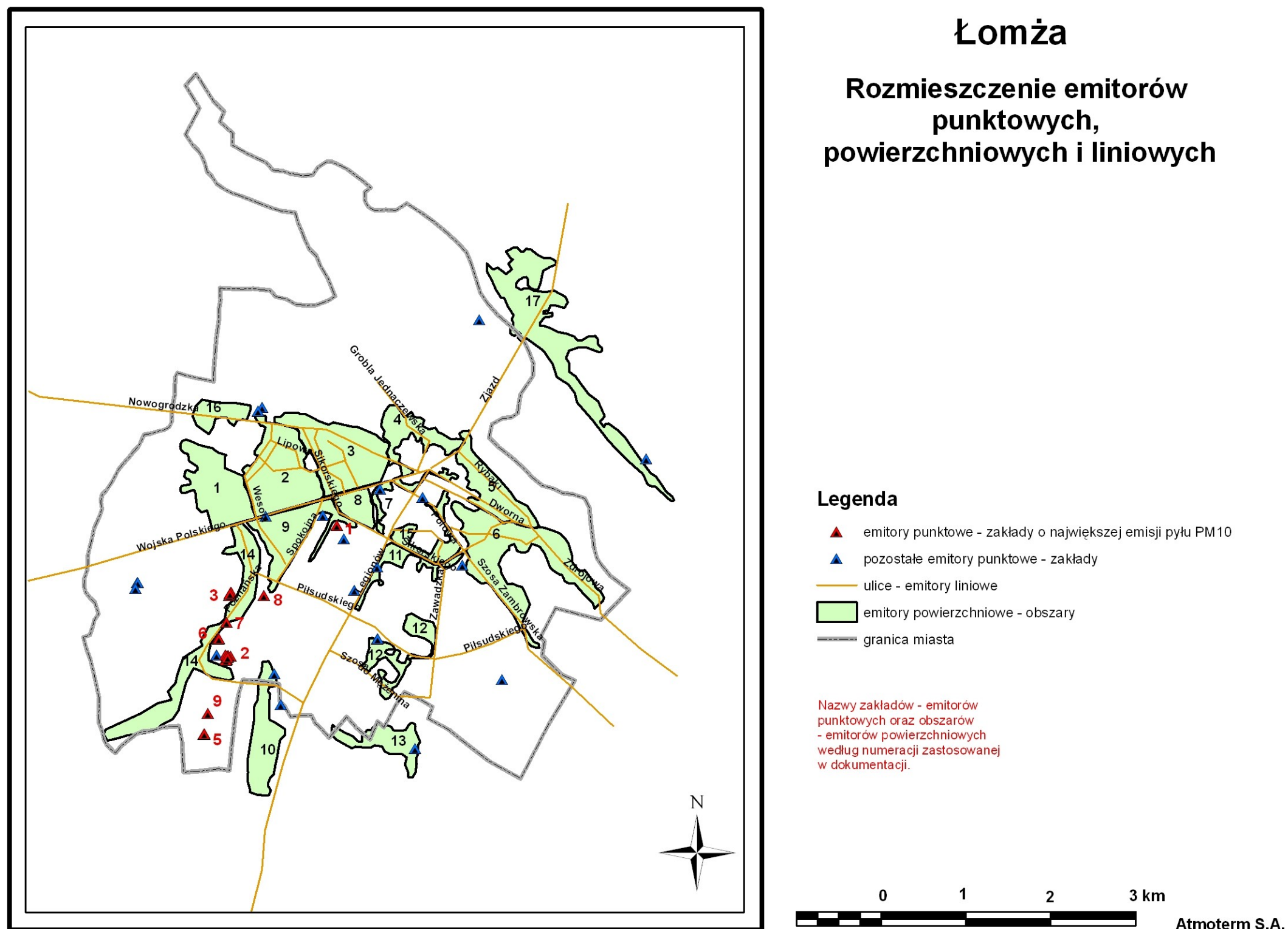
Mapy

Tabela 19. Spis map

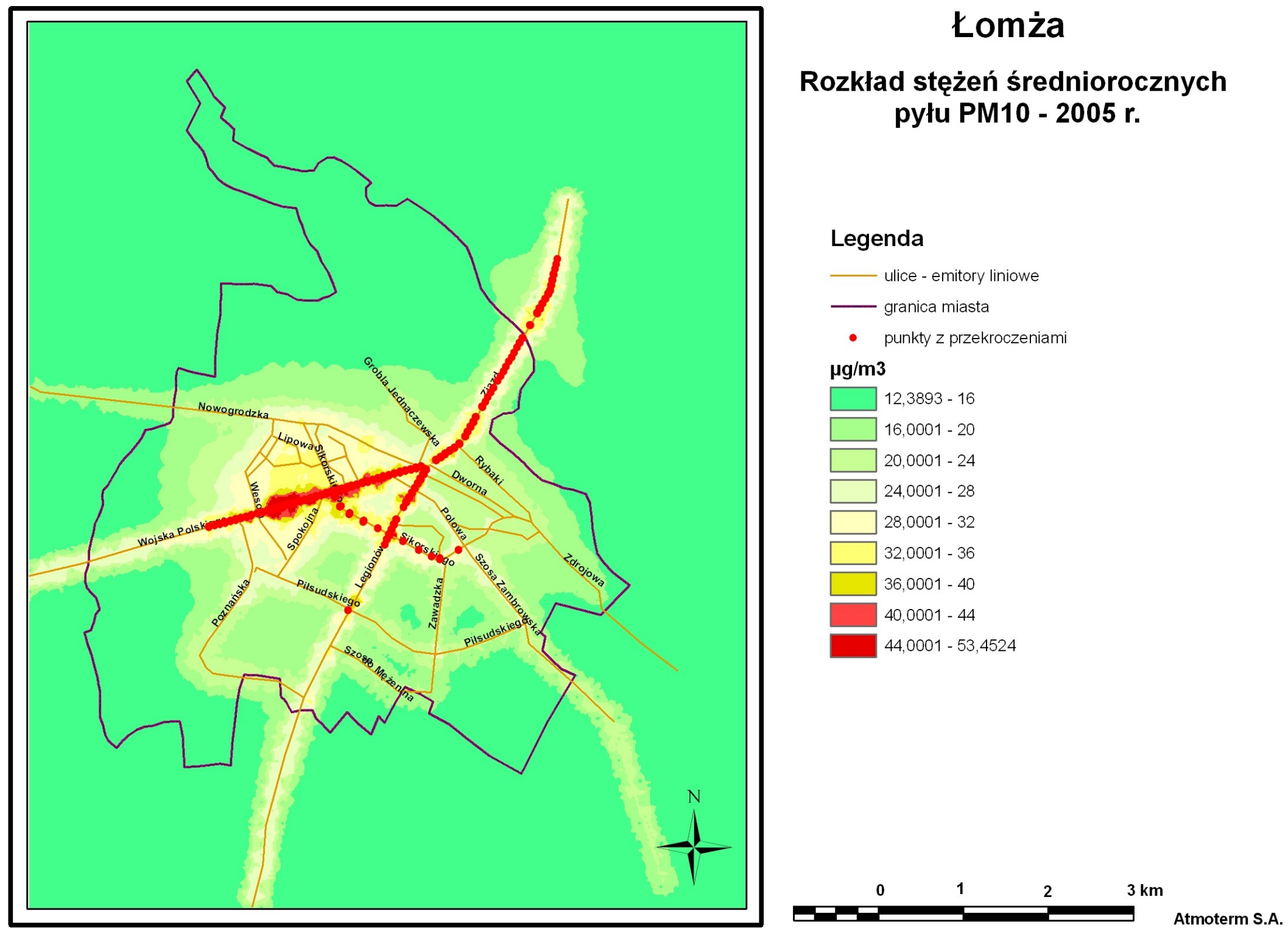
Nr mapy	Treść
7.2.1	Lokalizacja emitorów punktowych, powierzchniowych i liniowych na terenie Łomży
7.2.2	Rozkład stężeń średniorocznych pyłu zaw. PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – rok bazowy 2005 – miasto Łomża
7.2.3	Rozkład stężeń średniorocznych pyłu zaw. PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] z emisji powierzchniowej – rok bazowy 2005 – miasto Łomża
7.2.4	Rozkład stężeń średniorocznych pyłu zaw. PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] z emisji punktowej – rok bazowy 2005 – miasto Łomża
7.2.5	Rozkład stężeń średniorocznych pyłu zaw. PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] z emisji liniowej – rok bazowy 2005 – miasto Łomża
7.2.6	Percentyl 90,4 ze stężeń 24-godz. pyłu zaw. PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – rok bazowy 2005 – miasto Łomża
7.2.7	Rozkład stężeń średniorocznych pyłu zaw. PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – rok prognozy 2011 – miasto Łomża
7.2.8	Percentyl 90,4 ze stężeń 24-godz. pyłu zaw. PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – rok prognozy 2011 – miasto Łomża
7.2.9	Rozkład stężeń średniorocznych pyłu zaw. PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – rok prognozy 2020 – miasto Łomża
7.2.10	Percentyl 90,4 ze stężeń 24-godz. pyłu zaw. PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – rok prognozy 2020 – miasto Łomża



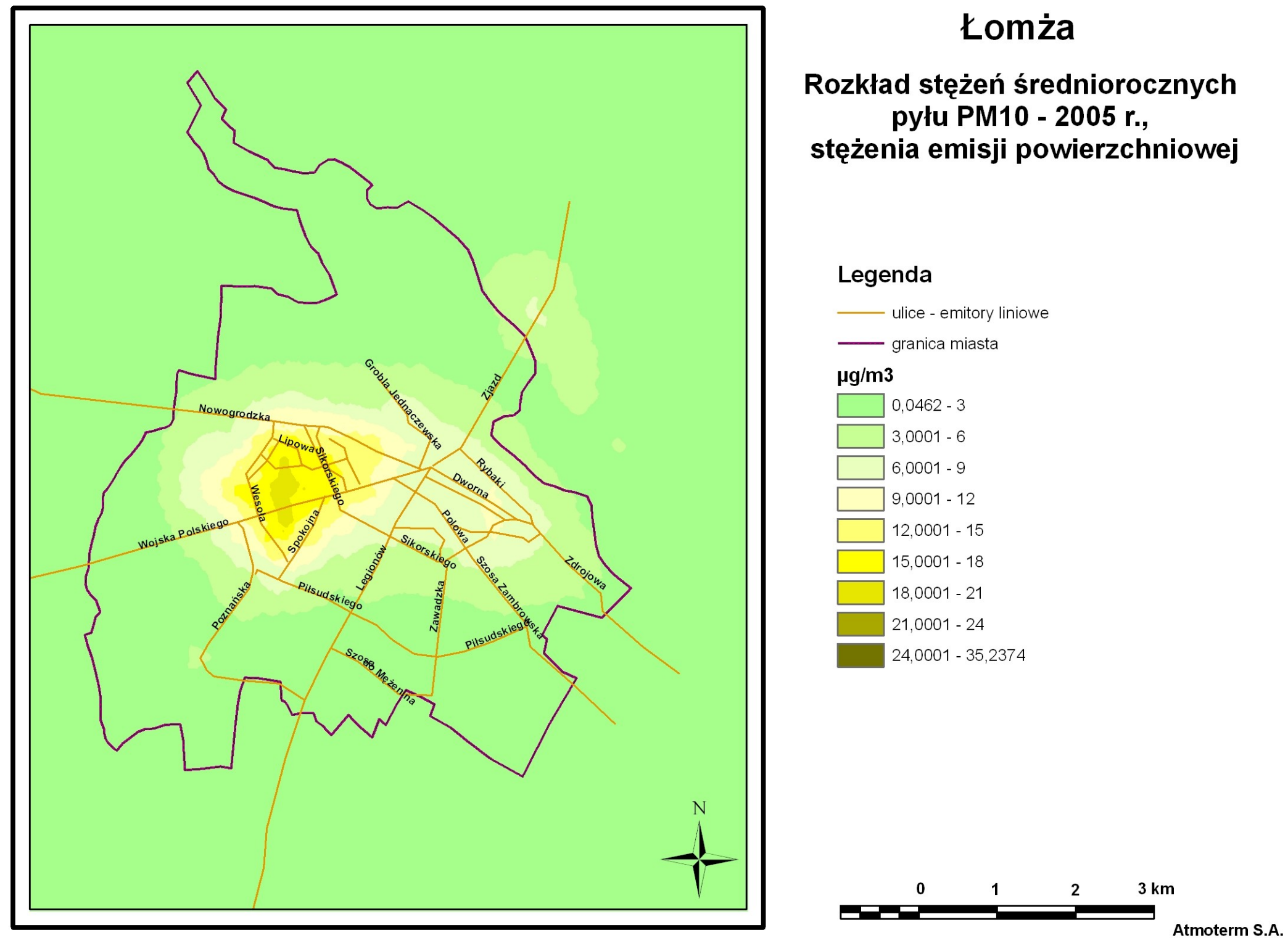
Mapa 7.2.1. Lokalizacja emitorów punktowych, powierzchniowych i liniowych na terenie Łomży



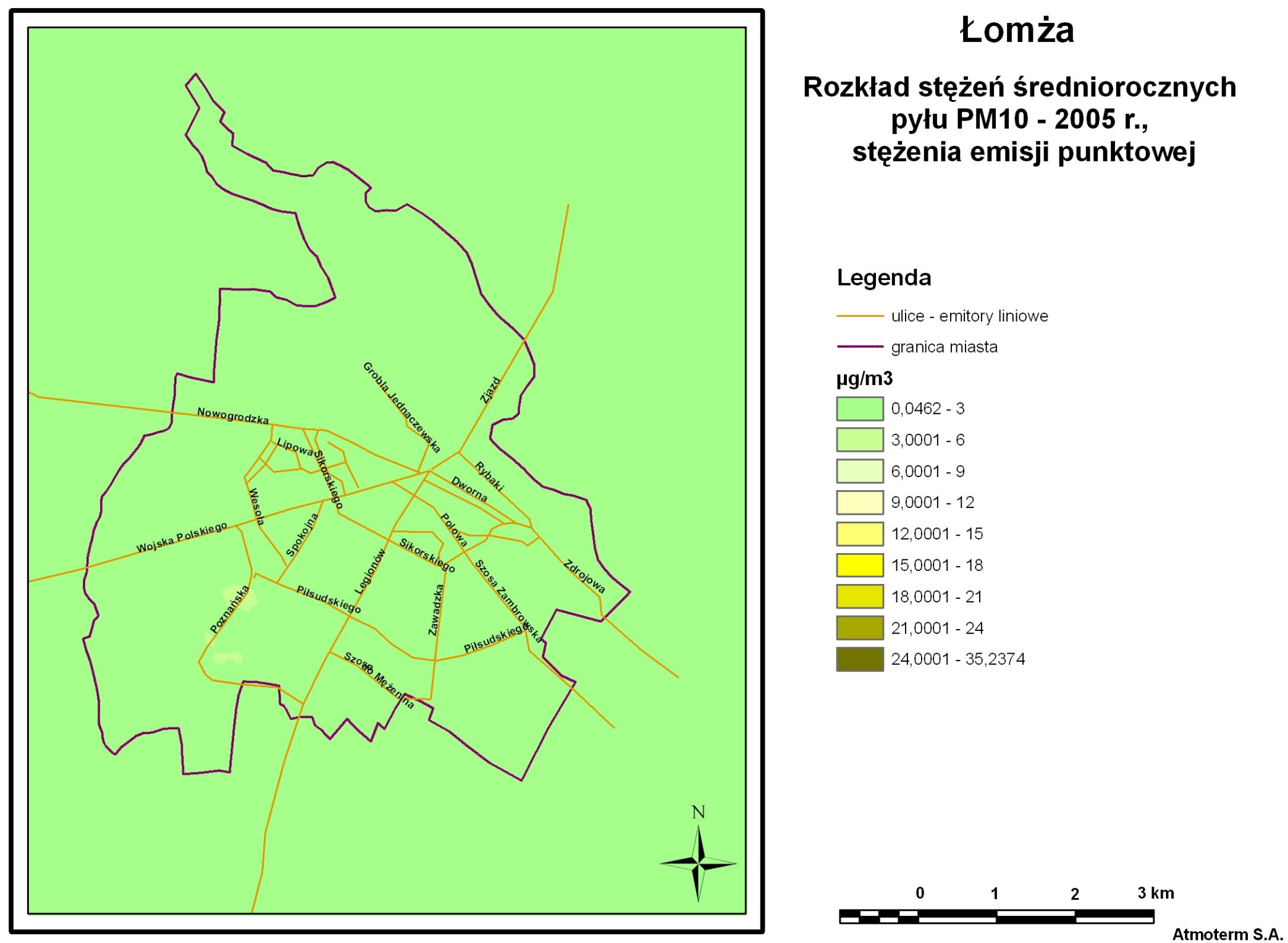
Mapa 7.2.2. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – rok bazowy 2005 – miasto Łomża



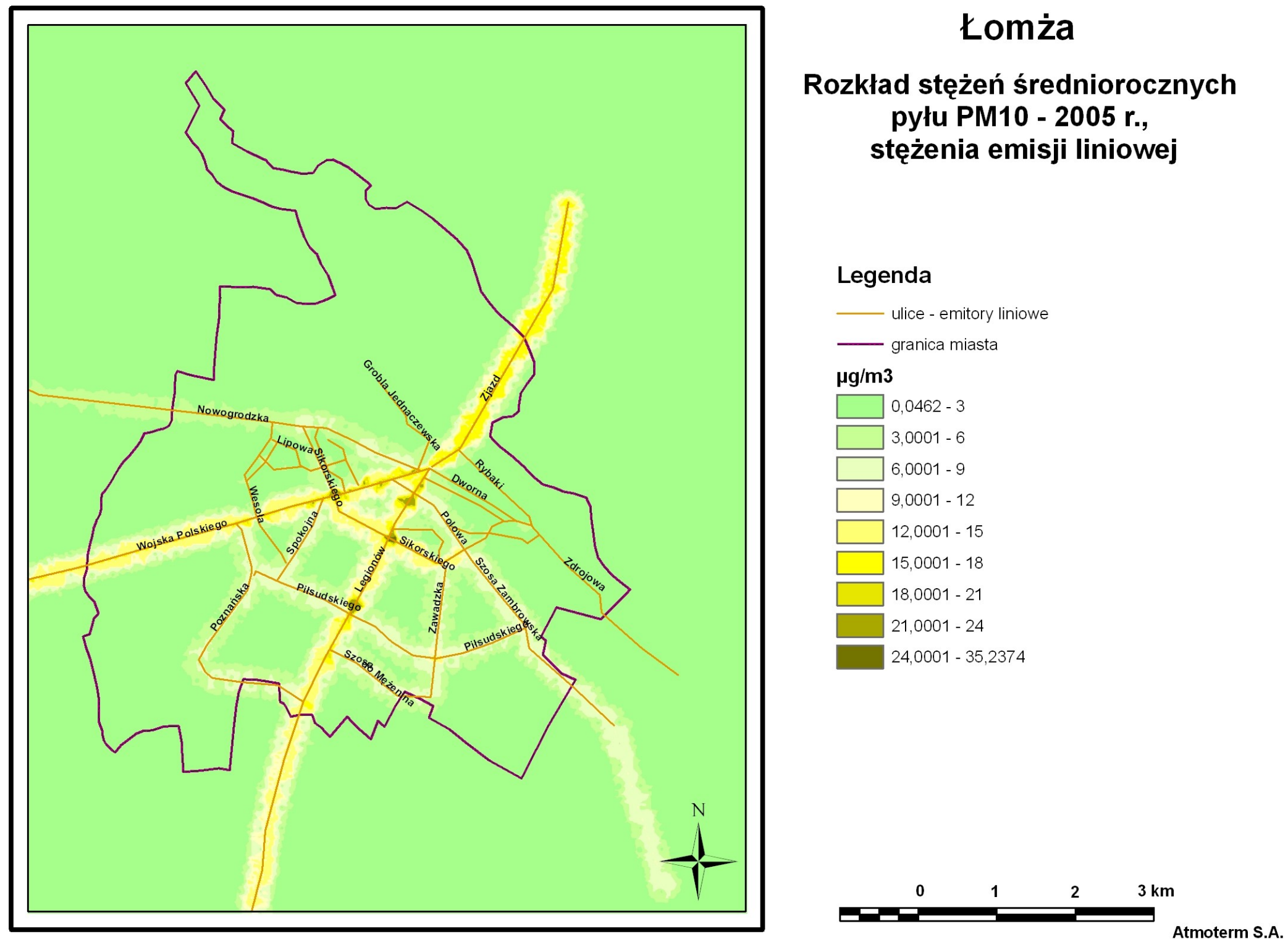
Mapa 7.2.3. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] z emisji powierzchniowej – rok bazowy 2005 – miasto Łomża



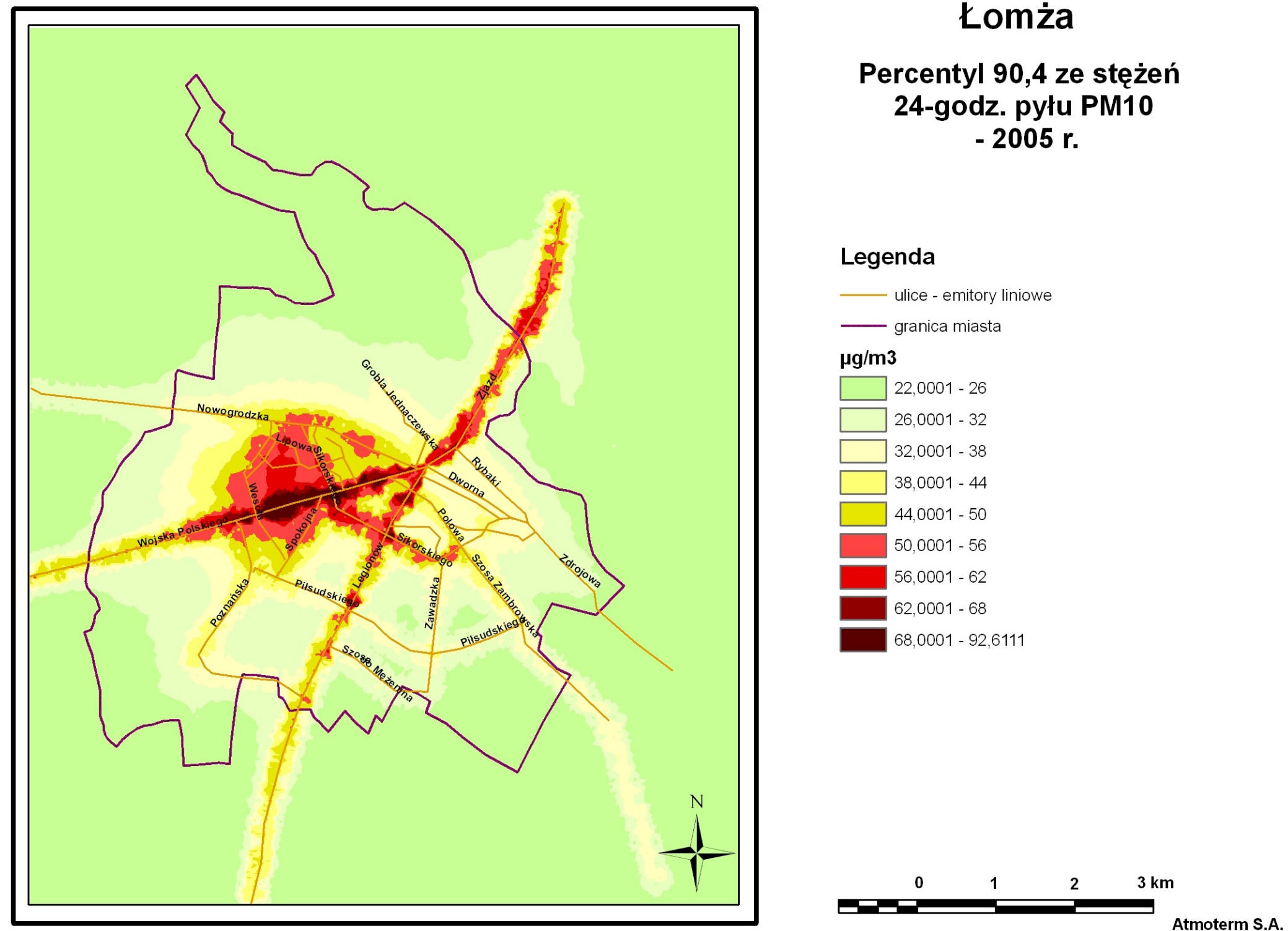
Mapa 7.2.4. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] z emisji punktowej – rok bazowy 2005 – miasto Łomża



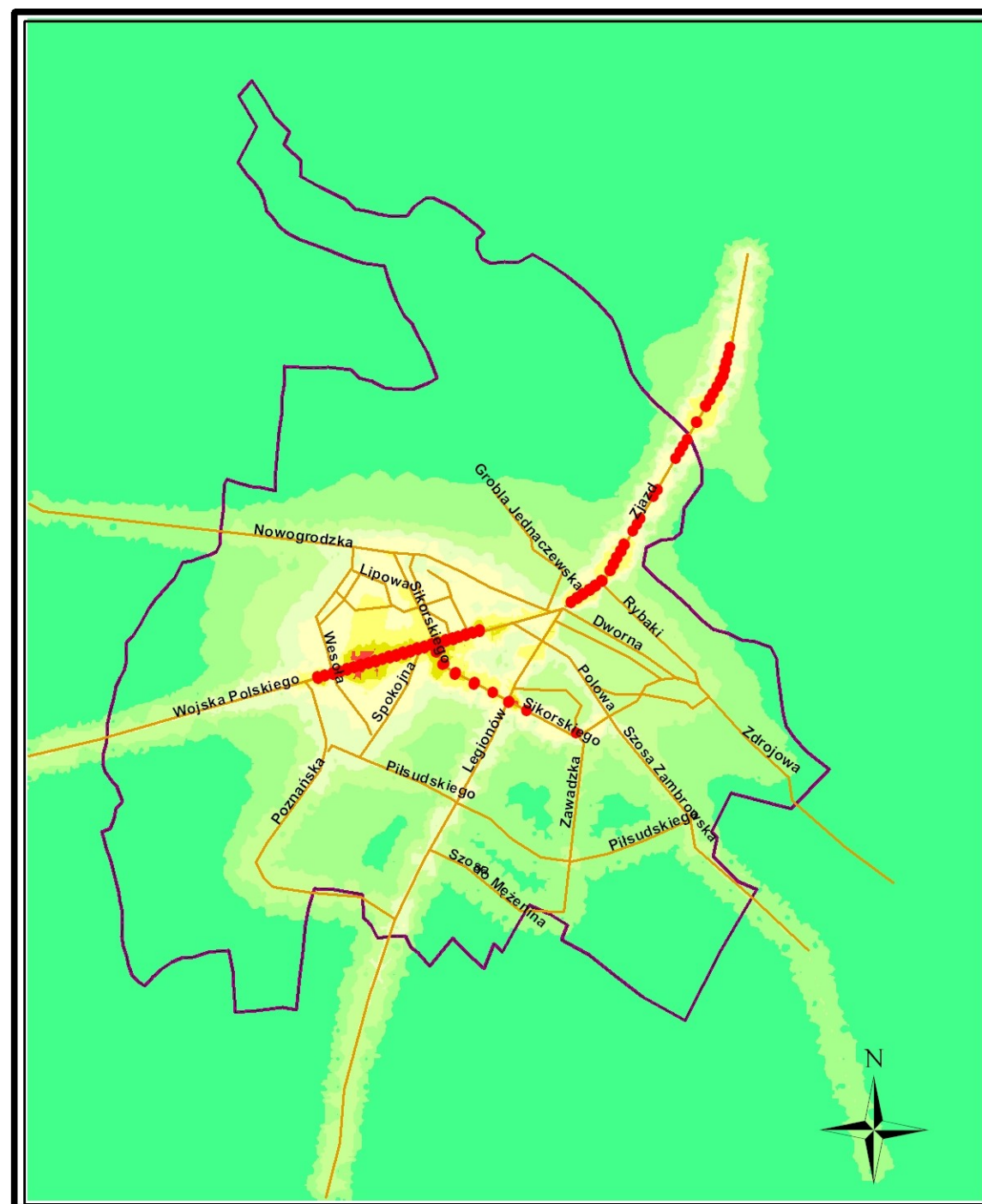
Mapa 7.2.5. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] z emisji liniowej – rok bazowy 2005 – miasto Łomża



Mapa 7.2.6. Percentyl 90,4 ze stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – rok bazowy 2005 – miasto Łomża



Mapa 7.2.7. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – rok prognozy 2011 – miasto Łomża



Łomża

Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM10 - 2011 r.

Legenda

- punkty z przekroczeniami
- ulice - emitory liniowe
- granica miasta

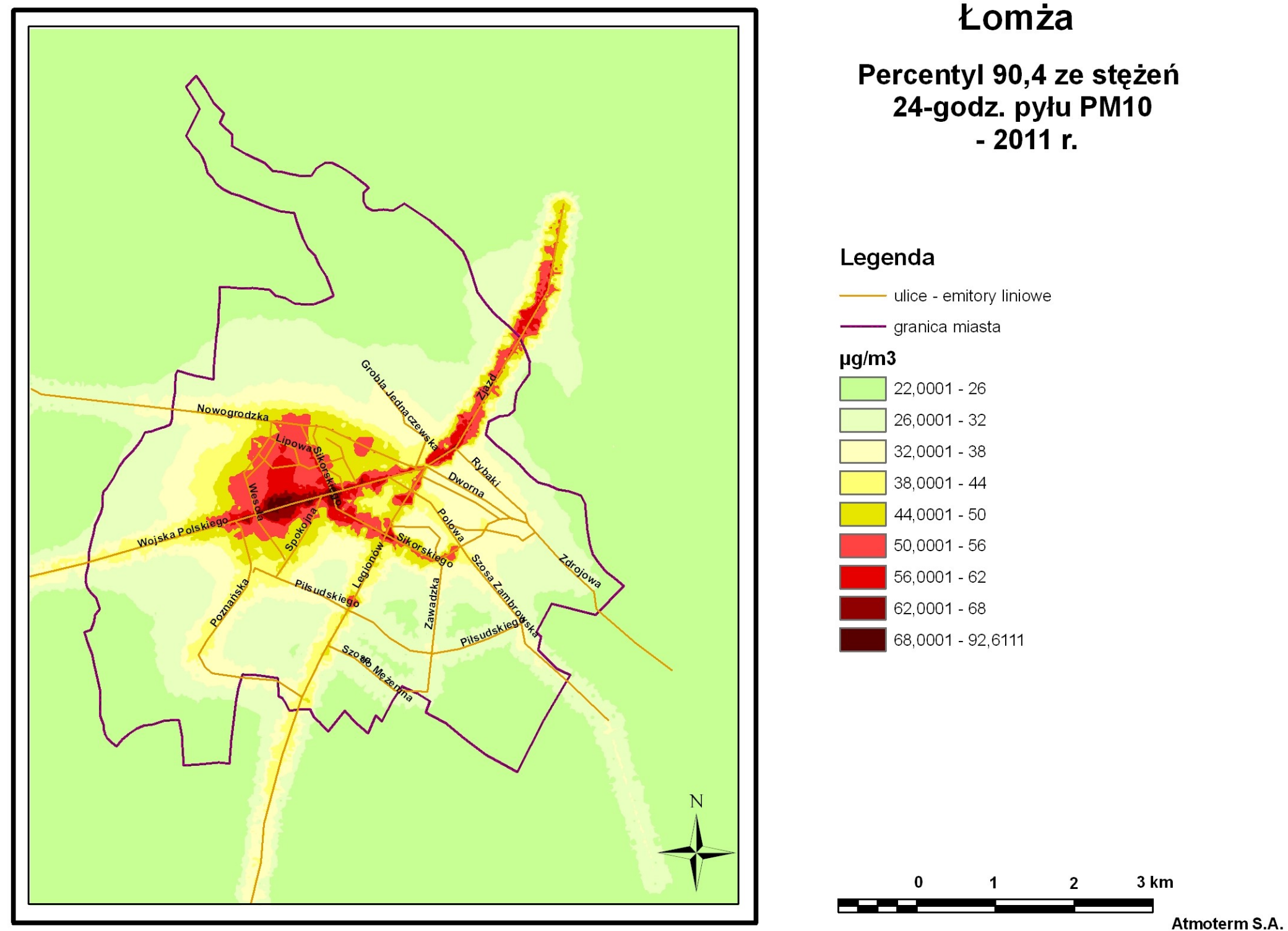
$\mu\text{g}/\text{m}^3$

	12,3893 - 16
	16,0001 - 20
	20,0001 - 24
	24,0001 - 28
	28,0001 - 32
	32,0001 - 36
	36,0001 - 40
	40,0001 - 44
	44,0001 - 53,4524

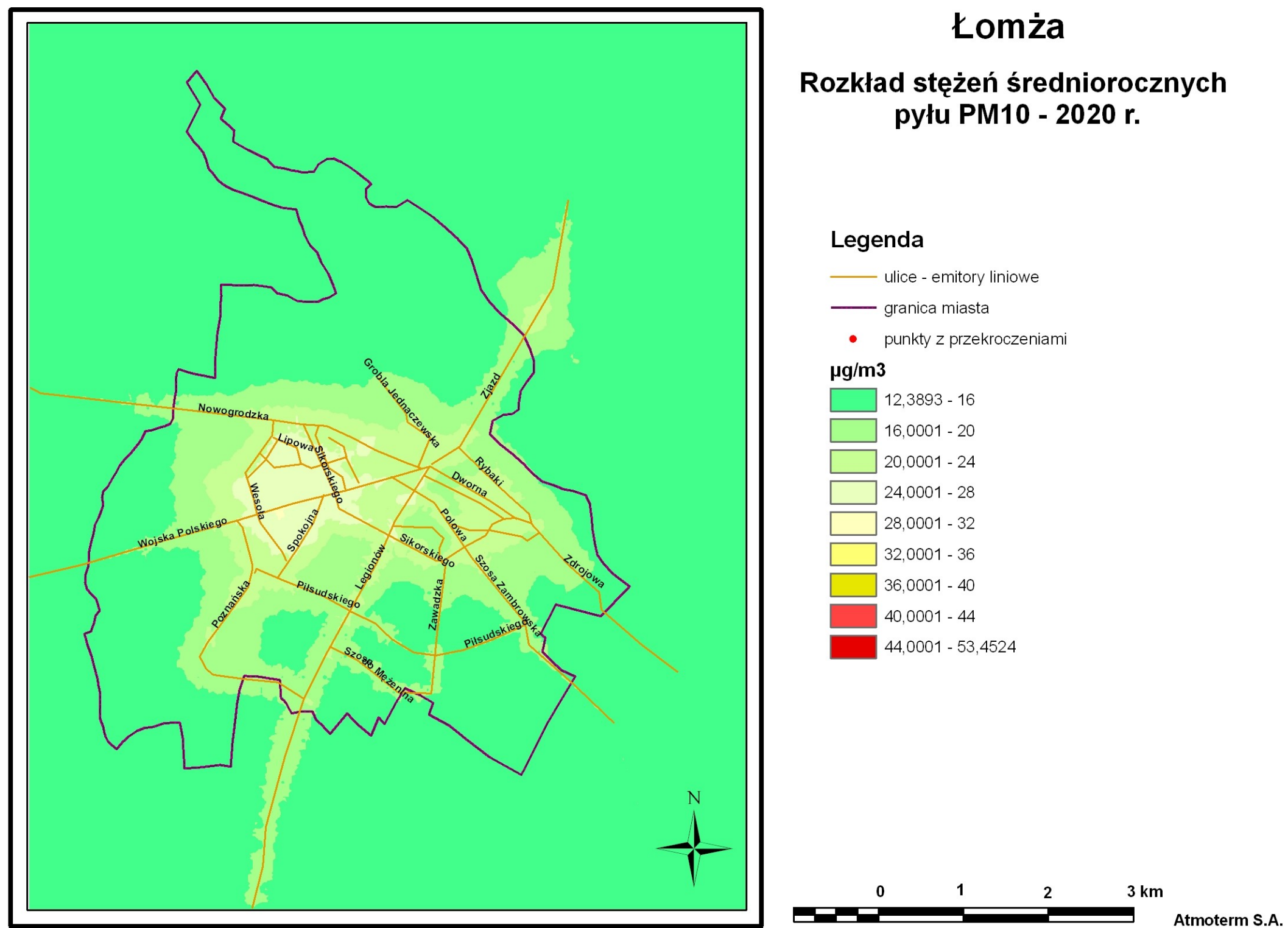


Atmoterm S.A.

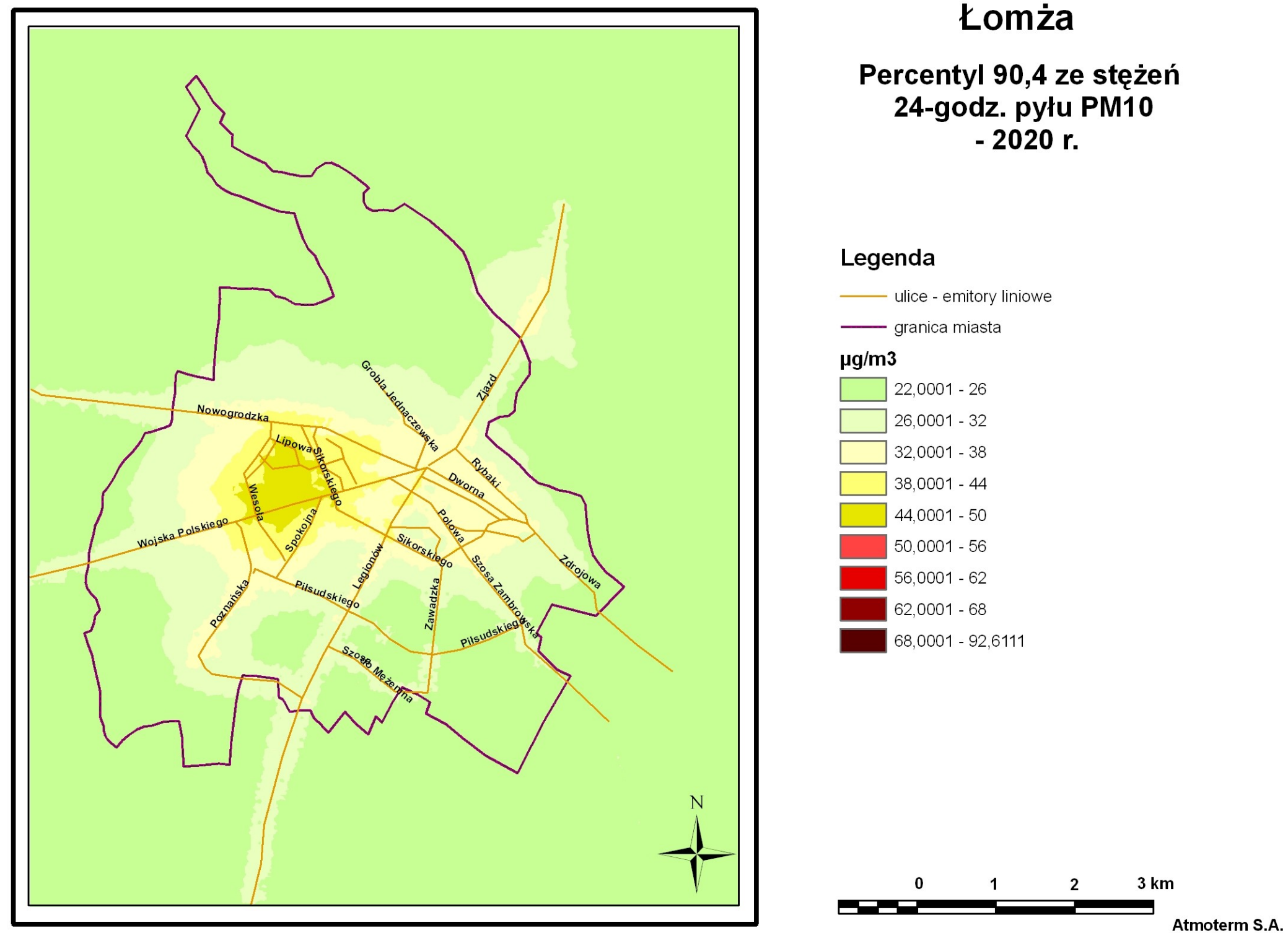
Mapa 7.2.8. Percentyl 90,4 ze stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – rok prognozy 2011 – miasto Łomża



Mapa 7.2.9. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – rok prognozy 2020 – miasto Łomża



Mapa 7.2.10. Percentyl 90,4 ze stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – rok prognozy 2020 – miasto Łomża



Spis tabel

Tabela 1. Rodzaje źródeł emisji i typy emitorów.....	12
Tabela 2. Przyjmowane do obliczeń wartości temperatur wylotu gazów odlotowych.....	16
Tabela 3. Przyjmowane wartości prędkości wylotu.....	16
Tabela 4. Zestawienie wskaźników emisji pyłu PM10 dla kotłów domowych.....	17
Tabela 5. Wskaźnik emisji wtórnej i pozaspalinowej	18
Tabela 6. Zestawienie emisji pyłu PM10 z poszczególnych źródeł emisji na terenie miasta Łomży.....	18
Tabela 7. Ładunek pyłu PM10 z poszczególnych obszarów – źródeł emisji pyłu PM10 w Łomży w roku bazowym 2005.....	20
Tabela 8. Wielkość emisji zanieczyszczeń ze źródeł liniowych według rodzajów pojazdów (emisja spalinowa) oraz emisja pozaspalinowa i emisja wtórna.....	22
Tabela 9. Dopuszczalne poziomy stężenie pyłu PM10 w powietrzu.....	26
Tabela 10. Wyniki pomiarów stężeń pyłu PM10 na stacji pomiarowej w Łomży roku 2005.....	26
Tabela 11. Porównanie wyników pomiarów na stacjach pomiarowych w Łomży i wyników obliczeń stężeń pyłu zawieszonego PM10.....	32
Tabela 12. Parametry przyjęte do analizy dla roku bazowego 2005.....	34
Tabela 13. Zestawienie parametrów statystycznych przestrzennego rozkładu udziałów grup źródeł emisji w stężeniach średniorocznych pyłu PM10.....	36
Tabela 14. Parametry przyjęte do analizy w roku prognozy 2011.....	38
Tabela 15. Proponowana redukcja emisji powierzchniowej dla wybranych obszarów miasta Łomży.....	40
Tabela 16. Parametry przyjęte do analizy w roku prognozy 2020.....	41
Tabela 17. Działania zmierzające do ograniczenia emisji pyłu PM10 i poprawy jakości powietrza.....	45
Tabela 18. Parametry przyjęte do obliczeń dla kotłów węglowych.....	47
Tabela 19. Spis map	53

Spis rysunków

Rysunek 1. Struktura użytkowania funkcjonalno-przestrzennego miasta Łomży.....	4
Rysunek 2. Struktura administracyjna sieci drogowej na terenie miasta Łomży (źródło: Studium transportowe dla miasta Łomży..., marzec 2008 r.).....	5
Rysunek 3. Róża wiatrów dla Białegostoku.....	8
Rysunek 4. Udziały poszczególnych paliw w pokrywaniu zapotrzebowania na energię cieplną miasta Łomży, 2005 r.....	13



Rysunek 5. Struktura emisji pyłu PM10 w Łomży w roku bazowym 2005.....	19
Rysunek 6. Udziały emisji pochodzących z różnych sposobów korzystania ze środowiska w roku bazowym 2005.....	19
Rysunek 7. Przestrzenny rozkład emisji pyłu PM10 ze źródeł punktowych na obszarze miasta Łomży w 2005 r.....	20
Rysunek 8. Wielkości emisji pyłu PM10 ze źródeł powierzchniowych w 2005 r.	21
Rysunek 9. Przestrzenny rozkład emisji pyłu PM10 ze źródeł powierzchniowych na obszarze miasta Łomży w 2005 r.....	22
Rysunek 10. Średnia struktura ruchu pojazdów w Łomży w 2005 r.....	22
Rysunek 11. Udział poszczególnych kategorii pojazdów oraz emisji pozaspalinowej i wtórnej w całkowitym ładunku pyłu PM10 ze źródeł liniowych.....	23
Rysunek 12. Przestrzenny rozkład emisji pyłu PM10 ze źródeł liniowych na obszarze miasta Łomży w 2005 r.....	24
Rysunek 13. Lokalizacja punktu pomiarowego PM10 na terenie Łomży (źródło: www.wios.bialystok.pl)	26
Rysunek 14. Rozkład stężeń pyłu PM10 w roku 2005 na stacji pomiarowej w Łomży przy ul. Sikorskiego.....	28
Rysunek 15. Ilość dni z przekroczeniami dopuszczalnego poziomu stężeń 24-godzinnych pyłu PM10 w poszczególnych miesiącach roku 2005.....	29
Rysunek 16. Porównanie wyników pomiarów na stacji przy ul. Sikorskiego i obliczeń stężeń pyłu PM10 w Łomży w 2005 roku.....	33
Rysunek 17. Percentyl 90,4 ze stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10 w Łomży - rok bazowy 2005.....	35
Rysunek 18. Udział poszczególnych rodzajów źródeł emisji w stężeniach imisyjnych pyłu PM10 w Łomży.....	36
Rysunek 19. Udział poszczególnych rodzajów źródeł emisji w stężeniach imisyjnych pyłu PM10 w obszarze przekroczeń w Łomży.....	36
Rysunek 20. Udział powszechnego korzystania ze środowiska w wielkości stężeń pyłu PM10 na terenie Łomży.....	37
Rysunek 21. Udział powszechnego korzystania ze środowiska w wielkości stężeń pyłu PM10 w obszarze przekroczeń.....	37
Rysunek 22. Percentyl 90,4 ze stężeń 24-godz. w Łomży – prognoza na rok 2011.....	40
Rysunek 23. Percentyl 90,4 ze stężeń 24-godz. w Łomży – prognoza na rok 2020.....	42
Rysunek 24. Porównanie rozkładów percentyla 90,4 ze stężeń 24-godz. w Łomży – rok bazowy 2005 i rok prognozy 2020.....	43

