

EKOFIZJOGRAFIA BIAŁEGOSTOKU



TOM II OCENA I FUNKCJONOWANIE ŚRODOWISKA, UWARUNKOWANIA EKOFIZJOGRAFICZNE

opracowanie wykonane na zlecenie
Prezydenta Miasta Białegostoku

opracowanie: Włodzimierz Kwiatkowski
Krzysztof Gajko

Białystok 2012

SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ II. ZAGROŻENIA ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO ORAZ MOŻLIWOŚCI ICH ELIMINACJI

3. OCENA STANU ŚRODOWISKA	4
3.1. Przekształcenia powierzchni ziemi i gleb	4
3.2. Zagrożenia i ochrona wód podziemnych	7
3.3. Zagrożenia i ochrona wód powierzchniowych	18
3.4. Zagrożenia i ochrona jakości powietrza	28
3.5. Gospodarka odpadami	47
3.6. Zagrożenia hałasem	56
3.7. Zagrożenia promieniowaniem elektromagnetycznym	64
3.8. Zagrożenia poważnymi awariami	66
3.9. Zmiany i zagrożenia szaty roślinnej	69
3.10. Zagrożenia i strategie ochrony poszczególnych grup zwierząt	79
3.11. Ocena stanu zachowania walorów krajobrazowych i zmian w krajobrazie	97
3.12. Ocena warunków decydujących o jakości życia mieszkańców, wynikających ze stanu i zagrożeń środowiska przyrodniczego	100
4. FUNKCJONOWANIE ŚRODOWISKA	107
4.1. Funkcjonowanie klimatyczne	107
4.2. Funkcjonowanie hydrologiczne	111
4.3. Funkcjonowanie biologiczne	129

CZEŚĆ III. SYNTEZY – UWARUNKOWANIA EKOFIZJOGRAFICZNE

5. IDENTYFIKACJA SYSTEMU PRZYRODNICZEGO BIAŁEGOSTOKU	135
5.1. Waloryzacja środowiska przyrodniczego	135
5.2. Propozycje uzupełnienia sieci ochrony przyrody	144
5.3. System przyrodniczy Białegostoku	171
6. PRZYDATNOŚĆ ŚRODOWISKA DLA RÓŻNYCH FORM ZAGOSPODAROWANIA I UŻYTKOWANIA TERENU	174
6.1. Przydatność terenu do zabudowy	174
6.2. Przydatność terenu dla funkcji użytkowych	175
7. UWAGI KOŃCOWE	180
8. BIBLIOGRAFIA	183

CZĘŚĆ II. ZAGROŻENIA ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO ORAZ MOŻLIWOŚCI ICH ELIMINACJI

3. OCENA STANU ŚRODOWISKA

3.1. Przekształcenia powierzchni ziemi i gleb

Degradacja powierzchni ziemi obejmuje przekształcenia powierzchni terenu zarówno pod względem litologii, jak i form terenowych. W tej kategorii zlokalizowano grunty narażone na zalewy powodziowe oraz grunty przekształcone przez człowieka, w tym formy terenu, które powstają w wyniku działalności człowieka. Wśród tych form wyodrębniono wyrobiska, wały ochronne i groble oraz różnego rodzaju składowiska, czyli miejsca czasowego lub trwałego składowania surowców lub odpadów. Składowiska te mogą być uciążliwe dla środowiska. W wielu przypadkach następuje infiltracja do gleby i wód podziemnych związków chemicznych, pochodzących ze składowanych surowców lub odpadów.

Wyrobiska. W granicach administracyjnych Białegostoku znajduje się jedno duże wyrobisko zakładu Silikaty, przy ul. Wysockiego. Zajmuje powierzchnię około 21.5 ha. Jego eksploatacja zagraża źródłom w dolinie Jaroszkówki. Z okresem rekultywacji i zagospodarowaniem tego obiektu związane są różne plany przekształcenia go na tereny rekreacyjne, miejskie zoo itp. Pozostałe wyrobiska są to najczęściej odkrywki niezorganizowane i w chwili obecnej nie użytkowane lub użytkowane sporadycznie. Występują z reguły na obrzeżach miasta. Powstały jako miejsca pozyskiwania surowców budowlanych na potrzeby rozbudowy sąsiadujących z nimi osiedli. Większość wyrobisk to również wyrobiska dzikie, powstałe najczęściej na potrzeby okolicznych robót budowlanych. Liczba tego typu obiektów była znacznie liczniejsza w połowie ubiegłego wieku, ale obecnie tereny te w większości zostały przekształcone w tereny zabudowane.

Groble są to niewysokie wały ziemne, usypywane przy stawach lub innych zbiornikach dla zatrzymania wód oraz nasypy dróg biegnących np. przez tereny podmokłe. Występują wzdłuż rzeki Białej od Al Jana Pawła II na terenie parku Antoniuk. Ponadto są obecne wokół stawów hodowlanych w Dojlidach i dawnych,

nieużytkowanych stawach, obecnych na terenie ogrodów działkowych w rejonie ul. Ciołkowskiego. Do tej kategorii można zaliczyć też liczne drogi i ulice z nasypami, przegradzające dolinę rzeki Białej i jej dopływy, ich liczba w ostatnich latach się powiększyła. Najbardziej okazałe są nasypy kolejowe, których obecność w istotny sposób warunkowała rozwój przestrzenny miasta.

Składowiska paliw. Są to specjalnie przygotowane powierzchnie lub zbiorniki do magazynowania paliw w celu ich bezpośredniego wykorzystania. Składowiska paliw płynnych. Na rozpatrywanym terenie znajduje się ponad 50 stacji paliw oraz dwie stacje przeładunkowe: Pronar przy ul. Hetmańskiej oraz PKN Orlen przy ul. Baranowickiej 121. Analizy wykonane w rejonie wybranych stacji paliw wskazują na znaczne zanieczyszczenia gleb. Problem stanowią obiekty produkcyjno-usługowe ze stacjami paliw zlokalizowane w strefach ochronnych wód podziemnych: stacje paliw AUCHAN, Warsztat Naprawy Pojazdów NORD AUTO oraz PEUiM ze stacją paliw.

Składowiska paliw gazowych. Są to stacje auto-gaz oraz punkty dystrybucji butli z gazem propan-butan i punkty dystrybucji gazów technicznych. Na terenie miasta Białegostoku i terenów podmiejskich z reguły tam, gdzie brak jest sieci gazu ziemnego, użytkowany jest gaz bezprzewodowy. Dystrybucją tego gazu zajmuje się obecnie 5 firm, tj: Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej w Białymstoku – Zakład Gazu Bezprzewodowego, Gazol, Stell, Saga-Barter i Bialchem.

Składowiska paliw stałych. Największe z nich to składowiska węgla przy elektrociepłowniach: EC II i MPEC III w Białymstoku.

Wylewiska odpadów. Są to specjalnie przygotowane odstożniki, zagłębienia terenowe lub wybrane powierzchnie terenu, gdzie deponuje się odpady płynne lub stałe przenoszone transportem hydraulicznym. W Białymstoku występuje jedno komunalne wylewisko odpadów. Zlokalizowane jest na terenie Białegostoku, w pobliżu skrzyżowania ul. Gen. W. Andersa z ul. 1000-lecia PP, za stacją Shell. Oprócz ścieków komunalnych do wylewiska deponowane są ścieki z zakładów przemysłowych. Ścieki kierowane są kanałem do komunalnej oczyszczalni w Białymstoku.

Składowiska odpadów. Przy wschodniej granicy miasta znajduje się składowisko popiołów i żużla w Solanach. Jest to składowisko przemysłowe, na którym składowane są powstałe podczas spalania energetycznego paliwa: żużel i popiół z Elektrociepłowni II Białystok. Na terenie Elektrociepłowni II, po stronie południowej znajduje się przejściowe składowisko odpadów paleniskowych. Stanowi je szczelny

basen żelbetowy składający się z trzech kwater przeznaczonych na żużel. Po wypełnieniu zbiornik jest wyłączany z użytkowania, odwadniany, a odpady przewożone są transportem kołowym na składowisko w Sowlanach.

Niekontrolowane nasypy i wysypiska gruzu. Większe, niezagospodarowane składowisko betonowych odpadów budowlanych: płyt, gruzu, cegieł, kamieni, znajduje się poniżej ul. Wysoki Stoczek, w bliskim sąsiedztwie kościoła Zmartwychwstania Pańskiego. Teren ten jest obecnie zakrzaczony, co ogranicza obecnie jego zaśmiecanie do odpadów przynoszonych z okolicznych osiedli. W ostatnich latach masowy i niekontrolowany charakter ma zjawisko tzw. „przyjmowania gruzu” pod inwestycje nie tylko prywatne na terenie miasta. Zасыpywane są w ten sposób obniżenia terenu, często podmokłe. W ten sposób do wód powierzchniowych i gruntowych mogą przedostawać się groźne i toksyczne substancje niewiadomego pochodzenia. Gruz i śmieci są nielegalnie wywożone przez osoby prywatne, a nawet instytucje na tereny wielkich budów. Do tej kategorii zjawisk należy też zaliczyć nielegalne zasypywanie doliny Białej w rejonie ul. Jarzębinowej oraz w sąsiedztwie ul. Cedrowej – naprzeciw Jaz-Budu.

Degradacja gleb jest efektem oddziaływania zespołu złożonych procesów fizycznych i chemicznych zachodzących w glebach różnych jednostek genetycznych pod wpływem bezpośrednich lub pośrednich czynników antropogenicznych. Do najważniejszych czynników powodujących zanieczyszczenie gleby należą:

- postępująca urbanizacja i związane z tym zwiększenie ilości ścieków i odpadów stałych;
- wysypiska i wylewiska;
- przeładunek i dystrybucja produktów naftowych;
- pośredni wpływ na stan czystości gleb ma także emisja zanieczyszczeń z powietrza atmosferycznego.

Skażenie powierzchni ziemi następuje najczęściej na terenach stacji paliw płynnych, wzdłuż szlaków komunikacyjnych, do 50 m od krawędzi jezdni (podwyższone ilości metali ciężkich i wzrost zasolenia powodowany stosowaniem chlorków i siarczanów sodu w okresie zimowym).

W Białymstoku największym czynnikiem degradującym gleby jest rozwój zabudowy i infrastruktury na nowo powstających osiedlach. Naturalne sekwencje poziomów glebowych są całkowicie i nieodwracalnie niszczone. Zgodnie z przepisami gromadzi się jedynie warstwę humusu do dalszego zagospodarowania.

W ten sposób naturalne układy glebowe zachowały się w mieście na niewielkich powierzchniach, głównie w dolinach rzecznych, gdzie podmokły charakter gruntów do niedawna ograniczał ekspansję zabudowy na te tereny oraz na terenach peryferyjnych miasta i niedawno włączonych w granice Białegostoku.

3.2. Zagrożenia i ochrona wód podziemnych*

3.2.1. Jakość wód podziemnych

W rejonie Białegostoku wydzielono trzy użytkowe poziomy wodonośne. Dwa z nich – międzymorenowy i spągowy – to poziomy wgłębne, o znacznym rozprzestrzenieniu, powszechnie ujmowane studniami wierconymi. Poziom trzeci - przypowierzchniowy jest poziomem lokalnym, ujętym do eksploatacji kilkoma otworami studziennymi. Wymienione poziomy wodonośne różnią się charakterem zwierciadła wody, głębokością występowania, warunkami izolacji i odnawialności, co ma odzwierciedlenie w chemizmie ich wód, scharakteryzowanym osobno dla każdego poziomu. Przedstawione właściwości wód oparto na wynikach analiz archiwalnych z lat 1987-1996 oraz wynikach badań wykonanych w 1997 r, w trakcie opracowania Mapy Hydrogeologicznej Polski. W charakterystyce poziomu przypowierzchniowego wykorzystano badania archiwalne z lat 1977-1996. Jak dotąd, pomimo znacznego upływu czasu, są jedyne miarodajne wyniki badań, w szczególności dotyczące głębszych poziomów wodonośnych.

Wyniki stałego monitoringu prowadzonego przez Państwowy Instytut Geologiczny tylko jednej studni w Białymstoku, z płytką wodą gruntową na głębokości 2,5 m, można odnieść jedynie do najbliższego otoczenia (Nr otw, 738, JCWP 55).

Poziom przypowierzchniowy. Wody tego poziomu to wody typu $\text{HCO}_3\text{-Ca}$, średnio twarde i twarde, o twardości oscylującej w przedziale 180-460 $\text{mg CaCO}_3/\text{dm}^3$, słodkie, generalnie o niskiej suchej pozostałości (poniżej 600 mg/dm^3). Na całym obszarze występowania użytkowego poziomu przypowierzchniowego są to wody klasy Ib, jakości dobrej ale nietrwałej, z uwagi na brak izolacji. Zawartość chlorków waha się w granicach od 7 do 110 mg/dm^3 , zaś siarczanów 13-127 mg/dm^3 . Żelazo i mangan występują w wodzie w ilościach minimalnych, maksymalnie do 0,1 i

* Rozdział opracowano na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski – arkusze Białystok i Wasilków

0,05 mg/dm³. Stosunkowo wysoka jest natomiast zawartość azotu azotanowego, dochodząca do 6 mg/dm³, z tendencją zwiększającą.

Poziom międzymorenowy. Wody tego poziomu reprezentują typ HCO₃-Ca. Są generalnie średnietwarde, o przeciętnej twardości ogólnej ok. 250-300 mg CaCO₃/dm³, słodkie, o suchej pozostałości zazwyczaj nie przekraczającej 600 mg/dm³. Przeważnie są to wody klasy II, a więc jakości średniej, wymagającej prostego uzdatniania, ze względu na podwyższoną zawartość żelaza, oscylującą w granicach 0,5-1,5 mg/dm³. Punktowo, żelazo przekracza stężenie 2 mg/dm³, osiągając maksymalnie 2,4 mg/dm³. Lokalnie, w okolicy dzielnic Bojary i Piasta podwyższonej zawartości żelaza towarzyszy ponadnormatywne stężenie manganu, sięgające maksymalnie 0,25 mg/dm³ (przy wartościach przeciętnych 0,01-0,08 mg/dm³). W części wschodniej są podwyższone zawartości azotu amonowego, osiągające maksymalnie stężenie 1 mg N/dm³ (przeciętnie ok. 0,5-0,8 mg N/dm³). W części północnej stężenie azotu amonowego obniża się, oscylując najczęściej w granicach 0,2-0,3 mg N/dm³. Jony amonowe, w wodach podziemnych międzymorenowego poziomu wodonośnego mają pochodzenie mineralne (geogeniczne).

W północno-wschodniej części miasta i jego okolic jakość wód jest dobra i trwała, odpowiadając klasie Ia (wg. klasyfikacji przyjętej dla MHP). W rejonie tym zawartość żelaza oscyluje najczęściej w granicach 0,1-0,3 mg/dm³. Zawartość chlorków i siarczanów jest niska i oscyluje najczęściej w przedziale odpowiednio 1-4 mg Cl/dm³ i 6-15 mg SO₄/dm³. W analizach wody poziomu międzymorenowego nie stwierdzono ponadnormatywnych stężeń metali ciężkich.

Poziom spagowy. Wody poziomu spagowego, podobnie jak wody poziomów płytszych należą do typu HCO₃-Ca. Są średnietwarde, o przeciętnej twardości ogólnej 165-240 mg CaCO₃/dm³, słodkie, o suchej pozostałości nie przekraczającej 500 mg/dm³. Cechują się one podwyższoną zawartością żelaza, wynoszącą przeciętnie 0,8-1,5 mg/dm³, a punktowo przekraczającą 2 mg/dm³, przy wartości maksymalnej sięgającej 3,5 mg/dm³. Mangan, występuje w ilościach 0,08-0,1 mg/dm³ nie przekraczających wielkości normatywnej. Podobnie, jak w przypadku żelaza, normy dla wód pitnych przekracza powszechnie stężenie azotu amonowego, wynoszące zazwyczaj 0,5-1,6 mg/dm³, maksymalnie osiągając 2,4 mg/dm³. Azot amonowy ma pochodzenie mineralne (geogeniczne).

Charakterystyczne dla poziomu spągowego, znaczne ilości żelaza i azotu amonowego powodują, iż jego wody sklasyfikowano jako średniej jakości, wymagające prostego uzdatniania. Wody te są dobrze izolowane i w niewielkim stopniu podlegają antropopresji, stąd zawartości azotanów są tutaj zerowe lub śladowe, osiągając 0,3 mg N/dm³. Podobnie niskie są stężenia chlorków (0,9-10 mg/dm³) i siarczanów (0-17,3 mg/dm³). W badanych próbkach wody nie stwierdzono ponadnormatywnych zawartości metali ciężkich.

Obszar doliny Supraśli. Chemizm wód tego obszaru jest stosunkowo dobrze rozpoznany ze względu na stałą kontrolę jakości wód podziemnych eksploatowanych ujęciami wodociągowymi. Są to wody typu HCO₃-Ca, zazwyczaj średnietwarde, rzadko twarde, słodkie o niskiej suchej pozostałości (generalnie < 500 mg/dm³). Ich jakość na przeważającym obszarze doliny oceniono jako dobrą (klasa Ib) ale nietrwałą z uwagi na brak izolacji.

Szczegółowo wyniki analizy z badań archiwalnych przedstawiono poniżej:

Tab.1. Wyniki analiz składników chemicznych wody pobranej do badań w latach 1987-1997 - GPU - Dolina Supraśli.

Oznaczany parametr	Sucha pozostałość [mg/dm ³]	Twardość ogólna [mg/dm ³]	Chlorki [mgCl/dm ³]	Siarczany [mgSO ₄ /dm ³]	Azot amonowy [mgN/dm ³]	Azot azotanowy [mgN/dm ³]	Żelazo ogólne [mgFe/dm ³]	Mangan [mgMn/dm ³]
Liczba oznaczeń	30	53	54	30	55	55	55	55
Średnia arytmetyczna	318,5	247,6	9,0	40,3	0,3	0,6	1,2	0,2
Wielkość minimalna	207	140,1	0,9	0	0,02	0	0,07	0,02
Wielkość maksymalna	563	445	30,7	153,6	2,2	8,5	6	0,7

Długoletnie obserwacje chemizmu wód doliny Supraśli wskazują na:

- wzrost względnego udziału siarczanów i chlorków kosztem wodorowęglanów oraz wzrost udziału potasu i sodu kosztem wapnia, a ponadto wzrost stężeń związków azotowych - azotanów i azotynów,
- wtórny wzrost stężeń związków żelaza i manganu spowodowany zmianami hydrogeochemicznymi w rejonie intensywnie eksploatowanych ujęć wodociągowych, wywołanymi zdepresjonowaniem zwierciadła wody i zmianą warunków oksydoredukcyjnych na pograniczu strefy aeracji i saturacji. Wzrost ten spowodował w rejonach ujęć obniżenie klasy jakości wody z dobrej, ale nietrwałej

(Ib) na jakość średnią (II), wymagającą prostego uzdatniania. Potwierdzają to analizy z okresu budowy najstarszych studzien,

W rejonie Białegostoku badania wód podziemnych w systemie PMS prowadzono w 2 studniach należących do krajowej sieci monitoringu wód podziemnych, ich badaniami zajmuje się Państwowy Instytut Geologiczny.

Jakość wód w studni nr 736 (ujęcie w Jurowcach studnia 6c) należy uznać za niską (w 2007 r. wody były niezadowalającej jakości). Stwierdzono przekroczenia norm azotynów (2000, 2001, 2007), co świadczy o przeniknięciu do warstwy wodonośnej zanieczyszczeń pochodzenia antropogenicznego.

Jakość wód w studni nr 738 odpowiadała od 2004 roku wodom dobrej jakości (we wcześniejszych latach jakość wody była bardzo dobrej jakości). Natomiast w 2010 roku wodę zakwalifikowano do III klasy – wód zadowalającej jakości ze względu na przekroczone stężenia NO₃, K i Ca. Wyniki badań z ostatnich lat potwierdzają wnioski o stopniowym obniżaniu naturalnych walorów wód w wyniku przenikania zanieczyszczeń do płytszych poziomów wodonośnych.

Na obszarze doliny Supraśli występuje ponadto spągowy poziom wodonośny, o znaczeniu podrzędnym. Wody poziomu spągowego zgodnie z klasyfikacją przyjętą dla MHP należy uznać za wody o złej jakości (klasy III), wymagającej skomplikowanego uzdatniania, z uwagi na znaczne stężenia żelaza, manganu i azotu amonowego. Poziom ten jest odporny na oddziaływanie antropogeniczne, ze względu na dobrą izolację, co objawia się m.in. śladowymi stężeniami azotu azotanowego.

3.2.2. Zagrożenia wód podziemnych

Na ocenę stopnia zagrożenia wód podziemnych mają wpływ uwarunkowania naturalne, sposób gospodarczego wykorzystania terenu oraz obecność potencjalnych i realnych ognisk zanieczyszczeń. Szczegółowa analiza uwarunkowań naturalnych i gospodarczych decydujących o stopniu zagrożenia głównych poziomów wodonośnych wykazuje, iż najbardziej zagrożony niekorzystnymi wpływami antropogenicznymi jest poziom przypowierzchniowy, będący poziomem głównym na północno-wschodnich obrzeżach miasta Białegostoku (jednostka $6 \frac{a Q}{Q}$ II). Jest to rejon o charakterze przemysłowym, w obrębie którego

zlokalizowano dwa duże obiekty przemysłowe: elektrociepłownię, będącą emitorem zanieczyszczeń gazowych i pyłowych oraz fabrykę dywanów - o wyraźnie mniejszej uciążliwości - wyposażoną we własną mechaniczno-chemiczną oczyszczalnię ścieków technologicznych, zrzucanych do miejskiej kanalizacji sanitarnej. Ponadto, znajdują się tutaj: jedna ogólnodostępna stacja paliw płynnych oraz 3 wewnętrzzakładowe magazyny paliw. Ze względu na brak izolacji poziomu przypowierzchniowego od powierzchni terenu oraz silne uprzemysłowienie obszaru, przypisano mu bardzo wysoki stopień zagrożenia.

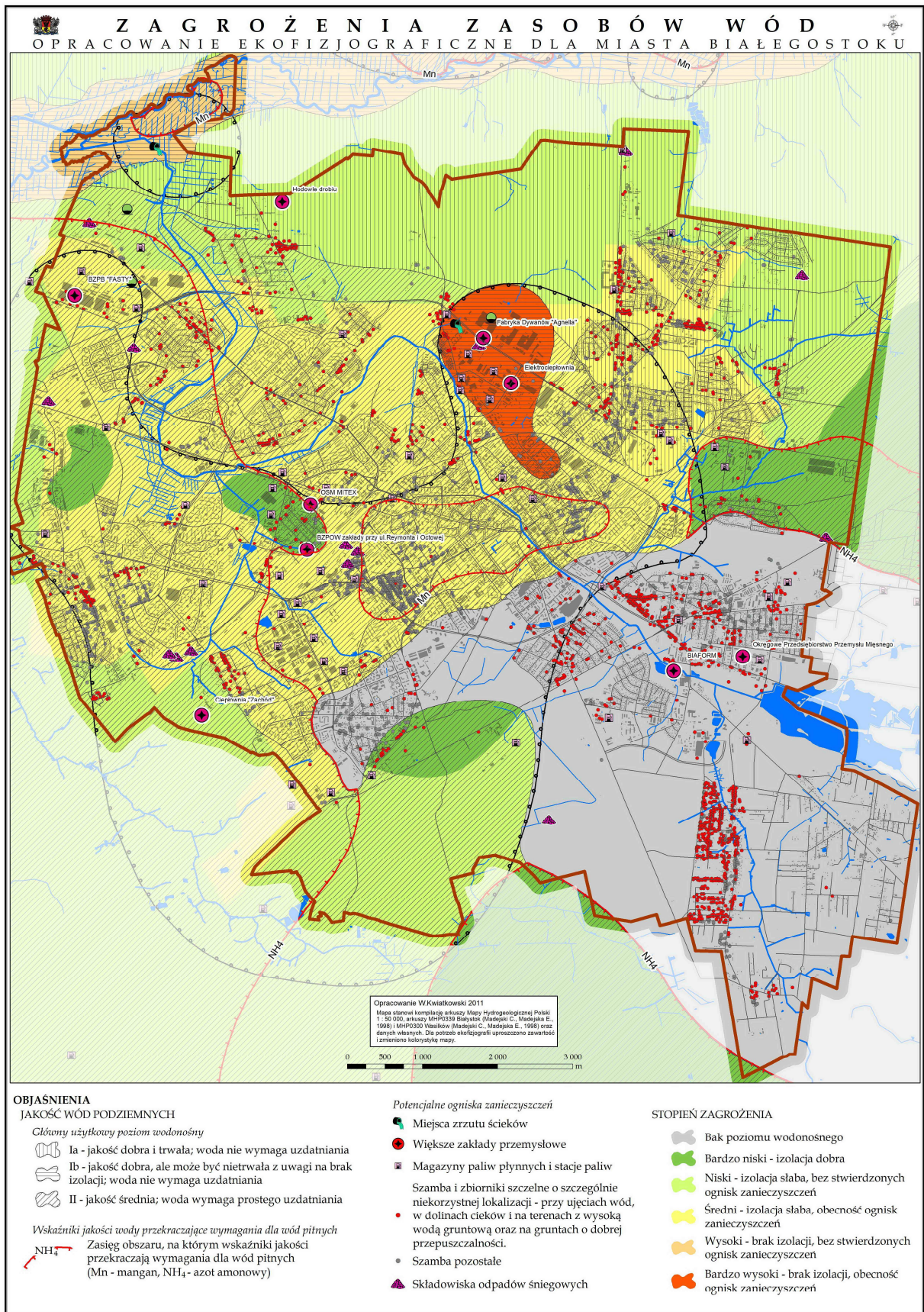
Na przeważającej powierzchni głównym poziomem użytkowym jest poziom międzymorenowy, izolowany od powierzchni terenu kompleksem osadów słabo przepuszczalnych, o miąższości wynoszącej zazwyczaj ok. 25-40 m a lokalnie nawet ponad 50 m. W konsekwencji, obszarom tym przypisano niski stopień zagrożenia oraz stopień średni - w części objętej zwartą zabudową aglomeracji miejskiej Białegostoku. Obszarom, na których miąższość warstwy izolacyjnej przekracza 50 m, przypisano bardzo niski stopień zagrożenia – występują one niewielkimi płatami na całym obszarze, w obrębie którego poziom międzymorenowy jest poziomem głównym.

Południowo-wschodnią część miasta obejmuje jednostka 4c Q I, w obrębie której głównym poziomem użytkowym jest poziom spągowy, dobrze izolowany, stąd terenom tym przypisano bardzo niski stopień zagrożenia. Podobny charakter mają jednostki: 2c Q I, położonej we wschodniej części Białegostoku i 5c Q I w zachodniej części miasta.

W dolinie rzeki Supraśli główny poziom wodonośny pozbawiony jest izolacji osadami słabo przepuszczalnymi i dlatego narażony jest na negatywny wpływ działalności ludzkiej. Stopień zagrożenia głównego poziomu wodonośnego w rejonach tych generalnie określono jako wysoki.

Dolina Supraśli oraz tereny bezpośrednio do niej przylegające uznane zostały za Główny Zbiornik Wód Podziemnych nr 218.

Aglomeracja białostocka, choć stosunkowo rozległa, nie należy do rejonów silnie uprzemysłowionych, stąd w zasadzie nie ma tutaj dużych obiektów, szczególnie uciążliwych dla środowiska i wód podziemnych. Teren ten obfituje natomiast w szereg obiektów niewielkich, stanowiących potencjalne ogniska zanieczyszczeń. Są to głównie obiekty związane z magazynowaniem i dystrybucją paliw płynnych, z których największe i najbardziej niebezpieczne są dwie bazy



Ryc.1. Zagrożenia wód podziemnych i powierzchniowych

magazynowo-przeładunkowe: PRONARU przy ul. Hetmańskiej i Centrali Produktów Naftowych CPN przy ul. Baranowickiej, w obrębie której stwierdzono wyraźne zanieczyszczenie substancjami ropopochodnymi płytkich wód gruntowych oraz wierzchniej warstwy gruntu.

3.2.3. Użytkowanie, zanikanie i przekształcanie źródeł

Wykorzystanie źródeł jest niewielkie. Kilka źródeł zasila w wodę małe stawy rybne (dolina Jaroszków, Pietrasze, Zawady, stawy przy ul. Niskiej), jedno - zbiornik rekreacyjny (Wygoda).

W ostatnich dziesiątkach lat na terenie Białegostoku wystąpiły udokumentowane przypadki likwidacji i przekształcania źródeł. Jednak pierwszy taki fakt miał miejsce przed 1869 r., kiedy to przy obecnej ul. Niskiej (osiedle Leśna Dolina) w miejscu istniejącego źródła wybudowano staw dla hodowli pstrąga, który w zmienionym kształcie przetrwał do chwili obecnej. O istnieniu tego stawu informuje plan sporządzony w 1869 r. przez administrację rosyjską, na którym jest on zamieszczony, a okolice jego występowania określono jako "uroczysko pstrągalnia". O istnieniu w tym miejscu źródła świadczy rodzaj hodowanych ryb, które wymagają zimnej wody. Mogła ona pochodzić tylko z istniejącego tu źródła. Na możliwość jego wpływu w tym miejscu wskazują występujące wysięki oraz wypływy wody podziemnej w największym stawie. Najczęściej źródła likwidowano przez odprowadzenie zasilającej ich wody do kanalizacji deszczowej. W ten sposób zlikwidowano źródła na północno-wschodnim krańcu ulicy Starosielce, między dworcem kolejowym Białystok Centralny, a ul. Prowiantową, oraz około 1965 r. dwa źródła istniejące przy skrzyżowaniu ul. Wojsk Ochrony Pogranicza i Kanonierskiej. Istniejące źródło w dzielnicy Wygoda, u wylotu ul. Harnasiów, wykorzystano do zasilania zbiornika wodnego. Podobnie postąpiono ze źródłem okresowym w lesie Pietrasze, wykopując w miejscu jego wpływu mały staw, źródło przy ul. Cypiska wykorzystano do zasilania niewielkiego zbiornika rekreacyjno-krajobrazowego.

Z charakterystyki źródeł występujących w Białymstoku wynika, że niektóre z nich przedstawiają sobą duże wartości krajobrazowe, przyrodnicze, dydaktyczne i poznawcze. O ich wartościach decydują przede wszystkim: zachowanie ich w stanie naturalnym, różnorodność form wpływu wody, typowe wykształcenie morfologicznych form wpływu oraz dostępność. Ich walory są tym cenniejsze, że źródła te

znajdują się w bezpośredniej strefie wypoczynku codziennego mieszkańców miasta i z tego względu mogą i powinny być w pełni wykorzystane. Oryginalnie położone jest źródło w Lesie Pietrasze, obok strzelnicy, gdzie woda wypływa spod dwudziestometrowego stromego stoku. Unikatowe skupisko cennych przyrodniczo i krajobrazowe naturalnych wypływów wód podziemnych występuje w dolinie Jaroszkówki. Jest to jedno z największych na tak małym obszarze skupisk tych wypływów w województwie.

3.2.4. Leje depresyjne

Leje depresyjne są to obszary, na których wskutek odwodnienia nastąpiło obniżenie zwierciadła wód podziemnych pierwszego poziomu. Na rozpatrywanym terenie występują leje depresyjne związane bezpośrednio z eksploatacją ujęć komunalnych. Są to zazwyczaj regionalne depresje, z których największa występuje w rejonie ujęcia Jurowce*. W tym miejscu występują leje depresji w obrębie dwóch warstw wodonośnych. W obrębie I warstwy wodonośnej głębokość leja w jego centrum szacuje się na około 5 m, a jego obszar wynosi około 5,2 km². W obrębie II użytkowej warstwy wodonośnej głębokość leja w centrum wynosi 5 m, zaś obszar zdepresjonowania zwierciadła wody szacuje się na około 8 – 9 km². Znacznie mniejszy i płytszy lej depresyjny rozwinął się w rejonie ujęcia komunalnego Wasilków – głębokość ok. 3 m oraz ujęcia przemysłowego w Fastach – o głębokości ok. 6,5 m i promieniu 350 m.

Obszar obejmujący tereny miejskie, charakteryzuje się generalnie intensywnym poborem wody, który spowodował powstanie rozległego leja depresyjnego obejmującego obszar ok. 75 km². Głębokość leja w jego części centralnej, została określona metodami modelowania matematycznego na ok. 2-3 m (Madejski C & Madejska) .

3.2.5. Ujęcia komunalne wód

Od 2005 roku 97% ludności Białegostoku korzysta z sieci wodociągowej. Długość czynnej sieci wodociągowej w 2010 roku wynosiła 468,1 km.

Pierwsze komunalne ujęcia wodociągowe zaczęły funkcjonować w końcu XIX wieku w okolicach Wasilkowa. W związku z rozwojem miasta i zwiększającym się

* Na podstawie dokumentacji: *Zasoby wód podziemnych utworów czwartorzędowych rejonu Białegostoku*, 1994

zapotrzebowaniu na wodę, w latach 1961-1965 powstało kolejne ujęcie w Jurowcach.

Ujęcie wód powierzchniowych i infiltracyjnych w Wasilkowie.* Zlokalizowane jest w północno-wschodniej części terenu, w mieście Wasilków. Ujęcie położone jest na lewym brzegu Supraśli. Ujęcie pobiera wodę infiltracyjną oraz wodę powierzchniową, wprost ze stawów. Na ujęcie składa się 18 zespołów studziennych (ogółem 36 otworów) oraz 6 stawów infiltracyjnych. Bezpośrednio z rzeki woda doprowadzana jest otwartym rowem do stawów infiltracyjnych, wokół których wykonano studnie infiltracyjne. Stawy te wzmagają infiltrację wody w gruncie, a przez to powiększają wydajność studzien ujmujących aluwia rzeczne. Wydajność eksploatacyjna studzien wynosi od 50 do 160 m³/h. Zaś ich głębokość 18-37,5 m. Poniżej ujęcia, w odległości około 400 m od mostu na drodze nr 18, znajduje się jaz, który spiętrza wodę w celu zapewnienia ciągłego poboru.

Ujęcie wód podziemnych w Jurowcach. Pracuje od roku 1969. Znajduje się w dolinie Supraśli, po obu stronach drogi nr 19 Białystok-Augustów. Szerokość doliny w tym rejonie wynosi 1000 do 1200 m. Ujmowane są tu wody przypowierzchniowej warstwy aluwialnej oraz wglębnej warstwy wodonośnej z poziomu czwartorzędowego. Średnia dobowa wydajność ujęcia wynosi około 34 824 m³/dobę. Ujęcie składa się z 17-tu zespołów studziennych eksploatacyjnych (ogółem 60 otworów). Głębokość otworów waha się od 16 do 122 m. Większość (10) zespołów bazuje jedynie na warstwie aluwialnej, pozostałe ujmują warstwę wglębną. Wydajność eksploatacyjna poszczególnych otworów waha się od 50 do 250 m³/h, przy wydajności jednostkowej od kilkunastu do ponad 40 m³/h.

3.2.6. Strefy ochronne ujęć wód powierzchniowych i podziemnych

W strefie ochronnej komunalnych ujęć wody dla miasta Białegostoku wydzielono: teren ochrony bezpośredniej, teren ochrony pośredniej wewnętrznej i zewnętrznej.*

Teren ochrony bezpośredniej dla ujęcia w Jurowcach wyznaczono tak, by odległość studni od granicy strefy nie była mniejsza niż 8 m. Cały teren ogrodzono i zagospodarowano zielenią. Na ogrodzeniu umieszczono tablice informacyjne o

* Opis ujęć opracowano na podstawie dokumentacji: *Zasoby wód podziemnych utworów czwartorzędowych rejonu Białegostoku*, 1994.

* Opracowano na podstawie decyzji w sprawie ustanowienia strefy ochronnej komunalnych ujęć wody dla miasta Białegostoku, 1988.

ujęciu i zakazie wstępu osób niepowołanych. Dodatkowo zapewniono odprowadzanie wód opadowych oraz ścieków z sanitariatów w taki sposób, by nie przedostawały się do urządzeń służących do poboru wody. Zmniejszono do minimum przebywanie osób nie zatrudnionych na stałe. Wprowadzono również zakaz użytkowania gruntów, prowadzenia prac oraz zakaz lokalizacji obiektów nie związanych z działalnością ujęcia.

Wewnętrzny teren ochrony pośredniej dla ujęcia w Jurowcach określony jest trzydziestodniowym czasem dopływu wody. Od strony wschodniej obejmuje pas gruntu o szerokości 250 m, od granicy strefy bezpośredniej zamkniętej rowem melioracyjnym do drogi Jurowce-Wasilków. Od zachodu obejmuje obszar szerokości 200 m. W wewnętrznej strefie ochrony pośredniej ustalono zakazy wprowadzania ścieków do wód i ziemi, rolniczego wykorzystania ścieków, lokalizowania wysypisk i wylewisk, stosowania nawozów sztucznych i chemicznych środków ochrony roślin w formie pyłastej, budowy siedzib ludzkich i osiedli mieszkaniowych bez możliwości odprowadzania ścieków do kanalizacji. Ponadto zabroniono budowy dróg o charakterze ponad lokalnym, budowy torów kolejowych, wydobywania kopalin pospolitych, wycinania roślinności rzecznej, wykonywania melioracji i trwałych wykopów ziemnych; wykonywania nowych ujęć wody, lokalizacji zakładów przemysłowych, ferm hodowlanych, magazynów ropopochodnych produktów i innych substancji chemicznych, urzędowania obozowisk, parkingów, lokalizowania cmentarzy, mycia pojazdów mechanicznych oraz wykonywania jakichkolwiek robót powodujących zanieczyszczenie wody w rzece Supraśl.

Teren ochrony bezpośredniej dla ujęcia wody w Wasilkowie obejmuje istniejące miejsce poboru wody wraz z częścią koryta rzeki Supraśl (200 m w górę rzeki, 20 m w dół i 10 m od lewego brzegu rzeki), rów doprowadzający wodę do stawów infiltracyjnych i teren o szerokości 3,5 m przylegający do obydwu brzegów rowu, stawy infiltracyjne wraz z przylegającym do nich terenem oraz obiekty i urządzenia związane z poborem wody. Teren ten w części lądowej ogrodzono i zagospodarowano zielenią. Na rzece zasięg strefy wyznaczono bojami ustawionymi co 10 m. Na ogrodzeniu umieszczono tablice informacyjne o zakazie wstępu osób nieupoważnionych. Na terenie objętym ochroną wprowadzono zakazy: użytkowania gruntów do celów nie związanych z eksploatacją obiektu, prania, kąpieli i pojenia zwierząt. Ponadto, zabroniono wykonywania wierceń i odkrywek nie związanych z

ujęciem, wydobywania materiałów z dna rzeki, wycinania roślinności wodnej i połowu ryb, postoju i przebywania taboru pływającego nie związanego z eksploatacją ujęć.

Wewnętrzny teren ochrony pośredniej dla ujęcia w Wasilkowie określony jest dwunastogodzinnym przepływem wody średnio niskiej w rzece Supraśl. Swoim zasięgiem obejmuje trzynaście kilometrów rzeki Supraśl w górę biegu do mostu drogowego Białystok-Wasilków wraz z terenem przyległym po obu stronach rzeki o szerokości 250 m (w tym południową część Wasilkowa). Na terenie tym wprowadzono następujące zakazy: wprowadzenia ścieków do wód i ziemi, rolniczego wykorzystania ścieków, stosowania nawozów sztucznych i chemicznych środków ochrony roślin w formie pylastej, urządzania przyzmy kiszonkowych, intensywnej hodowli i dokarmiania ryb, zbiorowego pojenia i wypasania bydła, wydobywania kopalin pospolitych, urządzania obozowisk i uprawiania sportów wodnych z wyjątkiem „Pólka” k/Supraśla i OW „Puszcza” w Supraślu, użytkowania taboru pływającego o napędzie spalinowym, mycia pojazdów w rzece i jej dopływach.

Zewnętrzny teren ochrony pośredniej dla tych ujęć określony został w oparciu o dwudziestopięcioletni czas wymiany wody w warstwie wodonośnej dla wód podziemnych oraz wymagany dla wód powierzchniowych. Obejmuje dolinę Supraśli od wsi Sielachowskie do miejscowości Krzemienne, położonej za miastem Supraśl.

3.2.7. Ochrona Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 218

Zbiornik obejmuje swym zasięgiem pradolinę Supraśli i tereny przylegające do pradoliny dolnej Supraśli na północnym i południowym zachodzie. W tym rejonie stwierdzono korzystne warunki hydrologiczne oraz występowanie międzymorenowej warstwy wodonośnej, znajdującej się w bezpośrednim kontakcie hydraulicznym z utworami wodonośnymi doliny Supraśli. Środowiskiem wód podziemnych rozpatrywanego zbiornika są utwory czwartorzędowe. Wody zalegają w dwóch kompleksach wodonośnych: pierwszym-aluwialnej warstwie wodonośnej i systemie warstw wgłębnych oraz drugim-spągowej warstwie wodonośnej.

GZWP nr 218 jest podstawowym rezerwuarem wód pitnych dla aglomeracji białostockiej w 80% eksploatowanym przez ujęcia komunalne. Zbiornik ma powierzchnię 85,5 km². Wody podziemne zbiornika są zasilane z dopływu lateralnego oraz w niewielkim udziale z infiltracji. Dopływ lateralny wynosi 2272 m³/h, zasilanie infiltracji wynosi 0,908 m³/h/km². Zasoby dyspozycyjne GZWP nr 218 oszacowano w wielkości $Q_{dysp} = 2364 \text{ m}^3/\text{h}$.

Granice strefy ochronnej zbiornika wyznaczono analogicznie do zasad obowiązujących dla komunalnych ujęć wód podziemnych. W tym celu ustalono obszar ograniczony izochroną 25-letniego sumarycznego dopływu wód do pierwszej wglębnej warstwy wodonośnej. Obszar wyznaczonej strefy ochronnej wraz ze zbiornikiem nr 218 wynosi 124 km². Celem ochrony wód zbiornika jest zahamowanie procesów ich zanieczyszczenia, przywrócenie i zachowanie ich naturalnej jakości dla obecnych i przyszłych użytkowników oraz naturalnej funkcji tych wód w ekosystemach.

Dla terenu całej strefy ochronnej GZWP nr 218 nakazuje się: prowadzenie monitoringu jakości wód podziemnych GZWP nr 218; oznakowanie terenu wyznaczonego zbiornika nr 218 oraz jego strefy ochronnej. Ponadto zaleca się wytyczyć trasy przewozu środków niebezpiecznych dla jakości wód podziemnych.

Obszar centralnej części zbiornika (dolina Supraśli) zaliczono do obszarów silnie zagrożonych. W tej części występuje ośrodek porowy, prowadzący wody o zwierciadle swobodnym, przykryty przepuszczalnymi osadami piaszczysto-żwirowymi o miąższości do 5 m. Południowa i północna część zbiornika nr 218 zaliczono do obszarów średnio zagrożonych, w obrębie których naporowe warstwy wodonośne przykryte są pokrywą utworów słabo przepuszczalnych o miąższości mieszczącej się w przedziale 10-50 m.

3.3. Zagrożenia i ochrona wód powierzchniowych rzeki Białej*

3.3.1. Jakość opadów atmosferycznych

Dane dotyczące jakości opadów atmosferycznych obejmujące średnie miesięczne stężenia wybranych parametrów fizyko-chemicznych w wieloleciu 2000-2007 zostały zestawione w Tab.2. Na podstawie tego zestawienia można zauważyć, że maksymalne wartości stężeń, oprócz niklu i magnezu, występują w okresie poza wegetacyjnym, a w sezonie wegetacyjnym pojawiają się minima. Maksymalne stężenia w marcu lub kwietniu występowały najczęściej dla azotu amonowego i ogólnego, wapnia, żelaza i magnezu (5-6 wystąpień w ciągu 8 lat), natomiast występowanie minimalnych stężeń w tych samych miesiącach charakteryzuje chlorki, miedź, ołów, sumę azotanów i azotynów (sierpień) oraz mangan (październik).

* Rozdział oparty na opracowaniu „Studium hydrograficzne doliny rzeki Białej (Tyszewski S., i in. 2009).

W porównaniu do średnich stężeń dla obszaru Polski (2000-2007) stężenia w Białymstoku są dla większości wskaźników niższe, przy czym istotnie niższe są dla kadmu, miedzi, ołowiu, żelaza, chlorków i jonu wodorowego. Nieznacznie wyższe od średnich dla kraju są stężenia azotu amonowego i fosforu ogólnego.

Analizując zarówno średnie jak i maksymalne stężenia wskaźników zanieczyszczeń w opadach można stwierdzić, że – poza dostawą azotu amonowego i fosforu ogólnego – wody opadowe nie stanowią zagrożenia dla jakości wód powierzchniowych.

Tab.2. Charakterystyka stężeń zanieczyszczeń w opadach atmosferycznych dla stacji IMGW Białystok z okresu 2000-2007 – na podstawie danych IMGW.

Oznaczenie	Średnie stężenie dla Białegostoku	Średnie stężenie dla Polski*)	Wartości ekstremalne		Miesiące wystąpienia ekstremów wraz z liczbą wystąpień		Średni roczny ładunek [kg/ha]
			minimum	maksimum	minimum	maksimum	
Azot amonowy [mg N/dm ³]	0.899	0.856	0.1	2.73	VIII (3)	IV (5)	4.39
Azot ogólny [mg N/dm ³]	1.791	2.05	0.67	4.89	VIII (3)	III (5)	8.63
Azot azotynowy + azotanowy [mg N/dm ³]	0.561	0.621	0.17	1.55	VIII (4)	III. IV (3)	2.56
Chlorki [mg Cl-/dm ³]	0.904	1.45	0.18	2.89	VIII (5)	III (3)	4.1
Fosfor ogólny [mg P/dm ³]	0.056	0.055	0.003	0.45	XII (3)	IV (3)	0.27
Jon wodorowy [mg H+/dm ³]	0.008	0.011	0.00010	0.0398	IV (3)	III (3)	0.04
Kadm [mg Cd/dm ³]	0.000	0.0004	0.00001	0.001	X (3)	I. XII (2)	0
Magnez [mg Mg/dm ³]	0.141	0.171	0.04	0.49	III. V. VIII. IX. X (2)	IV (5)	0.66
Mangan [mg Mn/dm ³]	0.007	0.0074	0.0004	0.036	X (5)	IV (3)	0.03
Miedź [mg Cu/dm ³]	0.003	0.0081	0.0002	0.011	VIII (4)	I (3)	0.01
Nikiel [mg Ni/ dm ³]	0.001	0.0013	0.0001	0.0045	VIII. IX. X (3)	III (3)	0
Odczyn pH [-]	5.393	5.39	4.4	7.01	III (3)	IV (3)	-
Ołów [mg Pb/dm ³]	0.002	0.0034	0.0003	0.0072	VIII (4)	III (3)	0.01
Przewodność [μS/cm]	24.3	27.7	6	52.5	VIII (3)	III. IV (3)	
Siarczany [mg SO ₄ -2/ dm ³]	2.840	3.22	0.49	8.12	VIII. X (2)	III. IV (3)	13.6
Wapń [mg Ca/dm ³]	1.078	1.13	0.085	4.36	X (3)	IV (6)	4.99
Żelazo [mg Fe/dm ³]	0.024	0.033	0.003	0.16	V (3)	IV (5)	0.1

3.3.2. Jakość wód powierzchniowych

Jakość wód opadowych jest badana systematycznie jedynie w rzece Białej przez WIOŚ w Białymstoku. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska prowadzi monitoring jakości wód Białej w dwóch punktach pomiarowych: przy MOS w Dojlidach (Id=1) oraz w Nowym Aleksandrowie (Id=12), pozostałe odcinki Białej i jej dopływy nie są monitorowane. Pomiary są prowadzone najczęściej raz w miesiącu, przy czym punkt 12 badany był w każdym roku, a punkt 1 – raz na 3 lata. Punkt 1

zlokalizowany jest w górnym biegu Białej, poniżej Stawów Dojlidzkich i wyniki pomiarów z tego punktu umożliwiają ocenę jakości wód wpływających na teren miasta. Punkt 12 położony jest w odcinku ujściowym, poniżej zrzutu z oczyszczalni miejskiej. Wyniki badań z 2006 r. umożliwiają scharakteryzowanie zmian jakości Białej pod wpływem miasta Białystok (łącznie ze zrzutem ścieków). Na podstawie analizy wyników można stwierdzić brak istotnych zmian indeksów saprobowości, ChZT-Cr i zawiesiny ogólnej oraz znaczący wzrost stężenia azotanów i azotu ogólnego, barwy, a także liczebności bakterii grupy *Coli*. Jednocześnie należy podkreślić, że zaobserwowana zależność dotyczy przede wszystkim okresów bezopadowych.

Ostatnia ocena jakości wód rzeki Białej w 2010 roku – ujście w m. Nowe Aleksandrowo wykazała stan wód poniżej dobrego ze względu na stężenia sumy benzo (g,h,i) perylenu i indeno(1,2,3-cd)piranu (WIOŚ 2011).

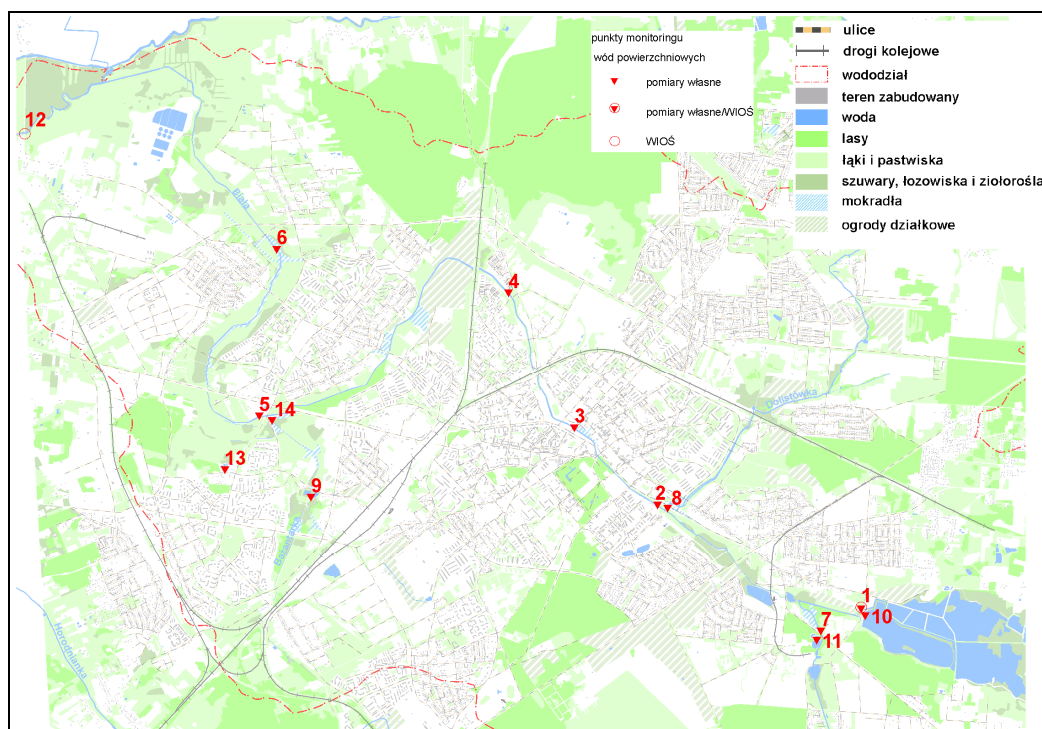
Ostatnie szczegółowe badania mikrobiologiczne Białej były prowadzone w latach 2002-2004 (Błachno i Kaszkowiak 2005). Wyniki tych badań wskazywały na znaczący wpływ zanieczyszczeń antropogenicznych na wody Białej określono je jako wody silnie i bardzo silnie zanieczyszczone. Na podstawie rosnącego z biegiem rzeki stosunku liczby bakterii mezofilnych do psychrofilnych stwierdzono wzrost zanieczyszczenia rzeki ściekami lub spływami powierzchniowymi w obszarze miasta. Jednocześnie wykazano, że woda pobierana poniżej zrzutu z miejskiej oczyszczalni ścieków charakteryzowała się lepszymi parametrami mikrobiologicznymi, co świadczy o właściwym, pod względem sanitarnym, oczyszczaniu ścieków.

W ramach cytowanego opracowania hydrograficznego doliny rzeki Białej (Tyszewski S., i in. 2009) został wykonany monitoring badawczy fizykochemicznych zmian właściwości wód rzeki Białej na odcinku miasta Białystok. Monitoring prowadzono w okresie od sierpnia 2008 do lipca 2009 roku. Badania prowadzono w 14 punktach, z których 7 było położonych na rzece Białej, 3 na jej dopływach, a 4 na zbiornikach wodnych. Badania punktów na rzece Białej prowadzono w pięciu seriach pomiarowych, pozostałe punkty były badane rozpoznawczo, jedno- lub dwukrotnie.

Przekroczenia wartości granicznych obserwowano najczęściej dla zawartości wapnia oraz wskaźników charakteryzujących substancje biogenne – azotu azotanowego, amonowego i ogólnego. Stężenia fosforanów są również stosunkowo wysokie. Pod względem wskaźników charakteryzujących zasolenie – za wyjątkiem wapnia – jakość wód Białej odpowiada najczęściej I klasie czystości. Główne dopływy

Białej – Dopływ spod Dojlid Górnych, Dolistówka i Bażantarka w okresie monitoringu charakteryzowały się jakością zbliżoną do jakości Białej w jej dolnym odcinku, wykazując generalnie nieco większe ilości substancji rozpuszczonych niż Biała.

Badania wykonane w czasie trwania ulewy po długim okresie bezdeszczowym (maj 2009) wykazały spadek wskaźników zasolenia – przewodności właściwej, chlorków, siarczanów, magnezu, wapnia oraz azotu azotanowego i jednocześnie bardzo wyraźny wzrost ilości zawiesin związany ze spłukiwaniem zanieczyszczeń po okresie bezopadowym oraz wymywaniem na skutek wysokiego natężenia opadu. Z substancji rozpuszczonych wyraźnie wzrosły stężenia azotu azotynowego oraz żelaza.



Ryc.2. Lokalizacja punktów monitoringu jakości wód powierzchniowych

Tab. 3. Wyniki monitoringu badawczego jakości wód rzeki Białej i jej dopływów.
 Źr. „Studium hydrograficzne doliny rzeki Białej (Tyszewski S., i in. 2009).

	Ulica	Ciek	Km biegu rzeki	Data	Temperatura wody [°C]	Odczyn	Przewodność w 20 °C [µS/cm]	Fosforany [mg PO ₄ /l]	Azot azotanowy [mg N/l]	Azot amonowy [mg N/l]	Azot azotanowy [mg N/l]
2	ul. Piastowska	Biała	19.03	2008-08-05	17.7	7.84	794	0.50	0.17	1.00	5.41
4	ul. Sokólska	Biała	15.56	2008-08-05	17.5	8.02	856	0.55	0.16	1.41	4.18
5	ul. Sikorskiego	Biała	11.21	2008-08-05	19.7	7.88	762	0.59	0.15	1.26	3.47
8	ul. Piastowska	Dolistówka	0.05	2008-08-05	16.1	7.85	965	0.77	0.24	2.11	9.21
2	ul. Piastowska	Biała	19.03	2008-10-23	10.3	7.27	639	0.47	0.17	0.77	10.63
4	ul. Sokólska	Biała	15.56	2008-10-23	10.6	7.36	683	0.46	0.12	1.26	3.51
5	ul. Sikorskiego	Biała	11.21	2008-10-23	11.2	7.18	759	0.53	0.10	2.07	3.26
6	ul. Maczka	Biała	8.14	2008-10-23	11.5	7.30	753	0.50	0.09	1.57	3.17
12	Nowe Aleksandrowo	Biała	5.70	2008-10-23	12.2	7.26	1121	0.71	0.00	0.92	9.37
8	ul. Piastowska	Dolistówka	0.05	2008-10-23	10.4	7.37	842	0.61	0.09	0.99	4.03
7	ul. Suchowolca	Dopł. z Dojlid Górnych	0.50	2008-10-23	10.4	7.13	760	0.64	0.01	2.90	0.10
1	ul. Plażowa	Biała	21.96	2009-03-03	3.0	8.00	715	0.27	0.01	1.38	2.22
2	ul. Piastowska	Biała	19.03	2009-03-03	3.2	8.01	953	0.27	0.07	2.00	6.13
3	ul. Sienkiewicza	Biała	17.53	2009-03-03	3.2	8.09	946	1.03	0.06	2.43	5.44
4	ul. Sokólska	Biała	15.56	2009-03-03	3.1	7.89	988	2.42	0.05	2.59	5.52
5	ul. Sikorskiego	Biała	11.21	2009-03-03	3.4	7.72	761	1.55	0.05	2.60	6.14
6	ul. Maczka	Biała	8.14	2009-03-03	3.2	8.01	1062	1.83	0.08	2.84	5.37
10	ul. Plażowa	Zbiornik Dojlidy		2009-03-03	0.3	8.60	408	0.10	0.04	0.47	0.24
7	ul. Suchowolca	Dopł. z Dojlid Górnych		2009-03-03	2.1	8.00	908	0.26	0.04	0.98	3.96
11	ul. Suchowolca	Staw		2009-03-03	0.3	7.69	799	0.23	0.04	2.68	1.33
8	ul. Piastowska	Dolistówka	0.05	2009-03-03	4.3	8.11	1045	0.30	0.10	2.41	10.13
9	ul. Marczukowska	Bażantarka	1.30	2009-03-03	2.8	8.14	1239	1.48	0.06	1.83	8.52
1	ul. Plażowa	Biała	21.96	2009-04-03	9.6	7.44	638	0.69	0.09	1.76	0.63
6	ul. Maczka	Biała	8.14	2009-04-04	6.2	7.84	945	0.32	0.00	0.83	2.63
1	ul. Plażowa	Biała	21.96	2009-05-06	10.1	7.49	394	0.20	0.02	0.03	0.12
2	ul. Piastowska	Biała	19.03	2009-05-06	10.3	6.97	511	1.40	0.53	2.36	0.59
3	ul. Sienkiewicza	Biała	17.53	2009-05-06	10.2	7.16	435	0.89	0.49	1.90	0.14
4	ul. Sokólska	Biała	15.56	2009-05-06	10.0	6.92	536	1.58	0.00	2.37	0.00
5	ul. Sikorskiego	Biała	11.21	2009-05-06	10.6	7.00	786	1.11	1.49	1.53	1.21
1	ul. Plażowa	Biała	21.96	2009-05-07	11.1	7.31	718	0.41	0.06	1.04	1.36
2	ul. Piastowska	Biała	19.03	2009-05-07	11.0	7.35	865	0.28	0.37	0.49	5.24
3	ul. Sienkiewicza	Biała	17.53	2009-05-07	11.3	7.44	813	0.30	0.30	0.82	4.19
4	ul. Sokólska	Biała	15.56	2009-05-07	11.4	7.32	816	0.37	0.23	0.60	3.77
5	ul. Sikorskiego	Biała	11.21	2009-05-07	11.3	7.24	772	0.61	0.16	0.64	3.41
13	ul. Niska	Staw		2009-05-15	14.0	7.32	804	0.05	0.01	0.52	0.19
9	ul. Marczukowska	Bażantarka	1.30	2009-07-08	18.4	7.12	1110	0.17	0.16	1.57	7.81
14	ul. Sikorskiego	Bażantarka	0.05	2009-07-08	17.8	7.49	1025	0.12	0.17	1.23	3.84
1	ul. Plażowa	Biała	21.96	2009-07-08	16.8	6.64	468	0.08	0.03	1.43	0.37
6	ul. Maczka	Biała	8.14	2009-07-08	19.0	7.90	812	0.28	0.13	1.23	2.91

c.d

Id punktu	Fluorki [mg F/l]	Chlorki [mg Cl/l]	Magnez [mg Mg/l]	Wapń [mg Ca/l]	Żelazo [mg Fe/l]	Siarczany [mg SO ₄ /l]	BZT5 [mg O ₂ /l]	Tlen rozpuszczony [mg O ₂ /l]	Azot ogólny [mg N/l]	Zawiesina ogólna [mg/l]	Zasadowość [mg HCO ₃ /l]	Brom [mg Br/l]	Lit [mg L/l]	Sód [mg Na/l]	Potas [mg K/l]
2	0.469	76.3	14.6	82.4		34.9	4.5	6.7			317	0.000	0.007	51.4	15.0
4	0.167	95.2	14.1	68.7		33.0	4.2	7.3			311	0.000	0.008	61.4	13.8
5	0.130	77.0	13.3	72.6		35.4	2.5	8.6			262	0.000	0.008	50.2	11.5
8	0.907	92.7	15.0	81.6		32.9	4.2	5.4			281	0.059	0.007	60.8	16.9
2	0.380	87.2	15.7	198.9		59.0		9.1			256	0.000	0.002	56.1	18.9
4	0.192	56.7	14.7	179.0		42.7		9.7			262	0.000	0.002	38.3	11.3
5	0.248	86.1	14.8	164.7		45.6		7.2			268	0.049	0.004	55.4	12.0
6	0.246	78.3	15.3	173.0		46.1		9.7			246	0.000	0.005	51.0	11.6
12	0.429	141.0	15.7	161.9		87.1		9.0			305	0.000	0.013	134.7	41.6
8	0.262	48.0	14.2	221.3		43.8		10.0			287	0.000	0.002	32.5	9.4
7	0.116	59.3	15.6	203.0		19.9		7.2			403	0.000	0.001	41.3	16.5
1	0.160	35.2	13.8	189.4	0.34	37.1	1.1	9.2	5.18		317	0.000	0.008	25.6	6.6
2	0.147	85.6	17.6	230.2	0.00	59.8	1.0	9.8	11.61		317	0.000	0.007	56.1	14.3
3	0.109	88.1	18.1	235.3	0.17	61.5	0.8	9.3	10.63		342	0.055	0.008	57.1	14.5
4	0.108	95.0	18.3	237.3	0.00	62.6	0.5	10.7	10.67		366	0.000	0.007	61.1	14.9
5	0.173	121.3	25.0	257.8	0.17	91.7		10.3	9.69		390	0.053	0.009	74.8	14.3
6	0.145	110.8	21.3	253.4	0.00	76.1		9.9	8.54		397	0.091	0.008	68.9	13.9
10	0.197	22.6	9.9	106.8	0.08	23.1	3.1	14.0	2.13		165	0.000	0.008	15.5	4.5
7	0.112	117.2	17.1	238.7	0.13	33.6		8.2			366	0.000	0.005	72.9	15.7
11	0.117	53.4	15.4	208.1	0.19	48.6		7.8			293	0.000	0.008	38.3	14.9
8	0.167	106.9	18.9	238.6	0.00	74.4	0.6	10.0	16.79		323	0.000	0.007	69.0	17.3
9	0.088	159.0	21.7	258.5	0.16	74.8		9.3	14.91		390	0.000	0.007	100.3	18.3
1	0.068	15.0	5.6	74.8	0.43	16.9	14.30	6.9	5.22		244	0.056	0.008	11.2	4.3
6	0.118	46.9	10.3	105.0	0.27	39.7	1.4	9.9	7.09		348	0.145	0.008	30.7	7.4
1	0.063	0.3	6.7	85.7	0.47	15.3			1.49	11	128	0.000	0.002	14.8	4.2
2	0.172	34.7	7.1	104.4	4.21	21.8			6.54	40	177	0.000	0.007	26.6	9.7
3	0.103	35.3	5.0	91.4	0.84	16.7			4.23	200	134	0.000	0.010	27.7	8.0
4	0.104	41.4	5.8	98.8	2.08	17.9			16.1	420	189	0.000	0.003	31.7	10.4
5	0.399	74.3	12.1	143.5	0.76	40.8			7.34	290	177	0.000	0.008	50.0	12.5
1	0.128	35.5	13.2	182.5	0.89	25.1			2.51	18	256	0.000	0.007	24.7	6.8
2	0.156	70.9	14.4	186.1	0.22	46.2			6.48	16	244	0.000	0.008	46.4	13.7
3	0.152	66.0	13.2	171.9	0.24	41.9			5.38	15	244	0.000	0.005	43.7	12.8
4	0.189	82.1	12.9	159.3	0.21	41.0			4.97	13	195	0.000	0.009	52.1	12.4
5	0.333	66.2	15.8	155.3	0.14	55.5			4.42	18	201	0.000	0.009	43.1	10.7
13	0.019	39.8	9.3	96.5	0.39	37.4		7.7				0.000	0.003	26.4	4.6
9	0.106	114.3	20.7	146.6		69.9	5.3	10.5	9.71	18	397	0.048	0.003	77.4	21.9
14	0.099	87.6	21.6	135.3		70.0	5.9	6.5	5.33	60	336	0.000	0.004	64.3	18.1
1	0.128	19.9	11.2	71.5		18.8	5.7	6.6	1.97	23	354	0.000	0.008	15.2	4.9
6	0.146	66.0	16.6	110.9		46.7	4.7	8.7	4.5	20	262	0.000	0.003	44.8	11.2

gdzie: ■ I klasa; ■ II klasa; ■ przekroczenie wartości granicznych wg Dz. U. nr 162, poz.1008 z 2008 r.

Pomiary wykonane kilkanaście godzin po opadzie nawałnym wykazały, że największe zmiany ilości zawiesin – w czasie trwania i po opadzie – wystąpiły w środkowym odcinku miejskim, gdzie jest najwięcej wylotów kanałów deszczowych. Po zakończeniu opadu nastąpił spadek zawartości fosforanów oraz azotu azotynowego i amonowego, a wzrost azotu azotanowego i chlorków, siarczanów, magnezu i wapnia.

Oprócz oznaczeń prowadzonych w kolejnych seriach pomiarowych dla punktu monitoringu nr 6 były prowadzone automatyczne pomiary przewodności właściwej i temperatury wody z 20-minutowym krokiem czasowym. Przewodność właściwa pozwala na ocenę substancji rozpuszczonych w wodzie. Przebieg zmienności średnich dobowych wartości przewodności, temperatury powietrza, stanu wody w tym przekroju i dobowych sum opadów pozwalają na następujące uogólnienia:

- w okresie zimowym rośnie ogólny poziom oraz zakres wahań substancji rozpuszczonych, czego powodem może być wykorzystanie do oczyszczania ulic substancji rozmrażających;
- w pierwszej fazie opadu atmosferycznego następuje krótkotrwały wzrost przewodności (spłukiwanie zanieczyszczeń z powierzchni terenu, wypłukanie z atmosfery), po czym stężenie substancji rozpuszczonych w rzece wyraźnie maleje w wyniku rozcieńczenia wodą deszczową; zjawisko to jest szczególnie dobrze widoczne przy wystąpieniu opadów nawałnych;
- po zakończeniu opadu, przy braku kolejnych opadów, wartość przewodności rośnie i po ok. 12 godzinach stabilizuje się na poziomie niższym o ok. 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ od wartości przed opadem; powodowane jest to zasilaniem rzeki w tym okresie odpływem podpowierzchniowym, mniej zasobnym w substancje rozpuszczone niż wody gruntowe;
- w przypadku wystąpienia kolejnych opadów i przy wysokiej temperaturze wody występuje ponowny wzrost przewodności wywołany prawdopodobnie docieraniem do cieków substancji zmineralizowanych w wodzie retencjonowanej na powierzchni terenu;
- ze wzrostem temperatury wody (szczególnie powyżej 20°C) zwiększa się zawartość substancji rozpuszczonych;
- w okresach niskich przepływów incydentalny dopływ zanieczyszczeń może wywołać znaczne pogorszenie jakości wody w cieku.

3.3.3. Źródła zanieczyszczeń

Na terenie Białegostoku ścieki są zbierane systemem kanalizacji sanitarnej i odprowadzane do miejskiej oczyszczalni ścieków (Wodociągi Białostockie Sp. z o.o. Oczyszczalnia Miejska). W centrum miasta funkcjonuje system kanalizacji ogólnospławnej z przelewami burzowymi, z których wody odprowadzane są do Białej. Udział ludności obsługiwanej przez komunalną oczyszczalnię ścieków wynosi ok. 94%. Ścieki po oczyszczeniu w oczyszczalni mechaniczno-biologicznej z podwyższonym usuwaniem biogenów są odprowadzane do Białej w rejonie Zawad, przy granicy miasta. Ścieki odprowadzane z miejskiej oczyszczalni generalnie spełniają wymagania określone w Rozporządzeniu MŚ z dn. 28.01.2009 dotyczącym wymagań, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód (Dz. U. z 2009 r. Nr 27 poz. 169), chociaż sporadycznie zdarzały się przekroczenia stężeń azotu ogólnego (WIOŚ, 2009). Charakterystyki zrzutu ścieków z miejskiej oczyszczalni przedstawiono w tabeli poniżej.

Tab. 4. Zestawienie ilości zanieczyszczeń wprowadzanych do rzeki Białej z oczyszczalni miejskiej w 2008 r.

Charakterystyka	Ilość ścieków ^{*)} [m ³ /d]	BZT5	Zawiesiny ogólne	ChZT-Cr	Azot ogólny	Fosfor ogólny
Ładunki [kg/d]	72 361.5	189.6	268.5	2690.4	334.3	52.8
Stężenia [mg/l]		2.62	3.71	37.18	4.62	0.73
Stężenia graniczne ^{**)} [mg/l]	(-)	25	35	125	30	3.0

^{*)} wartość średnia z I półrocza

^{**)} zgodnie z Rozp. MŚ, Dz. Ust. z 2009 r. Nr 27 poz. 169

Z zakładów przemysłowych funkcjonujących na terenie miasta część posiada własne oczyszczalnie i odprowadza wody pościekowe do kanalizacji miejskiej, a pozostałe zakłady, wytwarzające niewielkie ilości ścieków, dostarczają je do stacji zlewnej (przy zbiegu ulic Tysiąclecia Państwa Polskiego i Andersa), która jest podłączona do oczyszczalni.

Potencjalne zagrożenia dla jakości wód Białej mogą stanowić zakłady wykorzystujące substancje niebezpieczne, składowiska odpadów i osadów pościekowych. W zlewni Białej występuje 10 większych zakładów składających i wykorzystujących niebezpieczne substancje, takie jak kwas solny, woda utleniona, hydrosulfit, amoniak, olej transformatorowy. Najwięcej odpadów niebezpiecznych wytwarza Szpital im. K. Dłuskiego, zlokalizowany w zlewni Dopływu spod Dojlid Górnych.

Z komunalnych składowisk odpadów jedno jest zlokalizowane poza Białymstokiem, w miejscowości Hryniewicze, a drugie w Sowlanach w zlewni Dolistówki. W zlewni Dolistówki zorganizowane są dwa wysypiska śniegu, położone na zbiegu ul. Ciołkowskiego i Pieczurki oraz na terenie bazy MPO przy ul. 27 Lipca.

Z badań jakości wód odprowadzanych kanalizacją deszczową, przeprowadzonych przez zespół Politechniki Białostockiej (Andraka i in., 1998), wynika, że wody te są znacznie zanieczyszczone i powinny być podczyszczane. W tabeli poniżej przedstawiono uśrednione wartości stężeń wybranych wskaźników zanieczyszczenia wód w ściekach deszczowych z obszaru Białegostoku.

Tab. 5. Uśrednione wartości wybranych wskaźników zanieczyszczeń w ściekach deszczowych z terenu Białegostoku. Źr. Andraka i in., (1998)

Wskaźnik zanieczyszczenia	Liczba pomiarów	Średnie stężenie	Stężenie graniczne ^{*)}
Odczyn pH [-]	74	7.8	6.5 - 9
Zawiesiny ogólne [mg/l]	70	704.3	35 / 100 ^{**)}
BZT5 [mg O ₂ /l]	59	28.2	25
ChZT-Cr [mg O ₂ /l]	74	429.1	125
Azot amonowy [mg/l]	74	2.2	10
Azot azotanowy [mg/l]	60	13.3	30
Azot azotynowy [mg/l]	61	1.03	1
Azot ogólny [mg/l]	20	11.8	30
Fosfor ogólny [mg/l]	21	2.9	3
Chlorki [mg/l]	74	673.4	1000
Siarczany [mg/l]	65	118.9	500
Siarczki [mg/l]	74	0.8	0.2
Zn [mg/l]	18	0.727	2
Cr [mg/l]	18	0.070	0.5
Cd [mg/l]	18	0.003	0.2
Co [mg/l]	18	0.035	1
Cu [mg/l]	18	0.115	0.5
Ni [mg/l]	18	0.034	0.5
Pb [mg/l]	18	0.337	0.5

^{*)} zgodnie z Rozp. MŚ z dn. 28.01.2009 r., Dz. U. Nr 27 poz. 169 dla ścieków z

oczyszczalni przemysłowych

**) zgodnie z Rozp. MŚ z dn. 24.07.2006 r. Dz. U. Nr 137, poz. 984 ścieki deszczowe z wybranych powierzchni – przy natężeniu deszczu co najmniej 15 l/s/ha (77 l/s/ha dla magazynów paliw) nie mogą przekraczać 100 mg/l zawiesiny ogólnej i 15 mg/l węglowodorów ropopochodnych

Wpływ na jakość wód opadowych ma zanieczyszczenie powietrza, w tym stężenia gazów, pyłów i aerozoli, które w czasie opadu podlegają wymywaniu. Natomiast ilość zanieczyszczeń spłukiwanych z powierzchni terenu zależy od szeregu czynników, takich jak rodzaj użytkowania zlewni, fazy opadu (największe zanieczyszczenie występuje najczęściej w pierwszej fazie opadu), długości przedziałów czasowych pomiędzy kolejnymi opadami (największe zanieczyszczenie po długim okresie bezopadowym), natężenia opadów (wody są bardziej zanieczyszczone przy gwałtownych opadach) i pory roku (np. okres roztopów). W fazie przepływu w sieci kanalizacyjnej może występować – w przypadku niewłaściwej eksploatacji urządzeń – wtórne zanieczyszczenie ścieków deszczowych poprzez uruchomienie osadów zgromadzonych w kanałach, osadnikach lub separatorach w czasie poprzedniego opadu. Dodatkowe zagrożenia stwarzają zaobserwowane w terenie zjawiska:

- obecność niezaślepionych wylotów nieużytkowanych kolektorów ściekowych, co może sprzyjać powstawaniu incydentalnych zrzutów ścieków;
- występowanie ogrodzeń posesji i zakładów przemysłowych budynków;
- wysypywanie odpadów organicznych na przyrzeczne skarpy z ogródków działkowych w rejonie Antoniuka;
- bezpośredni odpływ wód deszczowych do koryta z najbliższego otoczenia, co sprzyja spłukiwaniu zanieczyszczeń z tych terenów do cieków, zaśmiecanie odpadami bytowymi: butelki, opakowania po produktach spożywczych, szmaty, papiery, meble itp.;
- szczególnie niekorzystnym zjawiskiem jest lokalizacja w bliskim sąsiedztwie dolin rzecznych stacji benzynowych, garażowisk, parkingów, pętli autobusowych, którym towarzyszą utwardzone powierzchnie, z których wody opadowe spłukują zanieczyszczenia ropopochodne wprost do doliny.

3.3.4. Podsumowanie

Chociaż gospodarka ściekowa w obszarze Białegostoku jest uporządkowana, wody Białej charakteryzują się złym stanem jakości. Przyczynia się do tego m.in. niski stopień wyposażenia wylotów kanalizacji deszczowej w urządzenia do ochrony jakości wód (obecnie zaledwie 30% wylotów posiada separatory i osadniki) oraz spłukiwanie w czasie opadów zanieczyszczeń z obszarów położonych w bezpośrednim sąsiedztwie dolin rzecznych. Zły stan wód dopływających kanalizacją deszczową (wysokie wartości zawiesiny, BZT5, ChZT-Cr, siarczków, azotu azotynowego oraz występowanie metali ciężkich – miedzi, cynku i ołowiu), formujących przepływy wezbraniowe, które mogłyby stanowić podstawowe źródło napełniania zbiorników wodnych, w istotny sposób ogranicza celowość retencjonowania wód Białej. Retencjonowanie w zbiornikach wód złej jakości może przyczynić się do wystąpienia szeregu problemów, a w szczególności:

- zamulania zbiorników, akumulacji substancji toksycznych, w tym metali ciężkich, akumulacji biogenów prowadzącą do zakwitów glonów (lub / i sinic),
- konieczności opracowania systemu automatycznego rozdziału wód – na przepływ w korycie i odpływ do zbiornika – uzależnionego od aktualnych wartości parametrów jakości wód,
- dużych kosztów związanych z utrzymaniem zbiorników retencyjnych, w szczególności kosztów odmulania obiektów.

3.4. Zagrożenia i ochrona jakości powietrza

3.4.1. Źródła zanieczyszczeń

Ocena stopnia zanieczyszczenia powietrza dokonywana jest w oparciu o pomiary kontrolne głównych zanieczyszczeń bezpośrednio emitowanych do atmosfery (emisja) oraz badania monitoringowe substancji powstających w atmosferze (imisja). Na tej podstawie możliwe jest prognozowanie i symulacje stanów zanieczyszczeń w określonych perspektywach czasowych.

Zanieczyszczenia powietrza na terenie Białegostoku są to głównie zanieczyszczenia pochodzenia antropogenicznego, związane z działalnością człowieka. Największy wpływ na stan zanieczyszczenia powietrza wywiera

działalność człowieka związana z ruchem komunikacyjnym (emisja liniowa) i ogrzewaniem budynków (niska emisja) i produkcją energii cieplnej (emisja punktowa). 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. Również uwarunkowania klimatyczne (Białystok jest obszarem o stosunkowo niskim poziomie opadów) mają negatywny wpływ na właściwości fizyczno-chemiczne atmosfery przez ograniczenie wymywania zanieczyszczeń.

W Białymstoku jakość powietrza jest monitorowana przez dwie stacje automatycznego pomiaru: podmiejską i miejską. Z danych pomiarowych wynika, że w aglomeracji występuje podwyższone stężenie pyłu zawieszonego o średnicy zastępczej ziaren poniżej 10 μm oraz ozonu przy powierzchniowej, który jest zanieczyszczeniem wtórnym, nie emitowanym bezpośrednio, ale tworzącym się w wyniku reakcji fotochemicznych z lotnych związków organicznych (głównie nie spalane paliwo i rozpuszczalniki organiczne) oraz tlenków azotu (spalanie paliw do celów komunikacyjnych i energetycznych).

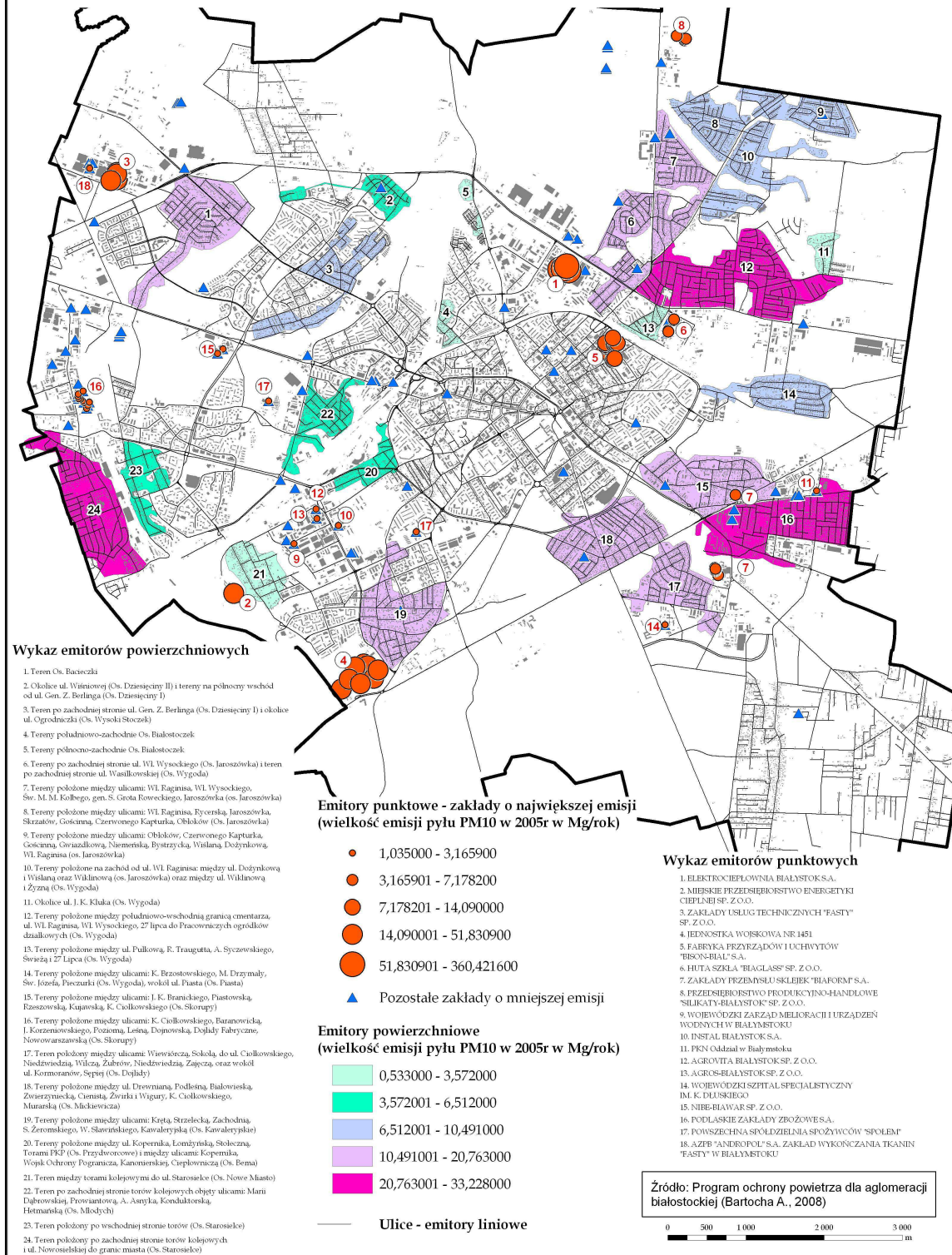
Z uwagi na przekroczenia stężeń pyłu zawieszonego PM10 opracowano Program Ochrony Powietrza dla aglomeracji białostockiej, zawierający wytyczne obniżenia stężeń pyłu w powietrzu miejskim (ATMOTERM SA 2008). Największy udział w zanieczyszczaniu powietrza mają: komunikacja, sektor energetyczny i technologiczny oraz komunalno – bytowy.

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. Na podstawie pomiarów w kolejnych latach nie stwierdzono jednak przekroczeń poziomów dopuszczalnych dla stężeń średniorocznych dla kryteriów ochrony zdrowia i ochrony roślin na terenie miasta.

W emisji pyłu PM10 występują następujące źródła:

Źródła punktowe. Emisja zanieczyszczeń pyłowych ze źródeł przemysłowych zależy w największym stopniu od stosowanego procesu technologicznego oraz rodzaju i jakości urządzeń ograniczających tę emisję do środowiska.

**ROZMIESZCZENIE EMITORÓW PUNKTOWYCH,
POWIERZCHNIOWYCH I LINIOWYCH**
OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFICZNE DLA MIASTA BIAŁEGOSTOKU



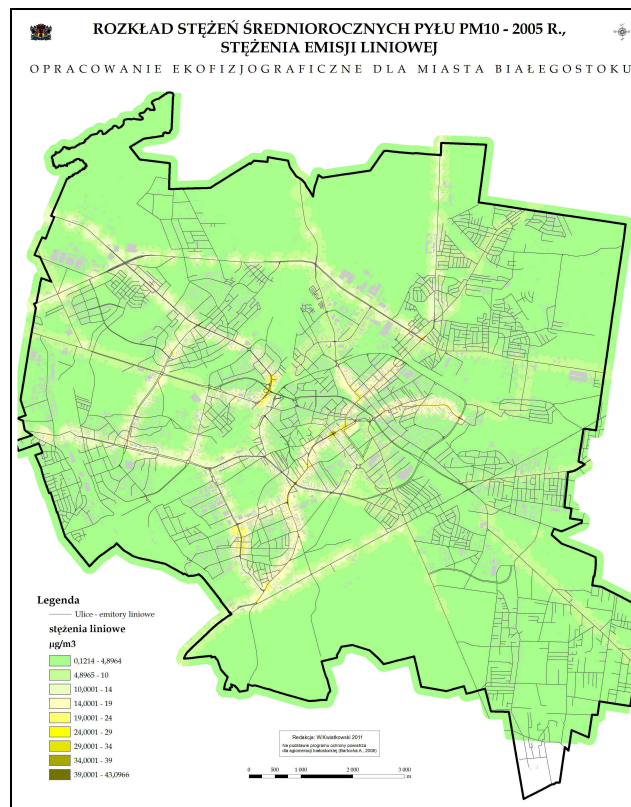
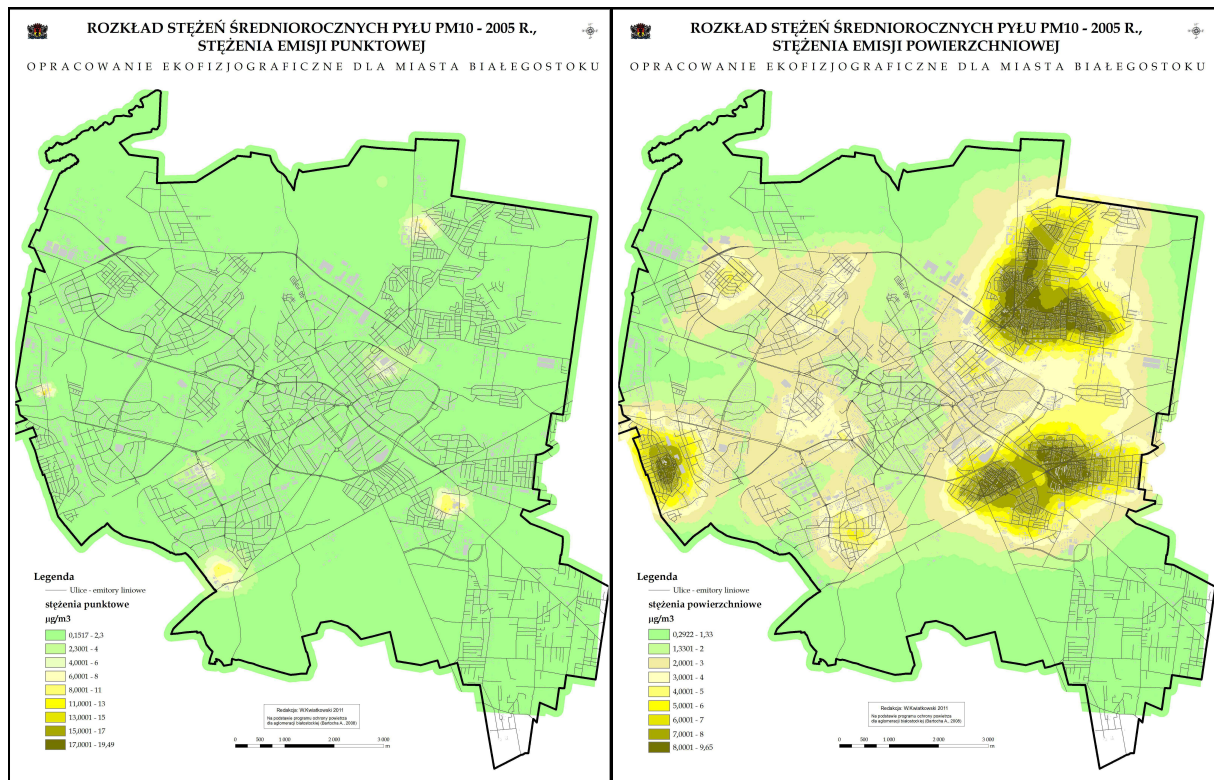
Ryc. 3. Źródła zanieczyszczeń powietrza w Białymstoku

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 Białystok. W inwentaryzacji punktowych źródeł emisji pyłu PM10 dla roku 2005 uwzględniono 69 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. Elektrociepłownia Białystok S.A.,
2. Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Białymstoku,
3. Zakłady Usług Technicznych FASTY Sp. z o.o.
4. Jednostka Wojskowa nr 1451,
5. „BISONOL-BIAL” S.A. - Fabryka Przyrządów i Uchwytów
6. Biaglass Huta Szkła Białystok Sp. z o.o.,
7. Zakłady Przemysłu Sklejek BIAFORM S.A.,
8. Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowe "Silikaty-Białystok" Sp. z o.o.
9. Wojewódzki Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Białymstoku.

Łączna emisja pyłu PM10 z ww. jednostek (zakładów) w 2005 r. stanowiła ok. 94 % emisji ze źródeł punktowych. Poniżej przedstawiono w formie kartograficznej przestrzenne rozkłady emisji pyłu PM10 z różnych rodzajów emisji opracowane dla roku bazowego 2005 (Ryc. 4).

Źródła powierzchniowe. Emisja ze źródeł sektora bytowo-komunalnego oraz sektora usług i użyteczności publicznej, tzw. niska emisja, obejmuje swoim zasięgiem głównie małe kotłownie oraz paleniska domowe. Większość budynków wielorodzinnych zasilanych jest z miejskiej sieci ciepłowniczej, natomiast budynki jednorodzinne w większości posiadają indywidualne ogrzewanie, z wykorzystaniem jako paliwa głównie węgla, gazu lub oleju. Występująca w mieście struktura paliwowa wśród korzystających z indywidualnych źródeł ciepła jest bardzo istotna ze względu na jakość powietrza. Stosowana prawie wszędzie praktyka 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.



Ryc. 4. Rozkład stężeń pyłu ze źródeł punktowych, powierzchniowych i liniowych.
 Źr. Program ochrony powietrza dla aglomeracji białostockiej (Bartocha A., 2008)

Źródła liniowe. 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, 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 zależy 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. Wynika on z rosnącego ruchu tranzytowego z Litwą i Białorusią. W Białymstoku największe potencjalne zagrożenie występuje zatem wzdłuż dróg krajowych nr 8, 19 i 65.

Z przeprowadzonej na potrzeby realizacji programu ochrony powietrza inwentaryzacji źródeł emisji do powietrza z terenu miasta Białystok wynika, że wielkość ładunku pyłu PM10 w 2005 roku wyniosła łącznie ok. 890 Mg. Główne źródło emisji zanieczyszczeń stanowi w Białymstoku emisja punktowa i powierzchniowa (odpowiednio ok. 60 % i 30 % całkowitej wielkości emisji).

Całkowita wielkość emisji pyłu PM10 jest sumą emisji: punktowej, liniowej oraz powierzchniowej. Zestawienie emisji z poszczególnych rodzajów źródeł ilustruje poniższa tabela.

Tab. 6. Zestawienie emisji pyłu PM10 z poszczególnych źródeł emisji na terenie miasta Białystok. Źr. *ATMOTERM 2008*.

Rodzaj emisji	Wielkość ładunku pyłu PM10 [Mg/rok]
emisja punktowa	541,917
emisja powierzchniowa	265,948
emisja liniowa	86,535
SUMA	894,400

Jak wynika z tabeli, największy udział w wielkości emisji pyłu PM10 ma emisja punktowa i powierzchniowa. 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.

3.4.2. Prognozy i symulacje stanu zanieczyszczeń

W analizach stanu zanieczyszczenia powietrza, przeprowadzonych w ramach Programu Ochrony Powietrza, wykonano symulacje dla lat 2005, 2011 i 2020 z wykorzystaniem do obliczeń modelu (ADMS-Urban), który jest polecany przez Ministerstwo Środowiska i Główny Inspektorat Ochrony Środowiska.

Wyniki obliczeń stężeń średniorocznych i 24-godz. pyłu PM10 dla roku bazowego 2005 oraz wskazane obszary przekroczeń stały się podstawą prognozy w kolejnych symulacjach, w których przy zastosowaniu odpowiednich programów naprawczych zmierzano do osiągnięcia poziomów stężeń dopuszczalnych.

Wyniki obliczeń stężeń 24-godz. pyłu PM10 dla roku bazowego 2005.

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

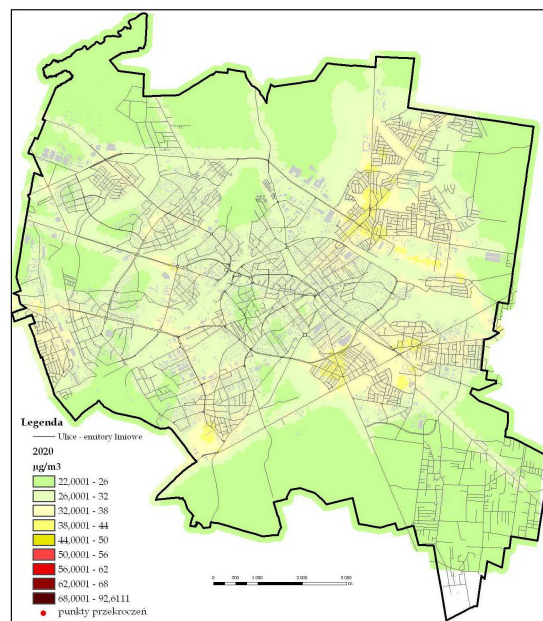
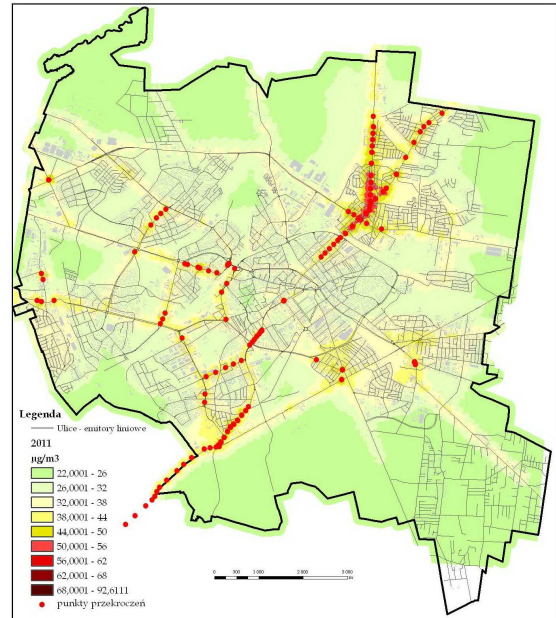
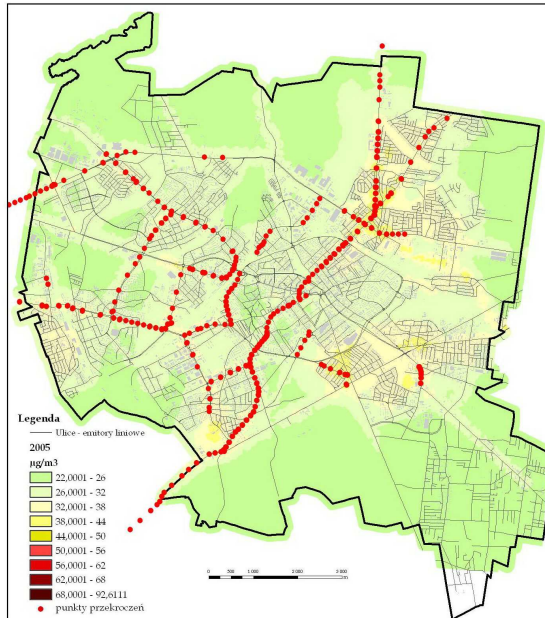
- wartość percentyla 90,4 powyżej wartości dopuszczalnej $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ występuje w dużej ilości punktów obliczeniowych w zdecydowanej większości położonych w sąsiedztwie ciągów komunikacyjnych (obszar przekroczeń przedstawiono na rysunku poniżej)
- maksymalna wartość percentyla w Białymstoku wynosi $92,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
- wskazane obszary przekroczeń podlegają prognozie dotrzymania dopuszczalnego poziomu dla roku 2011 i 2020,
- największe oddziaływanie na stan jakości powietrza w mieście mają źródła liniowe (45,0 %) i powierzchniowe (41,7 %); dotyczy to zarówno osiągniętych wartości stężeń jak i zasięgu ich występowania, źródła punktowe mają stosunkowo małe znaczenie w stężeniach średniorocznych (13,3 %),
- na obszarze występowania przekroczeń rośnie udział źródeł liniowych (do 79,2 %) maleje natomiast udział źródeł powierzchniowych (do 15,8 %), w obszarze przekroczeń udział źródeł punktowych jest niewielki i nie przekracza 5 %.



PERCENTYL 90,4 ZE STĘŻEŃ 24 GODZ. PYŁU PM10 2005-2020



OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFICZNE DLA MIASTA BIAŁEGOSTOKU



Źródło: Program ochrony powietrza dla aglomeracji białostockiej (Bartocha A., 2008)

Ryc.5. Stężenia 24-godzinne pyłu w roku bazowym 2005 i w prognozach na lata 2011 i 2020. Źr. Program ochrony powietrza dla aglomeracji białostockiej (Bartocha A., 2008)

- 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,
- wpływ emisji liniowej jest największy wzdłuż dróg,
- emitory punktowe mają znikomy wpływ na wielkość stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM10 na terenie Białegostoku.

Wyniki obliczeń stężeń średniorocznych pyłu PM10 i obliczeń stężeń 24-godz. pyłu PM10 dla 2011 roku. Dopuszczalna wartość stężenia średnioroczno pyłu zawieszonego PM10 wynosi $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Analizując uzyskane wyniki można sformułować następujące wnioski:

- prognozowane przekroczenie wartości dopuszczalnej występuje jedynie w rejonie skrzyżowania ul. Wasilkowskiej z ul. Gen. Andersa, najwyższa wartość stężenia w tym obszarze wynosi $47,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
- na pozostałym obszarze stężenia średnioroczne przybierają wartości poniżej $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, przy czym wartości powyżej $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zauważalne są we wschodniej i południowej części miasta.
- 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 niektórych ciągów komunikacyjnych miasta, chociaż zasięg ich występowania jest ograniczony w porównaniu do sytuacji bazowej w roku 2005,
- najwyższa obliczona wartość percentyla 90,4 wynosi $79,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Prognozowana na 2011 rok sytuacja w zakresie stanu jakości powietrza w Białymstoku charakteryzuje się pewną poprawą w porównaniu do roku bazowego 2005. Jednak wzdłuż niektórych ciągów komunikacyjnych miasta nadal występują przekroczenia dopuszczalnych stężeń pyłu PM10.

Wyniki obliczeń stężeń średniorocznych pyłu PM10 i obliczeń stężeń 24-godz. pyłu PM10 dla 2020 roku. Uwzględnienie w prognozie na 2020 rok planowanych inwestycji komunikacyjnych oraz dodatkowych działań w zakresie redukcji emisji liniowych i powierzchniowych prowadzi do sytuacji, w której dopuszczalne stężenia pyłu PM10 w powietrzu są dotrzymanywane:

- dopuszczalna wartość stężenia średniorocznego ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nie jest przekroczona w żadnym punkcie obliczeniowym,
- najwyższa wartość stężenia wynosi $29,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
- 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 $47,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

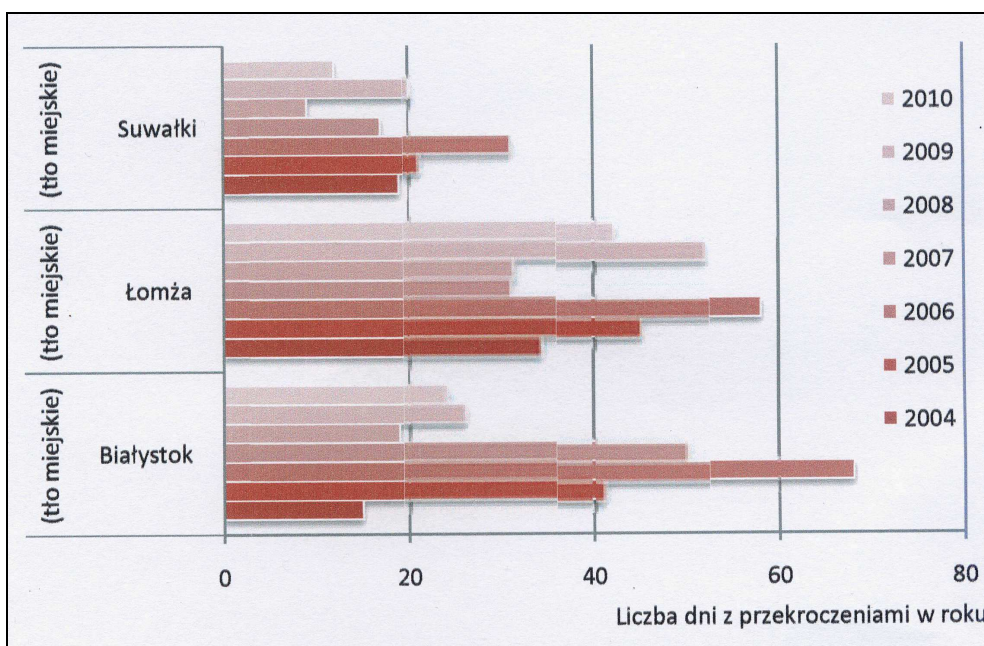
3.4.3. Stan i ocena jakości powietrza w świetle ostatnich badań WIOŚ*

Na terenie aglomeracji białostockiej oceny jakości powietrza dokonano na podstawie danych z pomiarów wykonywanych na stacjach pomiarowych zlokalizowanych na terenie strefy oraz szacowania emisji (z bazy opłatowej Urzędu Marszałkowskiego). Zgodnie z przepisami, aglomeracja jako strefa wymaga dokładniejszego, poszerzonego zakresu pomiarowego. W związku z tym w Białymstoku pomiary są prowadzone na trzech stacjach (obsługiwanych przez WIOŚ). Wykonywana corocznie (zgodnie art. 89 Ustawy Prawo ochrony środowiska) „Ocena poziomów substancji w powietrzu i klasyfikacji stref województwa podlaskiego w 2010 roku” nie wykazała przekroczeń norm dopuszczalnych zanieczyszczeń powietrza w aglomeracji białostockiej. Na podstawie badań w 2010 r. stwierdzono przekroczenia poziomów celów długoterminowych dla ozonu (zarówno dla kryteriów: ochrony zdrowia i ochrona roślin), co potwierdzają wyniki badań prowadzone w latach poprzednich (od 2004 r.).

Należy podkreślić, że zakres badań, w związku z wejściem w życie Dyrektywy 2008/50/WE w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy, uległ poszerzeniu m.in. o pomiary pyłu PM_{2,5}. Substancjami zanieczyszczającymi, mającymi największy udział w emisji, pochodzącymi głównie z procesów spalania energetycznego są: tlenki azotu (NO-NO₂), dwutlenek siarki (SO₂), tlenek węgla (CO) i pyły. Od środków transportu największy udział w emisji zanieczyszczeń mają: tlenek

* Informacja Podlaskiego Inspektora Ochrony Środowiska o stanie środowiska na terenie miasta Białystok (WIOŚ 2011)

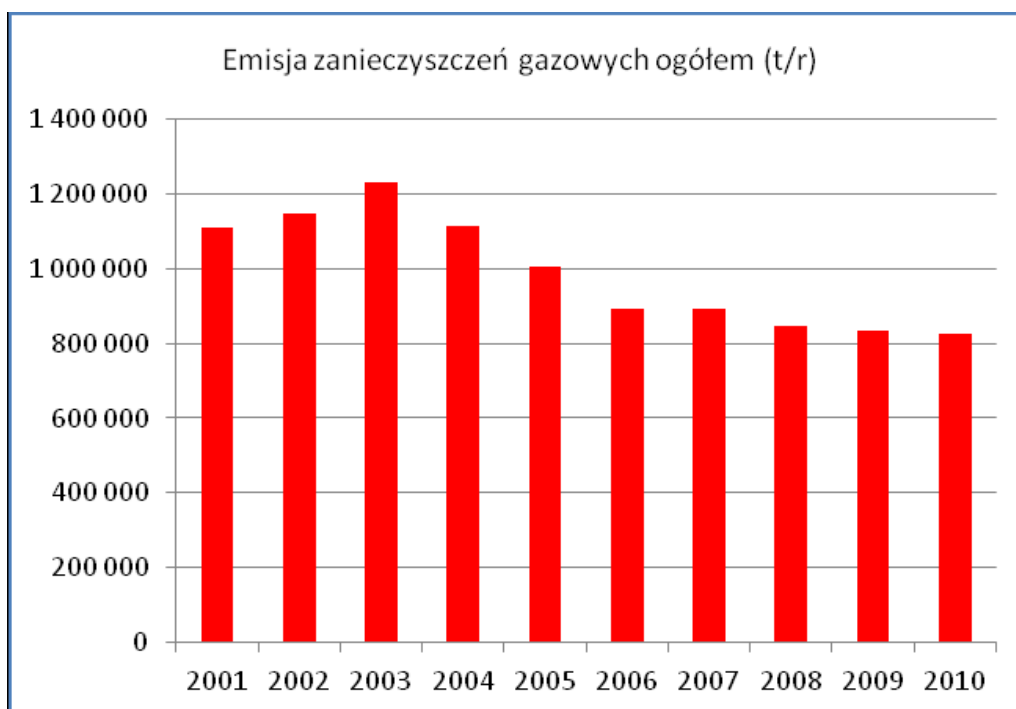
węgla (CO), tlenki azotu (NO-NO₂) i benzen (C₆H₆). Emisja zanieczyszczeń powietrza pochodzi także z energetyki ciepłej oraz innych dużych zakładów.



Ryc. 6. Liczba dni z przekroczeniem stężenia 24-godzinnego pyłu PM10 w latach 2004 – 2010, Białystok na tle głównych miast regionu. Źr. WIOŚ 2011



Ryc. 7. Wykres na podstawie danych GUS w 2010 r. Emisja zanieczyszczeń pyłowych ogółem z wyniosła w 2010 r. – 178 ton, do 2004 r. następował wzrost emisji, a w następnych latach nastąpił jej wyraźny spadek.



Ryc. 8. Emisja zanieczyszczeń gazowych ogółem w 2010 r. wyniosła 824 946 ton, od 2003 roku notuje się niewielki spadek emisji, nadal jednak utrzymuje się ona na wysokim poziomie.

Tab. 7. Emisja zanieczyszczeń z zakładów szczególnie uciążliwych

Emisja zanieczyszczeń pyłowych w t/r	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
woj. podlaskie ogółem	1969	2020	1972	2176	2004	1740	1748	1324	1146	1096
Białystok ogółem	425	652	625	850	590	427	451	258	188	178
ze spalania paliw	405	639	608	831	569	406	431	235	174	162
węglowo-grafitowe, sadza	4	4	4	3	3	3	3	2	1	2
Emisja zanieczyszczeń gazowych w t/r	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
woj. podlaskie ogółem	1901866	1873814	1983537	1874115	1799787	1703946	1716244	1602796	1597587	1616560
Białystok ogółem	1107489	1144564	1230273	1113745	1006080	891102	890516	845101	832386	824946
ogółem bez CO ₂						4319	3988	3583	3481	3380
dwutlenek siarki	4525	3756	4056	2861	2545	2108	1925	1736	1456	1410
tlenki azotu	1940	1785	1952	1809	1856	1718	1635	1472	1652	1620
tlenek węgla	668	579	585	586	529	493	428	372	370	347
dwutlenek węgla	1100347	1138436	1223675	1108488	1001150	896783	8886528	841518	828905	821566

Zanieczyszczenia zatrzymane lub zneutralizowane w t/r	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
woj. podlaskie pyłowe	121019	121233	137184	121810	118417	116765	117089	83472	68884	86589
Białystok pyłowe	73749	66131	61298	45807	39162	38889	39185	31185	23250	27147

3.4.4. Bioindykacyjne metody monitorowania jakości powietrza*

Przy analizie zanieczyszczenia powietrza w miastach istotnym wskaźnikiem czystości powietrza mogą być porosty, głównie porosty nadrzewne (epifityczne). Stosuje się tzw. skalę porostową, która pozwala wydzielić strefy wegetacji porostów o różnym stopniu odporności na zanieczyszczenia.

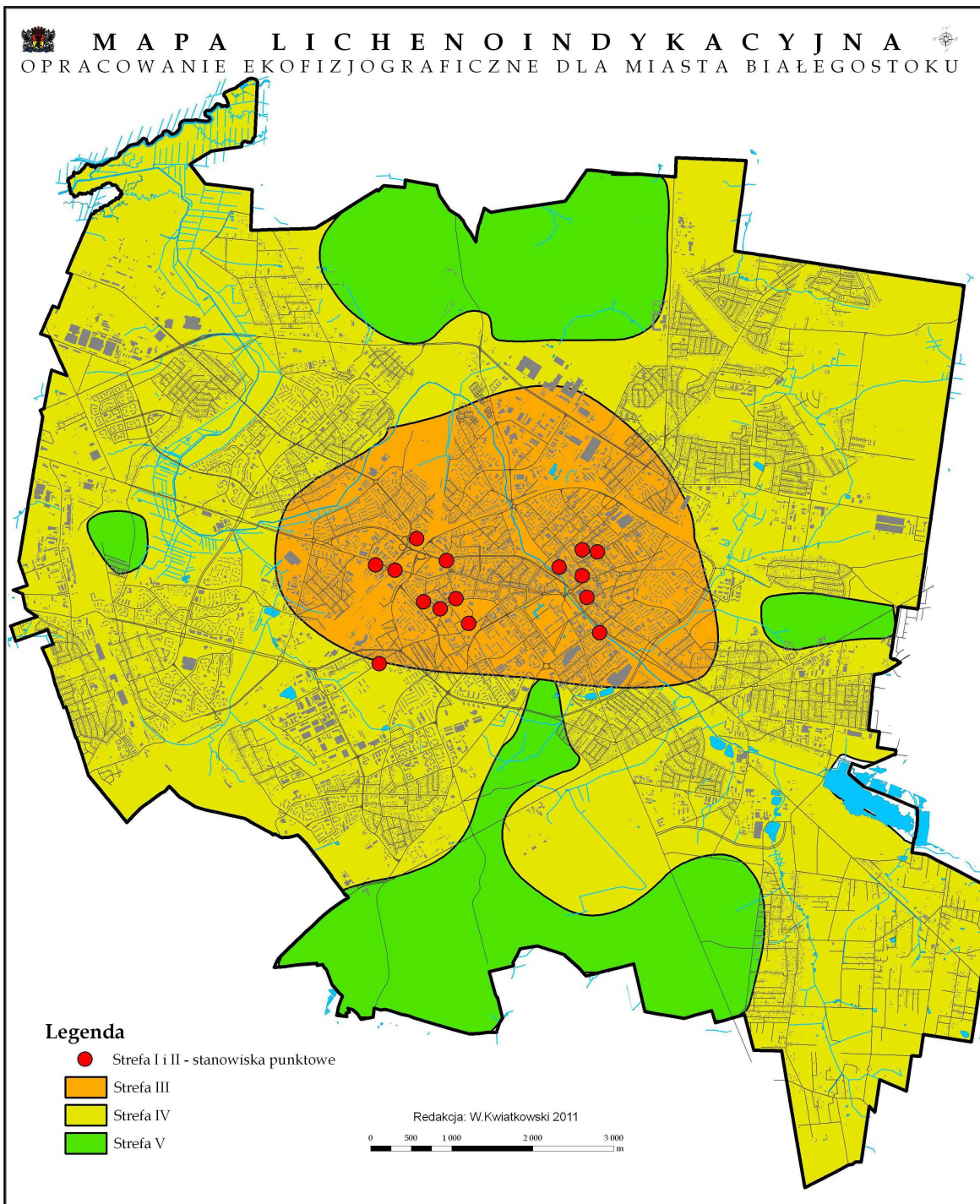
Na terenie Białegostoku nie występują wszystkie strefy wegetacji porostów. Środowisko miasta, rozpatrywane w kategoriach wegetacji porostów, objęte jest trzema strefami lichenindykacyjnymi – III, IV i V, które można przedstawić przestrzennie, strefa I i II występuje jedynie punktowo (Ryc.9).

Strefa I i II. Bezwzględna pustynia bezporostowa charakteryzuje się całkowitym brakiem porostów na korze drzew, ten stan stwierdzono tylko na pojedynczych stanowiskach w mieście. Na terenie względnej pustyni bezporostowej występują na korze drzew jedynie porosty odporne na związki fitotoksyczne, głównie gatunki o plechach skorupiastych i proskowatych.

Strefy I i II zajmują niewielkie powierzchnie w centrum miasta i w okolicach dworców PKS i PKP. Ponadto występują punktowo na stanowiskach przy ulicy Kopernika, Wareckiej, Starobojarskiej, Słonimskiej, Kolejowej, Świętojańskiej, Jana III Sobieskiego, Łąkowej, Sienkiewicza, Marmurowej, Brukowej i Artyleryjskiej. Na mapie lichenindykacyjnej strefy I i II potraktowano łącznie.

Strefa III. W strefie III na korze drzew dominują gatunki porostów strefy drugiej, o plechach skorupiastych i proskowatych. Strefa III obejmuje następujące osiedla i dzielnice Białegostoku: Śródmieście, Przydworcowe, Piaski, Młodych, Bojary, Białostoczek, Antoniuk, Przyjaźń, Piasta. Ponadto Górę św. Marii Magdaleny oraz ulice: Curie-Skłodowskiej, Kopernika, Waryńskiego, Liniarskiego, Kraszewskiego, Traugutta, Tuwima, Mickiewicza.

* Na podstawie *Porosty Białegostoku* (A. Matwiejuk 2007)



Ryc. 9. Strefy wegetacji porostów na terenie Białegostoku. Źr. (Matwiejuk 2007)

Strefa IV. W strefie IV korę drzew kolonizują, oprócz porostów skorupiastych i łuszczkowatych, gatunki o plechach listkowatych. Jest to strefa granic progowych występowania i znacznego udziału na pniach drzew porostów listkowatych. Obfitsze i

bardziej gatunkowo zróżnicowane występowania porostów listkowatych, a także pojedynczych plech krzaczkowatych dowodzi znacznej poprawy warunków bioekologicznych tej strefy.

Strefa IV jest najbardziej rozległa w Białymstoku. Obejmuje zwartą i luźną zabudowę miasta na peryferiach, ze znacznym udziałem zieleni miejskiej. W jej granicach położone są dzielnice miasta: Skorupy, Pieczurki, Wygoda, Wysockiego-Zgoda, Jaroszkówka, Wyżyny, Bagnówka, Pietrasze, Dziesięciny, Bacieczki, Bacieczki 2, Zawady, Wysoki Stoczek, Bema, Tysiąclecia, Przemysłowe, Dojlidy, Słoneczny Stok, Zielone Wzgórza, Leśna Dolina, Marczuk, Starosielce, Nowe Miasto, Skorupy, Zawady, Kleosin, Ścianka-Bażantarnia oraz lotnisko na Krywlanach, parki zespołów pałacowych Branickich i Lubomirskich oraz Planty.

Strefa V. Obszar V strefy obejmuje tereny leśne Białegostoku: Las Pietrasze, Las Bagno, Las Solnicki, Las Bacieczki, Las Zwierzyniecki (część parkową i objętą ochroną rezerwatową) oraz cmentarz wojskowy położony na terenie Parku Konstytucji 3 Maja i Miejsce Pamięci Narodowej w Lesie Bacieczki. Występują tu gatunki porostów najmniej odporne na skażenia powietrza atmosferycznego.

Na podstawie wykonanych badań (A. Matwiejuk 2007) można stwierdzić, że wysoka zieleń Białegostoku wpływa korzystnie na ograniczenie zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego, o czym świadczy niższa kumulacja pierwiastków w plechach porostów (*Hypogymnia physodes*) w pobliżu kompleksów leśnych w porównaniu do terenów zabudowanych i otwartych. Na podstawie badań dotyczących kumulacji metali w plechach *Hypogymnia physodes*, można też wnioskować o niskiej zawartości tych pierwiastków w atmosferze Białegostoku w porównaniu z obszarami południowej Polski.

Obszary o największym skażeniu atmosfery związane są z położonymi na terenie miasta zakładami przemysłowymi: elektrociepłownią, terenami o gęstej zabudowie, zwłaszcza tymi, gdzie liczne są paleniska domowe oraz z siecią dróg o dużym natężeniu ruchu samochodowego.

Przeprowadzone badania florystyczne i lichenoindykacyjne potwierdziły dużą przydatność porostów jako bioindykatorów, o czym świadczy strefowe rozmieszczenie porostów biotestowych oraz ilościowe zmiany kondycji i koncentracji metali w plechach *Hypogymnia physodes*.

3.4.5. Działania naprawcze

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.

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

- działania w zakresie ograniczania emisji niskiej,
- działania w zakresie ograniczania emisji komunikacyjnej.

Do działań polegających na ograniczeniu niskiej emisji można zaliczyć termomodernizację, która jest 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 lub pelety. Również kolektory słoneczne mogą być traktowane jako rozwiązanie uzupełniające.

Zamiana paliwa wiąże się najczęściej z koniecznością wymiany kotła oraz instalacji grzewczej. W celu redukcji emisji wskazana jest 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.

Działania w zakresie ograniczania emisji komunikacyjnej polegają na obniżeniu natężenia ruchu pojazdów na obecnych głównych trasach komunikacyjnych poprzez budowę nowych ulic równoległych do istniejących, przebiegających przez

tereny o znacznie mniejszym zaludnieniu. Taką rolę ma pełnić obwodnica miejska otaczająca swym przebiegiem zewnętrzne rejony miasta oraz obwodnica śródmiejska z ulicami: Poleska, Towarowa, Piastowska, Miłosza i jej przedłużenie do Zwierzynieckiej, Zwierzyniecka, Kopernika, Łomżyńska i Monte Cassino. Uzupełnieniem ma być układ promienisty z ulicami np: Jana Pawła II, Zwycięstwa i połączenia z ul. Monte Cassino z przebudową ul. Narodowych Sił Zbrojnych, przedłużenie ul. Piastowskiej i inne. Wraz z budową nowych odcinków ulic zmianie ulegnie rozkład stężeń zanieczyszczeń pochodzenia komunikacyjnego, nastąpi poprawa na obszarach zwartej zabudowy (w centralnych rejonach miasta). Należy też dążyć do obniżenia natężenia ruchu pojazdów tranzytowych na ulicach miejskich poprzez budowę dalekich obwodnic Białegostoku i wyprowadzenia ruchu tranzytowego poza granice miasta. Największe znaczenie ma tu korekta przebiegu i modernizacja dróg nr 8 i 19.

Obniżenia emisji substancji pyłowo-gazowych z potoków pojazdów można upatrywać jeszcze w następujących działaniach:

- prowadzenie odpowiedniej polityki parkingowej w centrum miasta wymuszającej ograniczenia w korzystaniu z pojazdów,
- obniżenia pyłu PM₁₀ „u odbiorcy” czyli w mieszkaniach,
- obniżenia substancji w emitowanych spalinach można się spodziewać poprzez zapewnienie płynności ruchu poprzez budowę skrzyżowań bezkolizyjnych,
- ograniczenie rozprzestrzeniania pyłu (PM₁₀, i PM_{2,5}) z odcinków ulic może być realizowane przez wprowadzanie trawników z niską zielenią krzewiastą, ograniczającą rozprzestrzenianie się pyłów i aerozoli,
- przeznaczanie pomieszczeń na parterze i pierwszym piętrze w budynkach położonych przy ulicach objętych przekroczeniami na cele niemieszkalne,
- wymiana taboru komunikacji miejskiej na pojazdy zasilane „czystą energią” – gazem lub elektrycznością,
- wprowadzanie kolejnych, restrykcyjnych norm UE dotyczących poziomu emisji ze spalin (EURO 4, EURO 5, EURO 6).

Tab. 8. Działania zmierzające do ograniczenia emisji pyłu PM10 i poprawy jakości powietrza. Źr. *ATMOTERM 2008*

Rodzaj źródła / działanie	Typ działania	Efekt ekologiczny	Inne zalety	Bariera / Wady
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
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 użytkownika	Wysoka cena zakupu, wysokie koszty eksploatacji
	węglowe retortowe	Ok. 92 % redukcji PM10, redukcja innych zanieczyszczeń	Wysoka sprawność, automatyka, komfort użytkownika wyższy niż w tradycyjnych, niskie koszty eksploatacji (w porównaniu z gazem)	Wysoka cena zakupu, specyficzny rodzaj paliwa
	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 użytkownika, efekt ekologiczny silnie zależy od jakości paliwa
	olejowe	Ok. 98 % redukcji PM10, wysoka redukcja innych zanieczyszczeń, redukcja odpadów	Wysoka sprawność, automatyka, wysoki komfort użytkownika	Wysoka cena zakupu, wysokie koszty eksploatacji (wyższe niż dla gazu)
	podłączenie do m.s.c.	100 % redukcji emisji niskiej wszystkich substancji	B. wysoki komfort użytkownika	Koszt podłączenia wysoki dla indywidualnego użytkownika. Koszt użytkowania na poziomie ogrz. gazowego; zasięg sieci ograniczony
	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

Rodzaj źródła / działanie	Typ działania	Efekt ekologiczny	Inne zalety	Bariera / Wady
	piece elektryczne	100 % redukcji emisji niskiej wszystkich substancji	Wysoka sprawność, automatyka, wysokie koszty eksploatacji	Wysokie koszty eksploatacji
Źródła odnawialne	Wspomaganie ogrzewania kolektorami słonecznymi	100 % redukcji dla produkcji zastępowanej energią, 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
Modernizacja sieci ciepłych		uzyskanie redukcji emisji ze źródeł punktowych	Zmniejszenia strat ciepłych, oszczędność paliwa	Wysoki koszt
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
	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

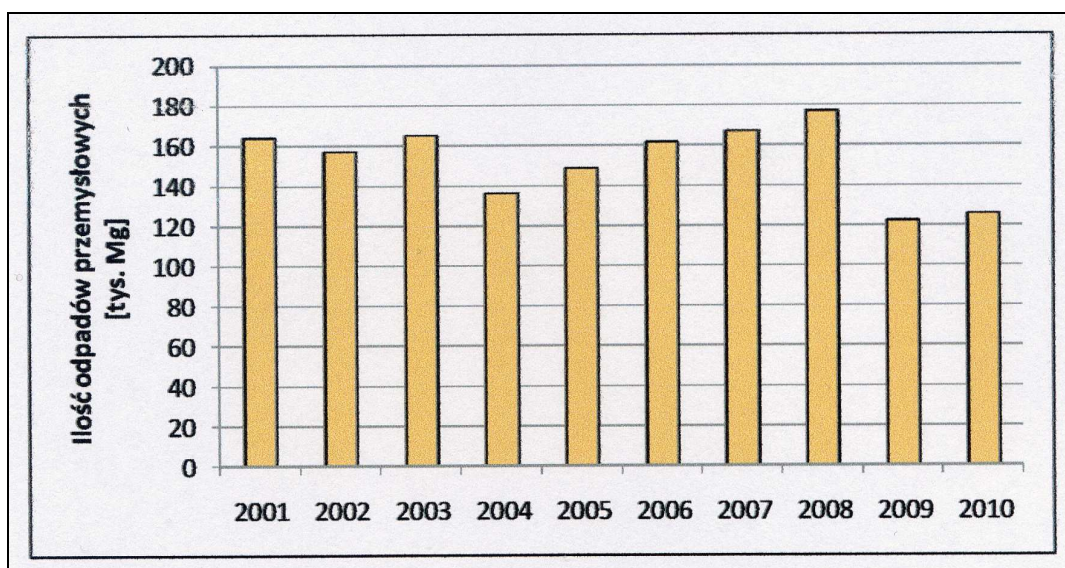
Minimalizacja emisji ze źródeł przemysłowych powinna głównie polegać na:

- kontroli i weryfikacji aktualności posiadanych przez zakłady decyzji o emisji dopuszczalnej stosujących rozpuszczalniki organiczne,
- kontroli dotrzymywania standardów emisyjnych LZO w zakładach stosujących rozpuszczalniki organiczne,
- modernizacji układów oczyszczania spalin w ciepłowniach zawodowych w zakresie sprawności urządzeń odpylających pył PM10 i PM2.5.

3.5. Gospodarka odpadami

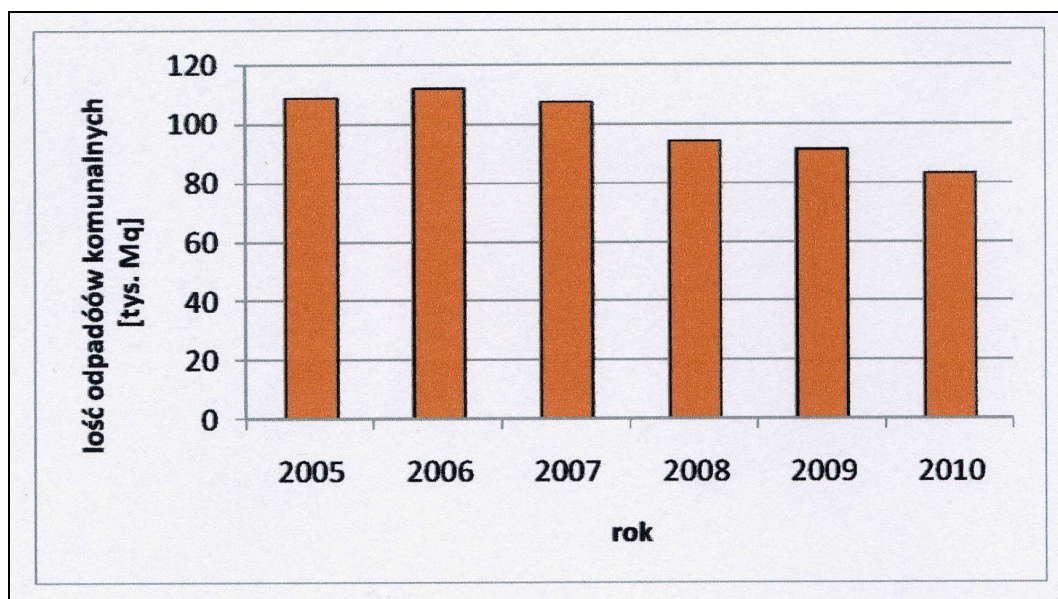
3.5.1. Odpady przemysłowe

Według danych Głównego Urzędu Statystycznego ilość odpadów wytworzonych (z wyłączeniem odpadów komunalnych), na terenie Białegostoku w 2010 r. wyniosła 125,8 tys. Mg co stanowiło 18% odpadów wytworzonych na terenie całego województwa podlaskiego. W 2010 r. ilość odpadów przemysłowych poddanych procesom odzysku wyniosła 70%.



Ryc. 10. Ilość odpadów przemysłowych wytworzonych w latach 2001-2010. Źr. WIOŚ

2011



Ryc. 11. Ilość odpadów komunalnych wytworzonych w latach 2005-2010. Źr. WIOŚ

2011

3.5.2. Odpady komunalne*

System gospodarowania odpadami komunalnymi w gminie

Dotychczas odbiór odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości był realizowany przez sektor prywatny (kilku lokalnych przedsiębiorców). Odpady komunalne odebrane od właścicieli nieruchomości zgodnie z regulaminem, powinny być przekazywane do ZUOK w Hryniewiczach, tj. zakład zarządzany przez PUHP „Lech” Sp. z o.o., ze 100 % udziałem miasta. Zgodnie z obecnie obowiązującym Wojewódzkim Planem Gospodarki Odpadami (WPGO), Miasto Białystok w porozumieniu z 9 innymi gminami (Czarna Białostocka, Choroszcz, Dobrzyniewo Duże, Gródek, Juchnowiec Kościelny, Michałowo, Supraśl, Wasilków, Zabłudów), tworzy region zagospodarowania odpadów, obejmujący ok. 400 tys. mieszkańców, obsługiwany przez ZZO Hryniewicze. Z wyżej wymienionymi gminami miasto Białystok zawarło stosowne porozumienia, pozwalające realizować przedsięwzięcie pod nazwą „Zintegrowany system gospodarowania odpadami komunalnymi dla aglomeracji białostockiej”.

W ramach systemu planowana jest budowa regionalnej instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych (RIPOK). Do instalacji mogą być skierowane (muszą być przyjęte) zmieszane odpady komunalne, odpady zielone i pozostałości po sortowaniu skierowane do składowania. Odpady surowcowe (z tworzyw sztucznych, szkła, papieru) i inne z selektywnej zbiórki (remontowe, wielkogabarytowe, problemowy) powinny być kierowane do instalacji odzysku i unieszkodliwiania bez obowiązku dostarczania ich do regionalnej instalacji.

Obowiązująca od 1 stycznia 2012 r. ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach hierarchizuje ciąg działań w gospodarce odpadami. W obecnym stanie prawnym dążeniem gminy jest stworzenie systemu gospodarki odpadami komunalnymi, opartego na racjonalnych podstawach gospodarczych i ekonomicznych, który uwzględnia wymogi ochrony środowiska. Zgodność systemu z zasadami obowiązującymi w Unii Europejskiej będzie opierała się na następujących działaniach:

- zapobieganie powstawania odpadów,
- selektywne zbieranie odpadów,

* za Dorosz A., Kowalewska-Sewastianiuk K., 2011. *Koncepcja zarządzania systemem gospodarowania odpadami komunalnymi na terenie Białegostoku.*

- recykling odpadów użytecznych,
- utylizacja odpadów na drodze kompostowania i spalania,
- składowanie tylko tych odpadów, których nie można wykorzystać bądź całkowicie unieszkodliwić.

Prezydent RP podpisał 15 lipca 2011 roku ustawę o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw, która nakłada na gminę nowe obowiązki związane z wyborem podmiotów zajmujących się odbiorem lub zagospodarowaniem odpadów komunalnych. Nakłada ona również obowiązki związane z zapewnieniem budowy, utrzymania i eksploatacji instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych. Zgodnie z nową regulacją gminy obligatoryjnie przejmą obowiązki dotyczące odbioru odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości, na których zamieszkują mieszkańcy. Natomiast przedsiębiorcy świadczący usługi w zakresie odbioru odpadów komunalnych, albo odbioru i zagospodarowania tych odpadów, będą wybierani wyłącznie w drodze przetargów w trybie ustawy Prawo zamówień publicznych organizowanych przez gminę. Co ważne, spółki z udziałem gminy będą musiały ubiegać się o udzielenie zamówienia w zakresie odbioru odpadów komunalnych na takich samych zasadach, jak pozostali przedsiębiorcy.

Dodatkowo na gminach spoczywa obowiązek zapewnienia budowy, utrzymania i eksploatacji regionalnych instalacji do przetwarzania odpadów. Podmiot, który będzie budował, utrzymywał lub eksploatował instalację do przetwarzania odpadów, może zostać wybrany przez gminę w drodze przetargu w trybie ustawy Prawo zamówień publicznych, na zasadach określonych w ustawie z dnia 19 grudnia 2008 r. o partnerstwie publiczno-prywatnym, albo na zasadach określonych w ustawie z dnia 9 stycznia 2009 r. o koncesji na roboty budowlane lub usługi. Natomiast samodzielna realizacja przez gminę zadań związanych z budową, utrzymaniem i eksploatacją regionalnej instalacji do przetwarzania odpadów będzie dopuszczalna, o ile w przetargu nie zostanie wybrany wykonawca albo, gdy nie nastąpi wybór partnera prywatnego lub koncesjonariusza.

Ustawa weszła w życie z dniem 1 stycznia 2012 roku, a po upływie 18 miesięcy jej wejścia (tj. 1 lipca 2013r.) powinien rozpocząć funkcjonowanie nowy system gospodarowania odpadami. Sprostanie wymogom nowej regulacji w tak krótkim terminie stanowi duże wyzwanie dla gmin, które muszą gruntownie przygotować się do wprowadzenia nowego systemu, a w szczególności przeprowadzenia procedur

mających na celu wybór podmiotów, które będą świadczyć usługi w zakresie budowy, utrzymania lub eksploatacji regionalnych instalacji do przetwarzania odpadów oraz odbioru odpadów komunalnych. Opóźnienia w realizacji obowiązków wynikających z ustawy mogą mieć negatywne konsekwencje dla osiągnięcia celu zakładanego przez ustawodawcę oraz dla regulacji europejskiego poziomu ograniczenia masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji i przekazywanych do składowania.

Na terenie gminy Białystok nie ma regionalnej instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych (w skrócie RIPOK). Sytuacja taka jest możliwa do zaakceptowania tylko w okresie przejściowym. Z dniem uchwalenia Wojewódzkiego Planu Gospodarki Odpadami przestaną obowiązywać gminne i powiatowe plany gospodarki odpadami. Zgodnie z art. 20 ustawy nowelizującej, do czasu uchwalenia zaktualizowanego wojewódzkiego planu gospodarki odpadami (w dalszej części zwanego WPGO) i przyjęcia uchwały w sprawie jego wykonania, będzie obowiązywał przepis przejściowy. Przepis przejściowy stanowi, iż do dnia wejścia w życie uchwały w sprawie wykonania WPGO, podmiot odbierający odpady komunalne od właścicieli nieruchomości będzie je przekazywał do instalacji położonej najbliżej miejsca wytwarzania odpadów, przy zachowaniu hierarchii postępowania z odpadami.

Docelowy system zagospodarowania odpadów komunalnych ma wyglądać w ten sposób, że zmieszane odpady komunalne, odpady zielone i pozostałości z sortowania odpadów komunalnych, przeznaczone do składowania, będą zbierane, poddawane odzyskowi lub unieszkodliwianiu w wyznaczonym regionie zagospodarowania odpadów (RZO) w regionalnej instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych. Podmioty odbierające odpady komunalne od właścicieli nieruchomości będą mogły przekazywać zmieszane odpady komunalne, odpady zielone oraz pozostałości z sortowania odpadów komunalnych przeznaczonych do składowania wyłącznie do takich instalacji (art. 9e ust. 1 pkt 2 ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach). Przepis przejściowy określa termin na przygotowanie aktualizacji WPGO i jego uchwalenie do 30 czerwca 2012r.

Zgodnie z ustawą o odpadach w brzmieniu nadanym przez ustawę nowelizującą, łącznie z uchwaleniem WPGO, Sejmik Województwa powinien uchwalić uchwałę w sprawie wykonania WPGO. Uchwała, jako akt prawa miejscowego, będzie wskazywała regionalne instalacje do przetwarzania odpadów komunalnych w poszczególnych regionach gospodarki odpadami komunalnymi oraz instalacje przewidziane do zastępczej obsługi tych regionów. Wskazanie instalacji zastępczych

jest obligatoryjne w WPGO oraz w uchwale w sprawie wykonania WPGO. Konstrukcja przedmiotowych przepisów wskazuje, iż w przeciwieństwie do WPGO, gdzie oprócz istniejących instalacji są ujmowane planowane instalacje, w uchwale w sprawie wykonania WPGO powinny być ujęte tylko istniejące instalacje. Uchwała w sprawie wykonania WPGO jest bowiem aktem normatywnym i kreuje określone obowiązki zarówno dla podmiotów odbierających odpady, jak i dla zarządzającego regionalną instalacją lub instalacją zastępczą. Zapisy WPGO będą wiążące dla gminy Białystok. Niezbędne też będzie uchwalenie nowego regulaminu utrzymania czystości i porządku w gminie.

Efekty wprowadzenia zmian będą następujące:

- Objęcie systemem wszystkich mieszkańców gminy – likwidacja zjawiska dzikich wysypisk, poprawa stanu środowiska.
- Ograniczenie składowania odpadów, upowszechnienie segregacji „u źródła”.
- Budowa nowych instalacji do zagospodarowania odpadów komunalnych.

Kierunki działania

Wskazane powyżej uwarunkowania mają podstawowe znaczenie dla przepisów prawa miejscowego, które muszą być konstruowane w sposób umożliwiający realizację celów określonych prawem unijnym. Gospodarka odpadami komunalnymi regulowana jest w wielu aktach prawnych. Znowelizowana ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach, to podstawowa regulacja prawna w tym zakresie. Bardzo istotnym, z powodu konieczności powiązania znowelizowanej ustawy z całym systemem przepisów o ochronie środowiska i gospodarowaniu odpadami, jest fakt, iż obowiązująca od 1 stycznia 2012 r. ustawa wyprzedza przyjęcie nowelizacji ustawy o odpadach. Wobec powyższego docelowy system gospodarowania odpadami komunalnymi będzie doprecyzowany po zmianie ustawy o odpadach, zgodnie z transpozycją dyrektywy ramowej w sprawie odpadów.

Obowiązująca od 1 stycznia 2012 r. ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach hierarchizuje ciąg działań w gospodarce odpadami. Znaczący nacisk kładzie na elementy gospodarki odpadami komunalnymi. Jest pierwszym krokiem na drodze normowania zadań w zakresie obowiązków gmin, właścicieli nieruchomości oraz przedsiębiorców. Nowy system gospodarowania odpadami komunalnymi zacznie funkcjonować najpóźniej 18 miesięcy po wejściu w życie ustawy.

Uzasadnieniem potrzeby wprowadzenia nowego „Systemu gospodarki odpadami komunalnymi” w gminie jest stworzenie stanu prawnego gwarantującego:

- zapewnienie bezpieczeństwa ekologicznego Państwa (art. 74 ust.1 Konstytucji RP),
- realizację zadań wynikających z zobowiązań nałożonych na Polskę Traktatem Akcesyjnym,
- realizację celów wynikających z Dyrektywy 2008/98/WE w sprawie odpadów (w skrócie zwanej dyrektywą odpadową),
- usprawnienie systemu gospodarki odpadami komunalnymi, które jest niezbędne dla realizacji zadań określonych w Krajowym Planie Gospodarki Odpadami do 2014 r.

Dyrektywa odpadowa ustala konkretne cele w zakresie zagospodarowania odpadów komunalnych, są one następujące:

- Do 2015 r. ustanowić systemy selektywnej zbiórki przynajmniej dla papieru, metali, tworzyw sztucznych i szkła,
- Do dnia 31 grudnia 2020 r. gminy będą zobowiązane osiągnąć:
 - poziom recyklingu i przygotowania do ponownego użycia następujących frakcji odpadów komunalnych: papieru, metali, tworzyw sztucznych i szkła w wysokości co najmniej 50% wagowo;
 - poziom recyklingu, przygotowania do ponownego użycia i odzysku odpadów budowlanych i rozbiórkowych w wysokości co najmniej 70% wagowo.
- Dochodzenie do tych poziomów będzie stopniowe, w drodze rozporządzenia zostaną określone poziomy na kolejne lata, a także sposób obliczania tych poziomów.

Ponadto, gminy powinny rozwijać zintegrowane sieci instalacji do unieszkodliwiania i odzysku zmieszanych odpadów komunalnych, zgodnie z zasadą samowystarczalności i bliskości. Powinny także wspierać selektywną zbiórkę odpadów organicznych w celu ich kompostowania, przy zapewnieniu wysokiego poziomu ochrony środowiska, a także wykorzystanie ekologicznie bezpiecznych materiałów wytworzonych z odpadów organicznych.

Dyrektywa nakłada także obowiązek prowadzenia regularnych kontroli instalacji i urzędów gospodarki odpadami, urzędów i przedsiębiorstw służących zbiórce i transportowi odpadów, pośredników i operatorów, a także instalacji wytwarzających odpady niebezpieczne. Ponadto, w celu uproszczenia regulacji w dziedzinie gospodarki odpadami, dyrektywa reguluje kwestie dotyczące odpadów niebezpiecznych, a także olejów odpadowych.

W odniesieniu do odpadów niebezpiecznych nałożony jest obowiązek zapewnienia, że:

- wszelkie postępowanie z odpadami niebezpiecznymi, w tym produkcja, zbiórka, transport, a także magazynowanie i przetwarzanie, jest prowadzone w sposób zapewniający ochronę zdrowia ludzkiego i środowiska, a także możliwe jest śledzenie kolejnych etapów postępowania z odpadami;
- odpady niebezpieczne nie będą mieszane z innymi kategoriami odpadów niebezpiecznych lub innych, niż niebezpieczne, a także z innymi substancjami lub materiałami;
- w trakcie zbiórki, transportu i tymczasowego magazynowania, odpady niebezpieczne będą opakowane i oznakowane zgodnie ze standardami międzynarodowymi i wspólnotowymi;
- przemieszczanie odpadów niebezpiecznych będzie odpowiednio udokumentowane.

Wymogi dotyczące systemów gospodarowania odpadami komunalnymi wynikają również z dyrektywy Rady UE 1999/31/WE z dnia 26 kwietnia 1999 r., w sprawie składowania odpadów. Jej głównym celem jest zapobieganie negatywnym skutkom środowiskowym składowania odpadów w trakcie całego cyklu istnienia składowiska, a także eliminacja – wynikającego stąd – wszelkiego ryzyka dla zdrowia ludzkiego lub jego zmniejszenia w jak największym stopniu.

Dyrektywa określa w związku z tym wymagania eksploatacyjne i techniczne dotyczące odpadów i składowisk, a także wymagane efekty funkcjonowania systemów gospodarki odpadami komunalnymi, w postaci zmniejszenia ilości deponowanych na składowiskach odpadów ulegających biodegradacji (zapisy dyrektywy zostały przetransponowane do przepisów polskich nakładając na gminy obowiązki w tym zakresie):

- Gminy są zobowiązane ograniczyć masę odpadów komunalnych ulegających biodegradacji kierowanych na składowiska:
 - do dnia 16 lipca 2013 r. – do nie więcej niż 50% wagowo, w stosunku do masy tych odpadów wytworzonych w 1995 r.,
 - do dnia 16 lipca 2020 r. – do nie więcej niż 35% wagowo, w stosunku do masy tych odpadów wytworzonych w 1995 r.;
- Poziomy na kolejne lata i sposób ich obliczania zostaną określone w rozporządzeniu.

Obowiązki dotyczą także zakazu składowania:

- odpadów płynnych;
- odpadów, które w warunkach panujących na składowisku mogą stać się wybuchowe, zagrożone korozją lub utlenianiem, wysoce łatwo palne lub palne;
- odpadów szpitalnych oraz innych odpadów klinicznych z jednostek medycznych lub weterynaryjnych, które mają charakter zakaźny oraz odpady zaliczane do kategorii 14 (załącznik I.A) dyrektywy w sprawie odpadów niebezpiecznych;
- całych zużytych opon z wyłączeniem opon wykorzystywanych jako materiał inżynierski oraz pociętych, zużytych opon, pięć lat po wejściu w życie dyrektywy (z wyłączeniem w obu przypadkach opon rowerowych oraz opon o średnicy zewnętrznej większej niż 1400 mm);
- innych rodzajów odpadów, które nie spełniają kryteriów przyjęcia do składowania, określonych w załączniku II do dyrektywy.

Wszystkie koszty związane z ustanowieniem i działalnością składowisk odpadów, o ile to możliwe, wraz z kosztem zabezpieczenia finansowego (lub jego odpowiednika) oraz szacunkowe koszty zamknięcia i poeksploatacyjnego nadzoru nad składowiskiem przez okres co najmniej 30 lat, powinny zostać uwzględnione w cenie pobieranej przez zarządzającego składowiskiem.

W przypadku większości rodzajów odpadów, cele wynikające z dyrektyw UE zostały ustalone etapowo, z uwzględnieniem faktu, iż rozwój potencjału zbierania, odzysku, czy unieszkodliwiania odpadów, wymaga czasu. Najistotniejsze w bieżącej perspektywie cele dotyczą redukcji ilości trafiających na składowiska odpadów

biodegradowalnych, a także poziomów odzysku i recyklingu odpadów opakowaniowych. Znaczenie tych celów wynika z faktu, że ich osiągnięcie wiąże się z radykalną zmianą w nawykach dotyczących segregacji odpadów u źródła, a więc wymaga zaangażowania całego społeczeństwa.

Zarządzanie systemem gospodarki odpadami komunalnymi powinno integrować trzy ważne dziedziny życia społecznego: egzekwowanie prawa, ekonomię i edukację.

W przypadku gdy zarządzającym jest gmina głównymi celami są:

- ochrona środowiska;
- utrzymanie czystości i porządku w gminie;
- interes publiczny rozumiany jako minimalizacja kosztów (opłat) ponoszonych przez mieszkańców miasta.

Kierunki działań w gospodarce odpadami w zakresie zagospodarowania przestrzennego

Stworzenie systemu gospodarowania odpadami komunalnymi przez gminę wiąże się z zadaniami inwestycyjnymi oraz organizacyjnymi. Zasadniczymi potrzebami inwestycyjnymi w zakresie gospodarowania odpadami komunalnymi jest:

- budowa instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych – zgodnie z planem wojewódzkim;
- modernizacja istniejących instalacji do przetwarzania odpadów;
- budowa punktów selektywnego gromadzenia odpadów,
- wskazanie miejsca odbioru odpadów problemowych (wielkogabarytowych i ZSEE – elektryczno-elektronicznych, budowlanych, niebezpiecznych).

Elementem obligatoryjnych zadań własnych gminy, w zakresie zapewnienia czystości i porządku na jej terenie, będzie tworzenie punktów selektywnego zbierania odpadów. Zgodnie z art. 3 ust. 2 pkt 6 ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach, gminy tworzą punkty selektywnego zbierania odpadów komunalnych w sposób zapewniający łatwy dostęp dla wszystkich mieszkańców gminy. Ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach umożliwia przeniesienie tych zadań na podmioty posiadające stosowne zezwolenia bądź wpis do rejestru regulowanego.

Dotychczasowe regulaminy utrzymania czystości i porządku w gminie zachowują moc do dnia wejścia w życie nowych zapisów, jednak nie dłużej niż do 31 grudnia 2012r. Dostosowanie regulaminów do wymogów wynikających z nowelizacji ustawy będzie uzależnione od koncepcji funkcjonowania systemu. Kluczowym aspektem jest tutaj decyzja, iż gmina będzie budowała system opierając się na odbiorze odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości, na których zamieszkują mieszkańcy. W związku z tym pozostali właściciele nieruchomości (nie zamieszkałych, na których powstają odpady komunalne) będą zobowiązani do pozbywania się odpadów komunalnych zawierając umowy z podmiotami świadczącymi usługi odbioru. Ponadto istotną kwestią będzie realizacja przetargu w formule odbierania odpadów komunalnych, czy też odbierania i zagospodarowania odpadów.

W ramach nowego systemu gospodarowania odpadami na terenie gminy Białystok nie przewiduje się potrzeby budowy składowiska odpadów.

3.6. Zagrożenia hałasem

Na terenie Białegostoku wpływ na klimat akustyczny ma dynamiczny rozwój motoryzacji i położenie miasta na trasach tranzytowych do przejść granicznych na wschodniej granicy Polski: Budzisko, Ogrodniczki, Kuźnica Białostocka, Bobrowniki. Największy wpływ na kształtowanie poziomu hałasu przy drogach mają parametry źródła, tj. parametry ruchu drogowego, do których należą: natężenie ruchu, udział pojazdów ciężkich i motocykli oraz prędkość pojazdów. Bardzo duży wpływ odgrywa stan techniczny pojazdów. Poza wymienionymi czynnikami dodatkowy wpływ na poziom emitowanego hałasu w warunkach miejskich ma też płynność ruchu i styl jazdy. O wielkości natężenia hałasu decydują również: pochylenie odcinka drogi, wysokość odbiorcy nad jezdnią, odległość odbiorcy od jezdni, kształt i sposób pokrycia terenu (asfalt, beton, trawa itp.), ukształtowanie terenu, sposób jego zagospodarowania oraz ewentualne przeszkody.

Przekroczenia poziomów dopuszczalnych hałasu emitowanego przez przemysł występują lokalnie i sporadycznie. Dotyczą w okresie całodobowym okolic Elektrociepłowni Białystok, centrum handlowego Auchan i Fabryki Dywanów Agnella, Nie stwierdzono przekroczeń norm hałasu pochodzącego od linii kolejowych, zarówno dla pory nocnej, jak i w okresie całodobowym.

Ochrona przed hałasem dotyczy metod i sposobów zarówno w strefie emisji (powstawania) jak i imisji (odbioru) hałasu. Zgodnie z ustawą *Prawo ochrony środowiska*, ochrona przed hałasem polega na zapewnieniu jak najlepszego stanu akustycznego środowiska poprzez utrzymanie poziomu hałasu poniżej dopuszczalnego lub, co najmniej na tym poziomie oraz zmniejszenie poziomu, co najmniej do dopuszczalnego, gdy nie jest on dotrzymany. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku, do których należy się stosować, zawarte są w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 roku. Są one zależne od funkcji urbanistycznej, jaką spełnia dany teren oraz od pory doby (pora dzienna i pora nocna).

Ocena klimatu akustycznego na podstawie mapy akustycznej Białegostoku wskazuje, iż należy liczyć się z liczbą ok. 20% mieszkańców miasta żyjących w hałasie ponadnormatywnym oraz dalsze ok. 15 % odczuwającą uciążliwość hałasu, przede wszystkim – ulicznego (komunikacyjnego).

3.6.1. Hałas komunikacyjny

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Białymstoku prowadzi badania hałasu komunikacyjnego i przemysłowego na terenie całego województwa podlaskiego. Od roku 2008 zostały jednak zawieszony pomiary hałasu komunikacyjnego na terenie Białegostoku w związku z opracowaniem mapy akustycznej miasta, która przedstawia aktualny stan klimatu akustycznego i jest podstawą działań naprawczych.

Z wykonanej mapy wynika, iż przekroczenia dopuszczalnych norm hałasu występują w mieście na niewielkich obszarach. Przekroczenia norm hałasu drogowego zanotowano wzdłuż głównych ulic tylko w ich najbliższym otoczeniu. Największy hałas drogowy występuje na ulicach o największym udziale w natężeniu ruchu pojazdów ciężkich: gen. F. Kleeberga, gen. St. Maczka, gen. Wł. Andersa, Wł. Wysockiego, Wasilkowskiej, Wł. Raginisa, Towarowej, Piastowskiej, Baranowickiej, ks. St. Suchowolca, K. Ciołkowskiego, A. Mickiewicza, Al. J. Piłsudskiego, Al. Jana Pawła II, Konstytucji 3 Maja, gen. Z. Berlinga, Produkcyjnej, Dziesięciny, Antoniuk Fabryczny, Antoniukowskiej, H. Dąbrowskiego, Kopernika, Legionowej, Lipowej, J. K. Branickiego i Al. Solidarności, Mickiewicza, Sienkiewicza, Bohaterów Monte Cassino.

Największe zasięgi wartości dopuszczalnych hałasu drogowego w najbardziej dokuczliwej porze nocnej (L_{AeqN}) występują na ulicach:

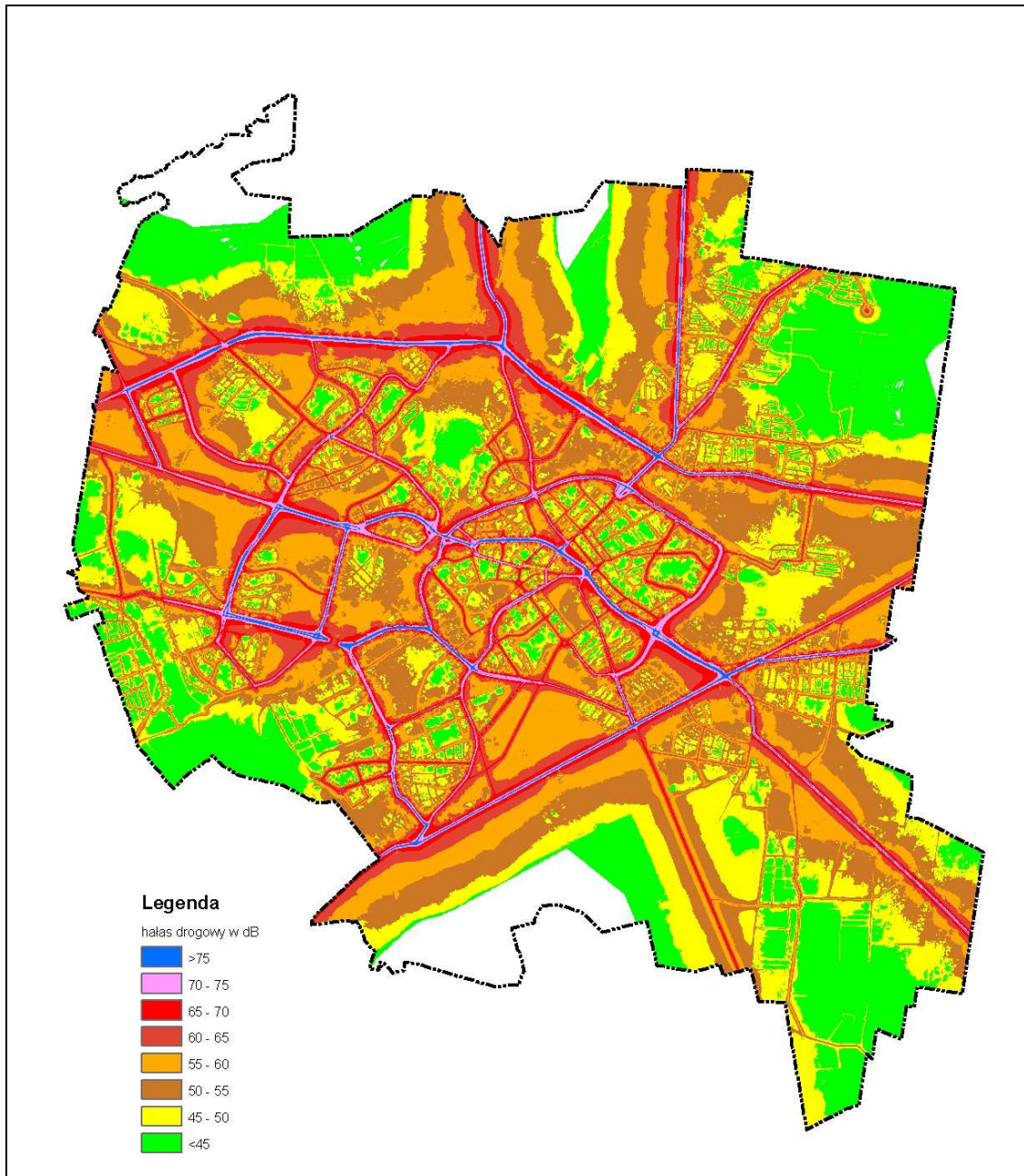
- Mickiewicza (na odcinku od ul. Miłosza do granic miasta),
- Wł. Wysockiego (na całej długości od ul. Wasilkowskiej do granic miasta)
- Ks J. Popiełuszki (na odcinku od wiaduktu im. Gen. Augusta Emila Fieldorfa "Nila" skrzyżowanie z ul. Upalną do skrzyżowania z ul. Sikorskiego i Wrocławską),
- Al. Jana Pawła II (od skrzyżowania z ul. Wierzbową i Hetmańska do Narodowych Sił Zbrojnych),
- Gen. St. Maczka (na całym odcinku od ul. Produkcyjnej do Al. 1000-lecia Państwa Polskiego),
- 1000-lecia Państwa Polskiego (od ul. Poleskiej do ul. Gen. St. Maczka),
- Ciołkowskiego (od ul. Kawaleryjskiej do ul. A. Mickiewicza),
- Ks. St. Suchowola (od ul. Dojlidy Fabryczne do ul. Zabłudowskiej).

3.6.2. Hałas przemysłowy

Hałas przemysłowy ma na ogół charakter lokalny. Obejmuje dźwięki emitowane przez różnego rodzaju maszyny i urządzenia. Źródłami emisji hałasu są urządzenia w zakładach przemysłowych, usługowych i rzemieślniczych, bazach transportowych. Za emisję hałasu przemysłowego odpowiedzialne są przede wszystkim systemy wentylacyjne i klimatyzacyjne, urządzenia chłodnicze, sprężarki, szlifierki, piły, transport wewnątrzzakładowy i ciężki transport dostawczy. Do hałasu przemysłowego zalicza się również dźwięki emitowane przez urządzenia obiektów handlowych takie jak: urządzenia klimatyzacyjne, wentylatory itp., a także urządzenia nagłaśniające w lokalach rozrywkowych i gastronomicznych.

W świetle prowadzonych inspekcji i badań kontrolnych, na terenie Białegostoku podmioty gospodarcze na ogół dotrzymują poziom hałasu w granicach dopuszczalnych norm i podejmują działania mające na celu zmniejszenie nadmiernej emisji. Stąd hałas przemysłowy stanowi tylko uciążliwość lokalną. Szczególnie uciążliwe są zakłady zlokalizowane wśród zabudowy mieszkaniowej, a pracujące całodobowo i właśnie w nocy emitujące hałas powyżej wartości dopuszczalnych 45 dB. Na podstawie mapy akustycznej Białegostoku największe zasięgi wartości dopuszczalnych hałasu przemysłowego występują w okolicach:

- ul. Gen. Wł. Andersa – rejon Fabryki Dywanów „Agnella” SA i Giełdy Rolno-Towarowej,
- „Elektrociepłowni Białystok” S.A. i Białostockiej Fabryki Mebli „FORTE”,



Ryc. 12. Mapa imisyjna hałasu drogowego L_{DWN} . L_{DWN} - oznacza długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony w ciągu wszystkich dób w roku, z uwzględnieniem pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 600 do godz. 1800), pory wieczoru (rozumianej jako przedział czasu od godz. 1800 do godz. 2200) oraz pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 2200 do godz. 600).

Źr. Mapa akustyczna Białegostoku.

- ul. Przędzalnianej, „ANDROPOL” S.A. i ul. Produkcyjnej przy Wodociągach Białostockich Sp. z o.o., Oczyszczalni Ścieków,
- ul. Składowej (zajezdnia autobusowa Komunalnego Przedsiębiorstwa Komunikacji Miejskiej Sp. z o.o.),
- ul. Kolejowej – Dworzec PKP
- ul. Starosielce, Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. Zakład Produkcji i Przesyłu Ciepła.
- ul. Łąkowej, przy Fabryce Przyrządów i Uchwytów Bison-Biał SA.

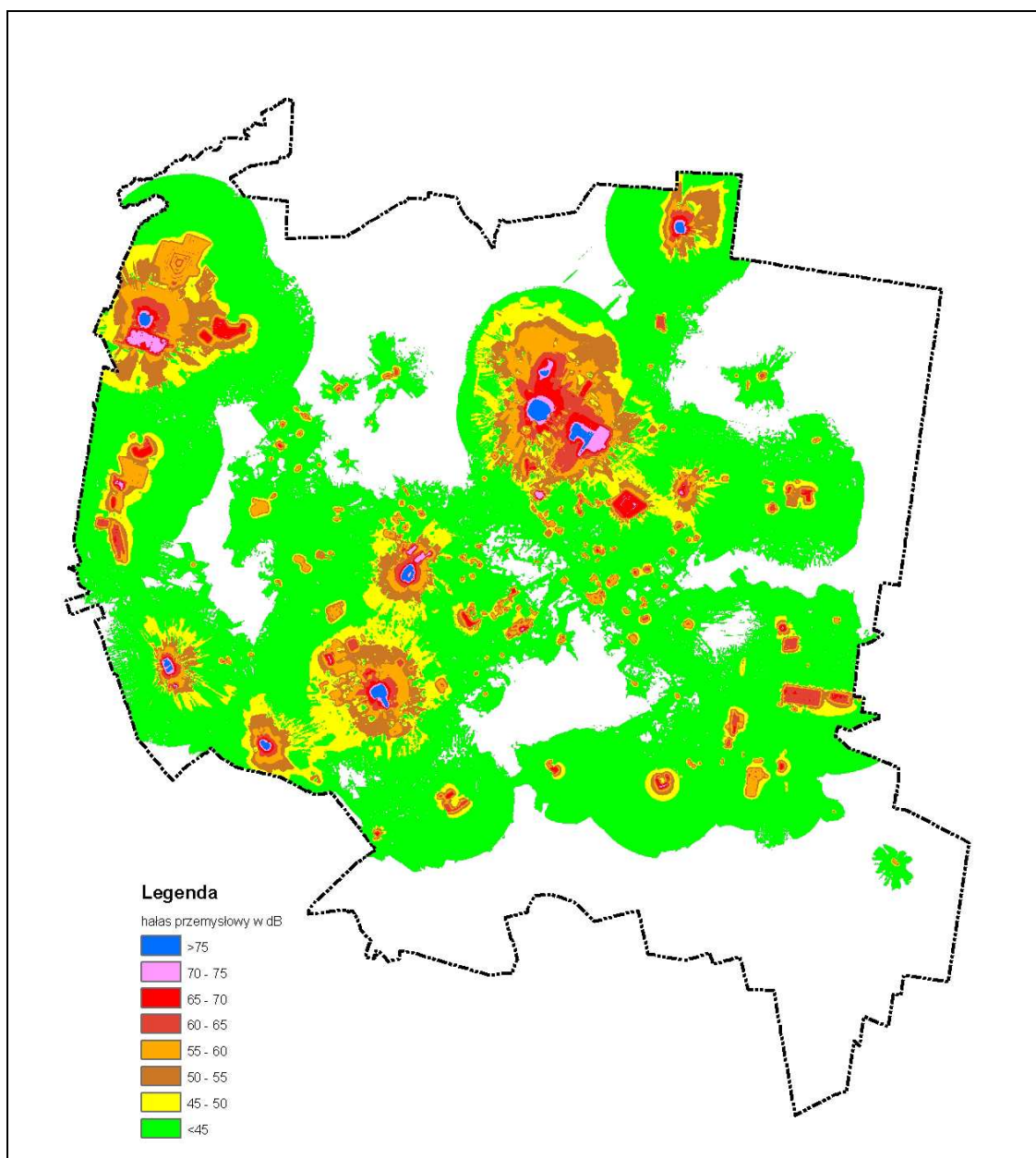
3.6.3. Działania naprawcze

Najskuteczniejszą obecnie formą walki z hałasem w Białymstoku jest budowa nowych odcinków ulic i dróg, wzdłuż których wykonane są odpowiednie zabezpieczenia przed hałasem. Ochrona przed hałasem powinna się rozpocząć od studiów nad systemem komunikacyjnym w odniesieniu do hałasu pochodzącego od tranzytowego transportu ciężkiego. Wyprowadzenie ruchu tranzytowego z terenów zabudowanych na objazdy i połączenia alternatywne omijające centralne rejony Białegostoku, w odczuwalny sposób wpłynie na poprawę klimatu akustycznego w stosunku do zwartej, wysokiej zabudowy mieszkaniowej i zmniejszy liczbę mieszkańców narażonych na większe od dopuszczalnego oddziaływanie hałasu.

Dotyczy to w szczególności miejsc, gdzie z uwagi na uwarunkowania terenowe (duża ilość zjazdów, skrzyżowania, braki w widoczności) nie ma możliwości wykonania ekranów przy istniejących ulicach, np.: Al. J. Piłsudskiego, ul. Antoniukowska, ul. Sienkiewicza, ul. Jurowiecka, ul. Warszawska.

Negatywne oddziaływania transportowe powodowane przeciążeniem układu ulicznego ruchem indywidualnym można również eliminować przez ograniczenie wielkości potoków ruchu na korzyść transportu zbiorowego w podstawowych ciągach komunikacyjnych. Służy temu eliminacja zbędnego ruchu na ulicach lokalnych, zmniejszenie dopuszczalnych prędkości, stosowania garbów spowalniających ruch, wprowadzenie cichych autobusów itp.

Zidentyfikowane przekroczenia, wynikające z mapy akustycznej miasta, stanowiły podstawę do opracowania „Programu ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Białegostoku”.



Ryc. 13. Mapa imisyjna hałasu przemysłowego L_{DWN} . Źr. *Mapa akustyczna Białegostoku*.

Jego głównym celem jest dostosowanie poziomów hałasu do norm dopuszczalnych na terenach, na których stwierdzono przekroczenia. Według założeń programu, klimat akustyczny miasta ma poprawić szereg inwestycji drogowych, wśród których należy wymienić:

- przebudowę ul. Gen. Stanisława Maczka,
- przebudowę Al. 1000-lecia Państwa Polskiego,

- przedłużenie ul. Gen. Władysława Andersa,
- przedłużenie ul. Piastowskiej,
- przebudowę ul. Gen. Franciszka Kleeberga,
- przebudowę ul. Konstantego Ciołkowskiego,
- przebudowę i modernizację ulic w mieście (w centrum i w rejonie dzielnicy Dziesięciny).

Ochronę przed negatywnymi zjawiskami akustycznymi można osiągnąć poprzez działania zarówno w strefie emisji, jak i imisji. W strefie emisji dzięki zabiegom mającym na celu zmniejszenie efektu generowania hałasu przez pojazdy u źródła, czyli poprzez odpowiednią konstrukcję cichych nawierzchni, właściwą organizację ruchu. W przypadku budowy nowych odcinków ulic można zastosować urządzenia blokujące falę dźwiękową pomiędzy źródłem hałasu a odbiorcą, tj. zieleń izolacyjną (relatywnie niski poziom tłumienia hałasu) oraz różne typy ekranów akustycznych, których efektywność wynosi do kilkunastu decybeli.

Stosowanie ekranów musi być jednak poprzedzone bardzo wnikliwą analizą skutków ich obecności, nie tylko z punktu widzenia akustyki. Wydaje się, że część tych rozwiązań w rejonie Białegostoku wprowadzono zbyt pochopnie. Na trasach wyjazdowych z Białegostoku, w terenie niezabudowanym, kierowca porusza się wąskimi tunelami, bez kontaktu z otoczeniem i przyległym krajobrazem. W innych miejscach ekrany izolują (zasłaniają) tereny istniejących lub potencjalnych inwestycji, dla których bezpośredni kontakt wizualny z potokiem ruchu ma istotne znaczenie marketingowe. Oddzielenie ekranami Lasu Zwierzyniec, wobec braku odpowiednich przejść dla zwierząt, spowodowało dość skuteczną izolację tego obszaru od innych terenów zielonych, a także znaczną śmiertelność ptaków w zderzeniach z przegrodami – prawdopodobnie większą niż w kolizjach z pojazdami.

W działaniach planistycznych aktualna mapa akustyczna powinna pełnić czynną rolę na etapie sporządzania miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego oraz innych opracowań planistycznych, wykonywanych na polecenie władz miasta oraz weryfikowania w przypadkach wydawania decyzji lokalizacyjnych. Na przykład formą izolacji projektowanych budynków mieszkalnych może być zachowanie odpowiedniej odległości od tras komunikacyjnych, a także odpowiednia izolacja ścian budynków i stosowanie dźwiękochłonnej stolarki okiennej.

Prognozy skutków nowych miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego powinny uwzględniać symulację hałasu z tłem pobranym z mapy akustycznej miasta, szczególnie w miejscach lokalizowania przedsięwzięć mogących emitować hałas przemysłowy (bazy transportowe, zakłady wykorzystujące transport kolejowy, przemysł metalowy). Dopuszczalna jest realizacja nowych przedsięwzięć zgodnych z wartościami dopuszczalnymi określonymi w mapie akustycznej miasta. Udzielanie pozwoleń na budowę powinno być możliwe tylko na tych terenach, gdzie istnieje bufor (zapas) gwarantujący nie przekraczanie dopuszczalnego poziomu hałasu dla danej jednostki strukturalnej.

Należy tu podkreślić, że mapa akustyczna Białegostoku była opracowywana w warunkach wdrożonych i rozpoczynających się licznych inwestycji drogowych. Tej sytuacji towarzyszyły zmieniające się ciągle natężenia i kierunki ruchu komunikacyjnego. Stąd wykonane w tym okresie pomiary hałasu dla wielu ulic i dróg są już dziś nieaktualne. Plany dalszej przebudowy, modernizacji i remontów odcinków dróg i ulic w mieście w najbliższym czasie, będą nadal przyczyną utrzymywania się stanu „niestabilności akustycznej”, zwłaszcza w odniesieniu do hałasu komunikacyjnego. W tym kontekście, obligatoryjne z punktu widzenia prawa, kolejne opracowanie mapy akustycznej nie da pożądaných efektów i będzie tylko zapisem stanu przejściowego klimatu akustycznego miasta oraz obciąży niepotrzebnie jego budżet.

Zagrożenie hałasem przemysłowym związane jest głównie z niekorzystną lokalizacją zabudowy mieszkaniowej w pobliżu zakładów. Emisja hałasu przemysłowego jest uzależniona w dużym stopniu od procesu technologicznego i wykorzystywanych maszyn oraz urządzeń, których liczba, stan techniczny, poziom nowoczesności, są czynnikami decydującymi o stopniu uciążliwości dla otoczenia. Wyniki kontroli ostatnich kontroli podmiotów opisano poniżej.

Prowadzenie odpowiednio restrykcyjnej polityki przez odpowiednie urzędy (Urząd Miasta, Urząd Marszałkowski, WIOŚ) w zakresie udzielania zezwoleń, zwłaszcza wprowadzenie dla niektórych przedsiębiorstw obowiązku uzyskania pozwolenia zintegrowanego, a także efektywny system kontroli przyczyniają się do poprawy klimatu akustycznego miasta. Wiele zakładów przemysłowych wprowadziło już lub wprowadza szereg zabezpieczeń akustycznych, które skutecznie wyeliminowały nadmierny hałas na terenach mieszkalnych. Najczęściej stosowanymi zabezpieczeniami były wyciszenia i wygłuszenia maszyn, obudowy akustyczne,

tłumiki, kabiny dźwiękoszczelne, środki natury organizacyjnej (np. zmiana trybu pracy zakładu), dobór mało hałaśliwej technologii produkcji, urządzeń, maszyn i środków transportu.

3.7. Zagrożenie promieniowaniem elektromagnetycznym

Pola elektromagnetyczne (wg Ustawy Prawo ochrony środowiska) to pola elektryczne, magnetyczne oraz elektromagnetyczne o częstotliwościach od 0 Hz do 300 GHz, tworzących zakres promieniowania elektromagnetycznego niejonizującego. Promieniowanie elektromagnetyczne (PEM), w tym promieniowanie niejonizujące zaliczane jest do podstawowych rodzajów zanieczyszczeń środowiska naturalnego. Zgodnie z art. 123 ustawy Prawo ochrony środowiska, oceny poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku dokonuje się w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, a wojewódzki inspektor ochrony środowiska prowadzi okresowe badania poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku.

Niejonizujące promieniowanie elektromagnetyczne występuje naturalnie w środowisku. Pochodzi z naturalnych źródeł takich jak Słońce, Ziemia, zjawiska atmosferyczne. Sztuczne źródła to: stacje bazowe telefonii komórkowej, stacje i linie energetyczne, nadajniki radiowe i telewizyjne oraz CB - radio i radiostacje amatorskie, wojskowe i cywilne urządzenia radionawigacji i radiolokacji, urządzenia powszechnego użytku: kuchenki mikrofalowe, monitory, aparaty komórkowe itp.

Źródłami promieniowania niejonizującego na terenie miasta Białystok są wszystkie urządzenia i instalacje, w których następuje przepływ prądu:

- elektroenergetyczne linie napowietrzne i stacje transformatorowe wysokiego napięcia, o napięciu znamionowym 220 kV i 110 kV;
- nadajniki i stacje radiowe i telewizyjne, telewizja naziemna – zakres częstotliwości: 174 – 230 MHz (pasmo VHF) i 470 - 862 MHz (pasmo UHF);
- stacje bazowe telefonii komórkowej NMT (analogowy) 450 MHz, GSM 900 MHz i 1800 MHz , UMTS 2100 MHz;
- systemy radiokomunikacji ruchowej (RRL) są to systemy nadawcze sieci służb „mundurowych” zakresy częstotliwości: 27MHz, 160 -174 MHz, 310 - 330 MHz, 410 – 450 MHz;
- systemy i anteny nadawcze cywilnych stacji CB, radiostacje amatorskie,

UKF (fale ultrakrótkie) - zakres częstotliwości: 87.5-108 MHz, łączność i radiofonia KF (fale krótkie), radiokomunikacja amatorska - zakres częstotliwości: 3,5 – 30 MHz (fale krótkie);

- sieci WiFi i Bluetooth. Pasma częstotliwości: 2,5 GHz i 5 GHz (WiFi) oraz 2,45 GHz (Bluetooth);
- systemy satelitarne (VSAT), terminale systemu VSAT (terminale satelitarne z małymi antenami);
- mikrofalowe linie radiowe (systemy LMDS) o częstotliwości: 7 – 38 GHz.

W latach 2008 - 2010 Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Białymstoku zrealizował program badań pól elektromagnetycznych opracowany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska. Program zakładał skoncentrowanie pomiarów na obszarach dostępnych dla ludności, tj. w centralnych dzielnicach lub osiedlach miast o liczbie mieszkańców przekraczającej 50 tys. oraz w pozostałych miastach i na terenach wiejskich. Zakres badań obejmował pomiary natężenia składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego w przedziale częstotliwości, co najmniej od 3 MHz do 3000 MHz.

W ramach 3-letniego programu, Inspektorat corocznie przeprowadzał pomiary w następujących punktach pomiarowych na terenie Białegostoku:

- w roku 2008 – ul. Jagienki, ul. Kard. St. Wyszyńskiego, ul. Waszyngtona 23b, ul. Mieszka I, ul. Legionowa;
- w roku 2009 – ul. Radzymińska, ul. Zielonogórska 19, ul. Mickiewicza 17, ul. Dubois, ul. Broniewskiego;
- w roku 2010 – ul. Warszawska 77, ul. gen. J. Bema 89d, ul. Gruntowa 6b, ul. Zachodnia 2b, ul. Studzienna 9.

Przeprowadzone badania wykazały, że w żadnym z punktów nie odnotowano przekroczeń dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych. Zmierzone wartości składowej elektrycznej wyniosły, w większości przypadków, do 10% normy dopuszczalnej (norma wynosi 7 V/m), jedynie w Białymstoku przy ul. Zachodniej 2b wartości przekroczyły poziom 10% normy. Opinie opracowane przez Państwową Wojewódzką Stację Sanitarno – Epidemiologiczną w Białymstoku stwierdzają, że stacje telefonii komórkowej umieszczane na masztach nie stanowią zagrożenia dla

ludzi i środowiska. Promieniowanie elektromagnetyczne emitowane przez takie stacje pojawia się na wysokości od 28 metra do 35 metra nad poziom terenu i posiada zasięg o promieniu od 33 metra do 40 metra od masztu.

Dlatego też przy umiarkowanej prognozie wzrostu źródeł promieniowania nie przewiduje się wysokiego wzrostu emisji, który mógłby spowodować znaczące oddziaływania przekraczające obecnie obowiązujące wartości odniesienia.

3.8. Zagrożenie poważnymi awariami

Pod pojęciem poważnej awarii rozumie się zdarzenie, w szczególności emisję, pożar lub eksplozję, powstałe w trakcie procesu przemysłowego, magazynowania lub transportu, w których występuje jedna lub więcej niebezpiecznych substancji, prowadzące do natychmiastowego powstania zagrożenia życia lub zdrowia ludzi lub środowiska lub powstania takiego zagrożenia z opóźnieniem. Poważne awarie mogą powstawać w przypadku katastrof w obiektach przemysłowych oraz w wyniku wypadków kolejowych i drogowych z udziałem cystern i autocystern przewożących materiały niebezpieczne. Zdarzenia te charakteryzują się specyficznymi cechami takimi jak niepewność ich wystąpienia, złożoność przyczyn, różnorodność bezpośrednich skutków oraz indywidualnym, niepowtarzalnym przebiegiem.

WIOŚ w Białymstoku prowadzi rejestr i kontrole obiektów potencjalnie mogących spowodować poważne awarie w środowisku, a także kontroluje te obiekty. Na terenie miasta nie występują zakłady dużego ryzyka powstania poważnej awarii przemysłowej, znajduje się tu tylko jeden zakład zwiększonego ryzyka (przedsiębiorstwo "POLMOS" Białystok Spółka Akcyjna w Białymstoku, ul. Elewatorska 20) oraz 8 zakładów - potencjalnych sprawców.

Główne zagrożenie „poważną awarią” na terenie Przedsiębiorstwa „Polmos” Białystok S.A. stanowi magazynowany w znacznych ilościach spirytus - alkohol etylowy (maksymalna pojemność magazynowa wynosi ok. 9000 Mg). Przedsiębiorstwo posiada wymagane zezwolenia na eksploatację zbiorników wydane przez Urząd Dozoru Technicznego. Spirytus do rektyfikacji dostarczany jest na teren zakładu autocysternami. W ramach modernizacji transportu wykonano dwa stanowiska rozładunku o uszczelnionym podłożu. Z uwagi na zakwalifikowanie zakładu do grupy o zwiększonym ryzyku, w 2008 r. opracowano Program Zapobiegania Awariom.

Pozostałe zakłady, w których stosuje się i magazynuje znaczne ilości substancji niebezpiecznych, stanowiących, w przypadku powstania awarii, zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi oraz środowiska, to:

- Wydział Produkcji Wody Pietrasze, ul. Wysockiego 160, Wodociągi Białostockie Sp. z o.o. ul. Młynowa 52/1, Białystok. Głównym zagrożeniem znajdującym się na terenie jednostki jest chlor stosowany w procesie uzdatniania wody. Jest dowożony transportem kołowym w beczkach stalowych (každorazowo 14 beczek po 500 kg chloru każda). Maksymalna ilość przechowywanego tu chloru (zgodnie z wewnętrznymi wytycznymi) to 19 beczek, tj. 9,5 Mg.
- Wydział Produkcji Wody Jurowce, ul. Tysiąclecia Państwa Polskiego 77. Wodociągi Białostockie Sp. z o.o. ul. Młynowa 52/1, Białystok. Głównym zagrożeniem jest chlor stosowany w procesie uzdatniania wody. Jest dowożony transportem kołowym z magazynu głównego – Zakładu Produkcji Wody Pietrasze. Maksymalna ilość przechowywanego tu chloru to 6 beczek, tj. ok 3 Mg.
- PMB S.A., 15-950 Białystok, ul. Pozioma 2. W zakładzie eksploatowana jest instalacja chłodnicza, w której stosowanym czynnikiem chłodniczym jest amoniak. Maksymalna ilość amoniaku w instalacji to ok. 25 Mg.
- Chłodnia Białystok S.A., ul. Pozioma 4, 15-558 Białystok, Zakład przy ul. Baranowickiej 113. W zakładzie eksploatowana jest instalacja chłodnicza, w której stosowanym czynnikiem chłodniczym jest amoniak. Maksymalna ilość amoniaku w instalacji – ok. 25 Mg.
- Chłodnia Białystok S.A., ul. Pozioma 4, 15-558 Białystok, Zakład przy ul. Poziomej 4. W zakładzie eksploatowana jest instalacja chłodnicza, w której stosowanym czynnikiem chłodniczym jest amoniak. Maksymalna ilość amoniaku w instalacji – ok. 25 Mg.
- Browar Dojlidy Sp. z o.o. ul. Dojlidy Fabryczne 28, 15-555 Białystok. W zakładzie eksploatowana jest instalacja chłodnicza, w której stosowanym czynnikiem chłodniczym jest amoniak. Maksymalna ilość amoniaku w instalacji – ok. 18 Mg.
- Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Spółka z o.o. 15-423 Białystok, ul. Grochowa 2a, Baza Magazynowa i Rozlewnia Gazu Płynnego w Białymstoku,

ul. Dolistowska 1. Zakład zajmuje się magazynowaniem i dystrybucją gazu płynnego propan-butan. Maksymalna ilość magazynowanego gazu – ok. 49 Mg.

W trakcie ostatnich kontroli wymienionych obiektów, w zakresie przeciwdziałania poważnym awariom, nie stwierdzono uchybień mających wpływ na bezpieczeństwo i groźbę skażenia środowiska. Instalacje są wyposażone w systemy alarmowe, zawory bezpieczeństwa i inne rodzaje zabezpieczeń reagujących na potencjalne sytuacje awaryjne.

Poważne źródło zagrożenia, oceniane nawet na większe niż pochodzące od obiektów stacjonarnych, mogą stwarzać katastrofy kolejowe oraz wypadki drogowe środków transportu, przewożących materiały niebezpieczne. Szczególnie groźne są awarie w rejonach przepraw mostowych, grożą one bezpośrednim skażeniem wód płynących. Przykładem takiego zdarzenia jest ostatnia poważna awaria na terenie Białegostoku, która miała miejsce w listopadzie 2010 r. na trasie kolejowej Białystok-Warszawa, w rejonie wiaduktu kolejowego nad ul. A. E. Fieldorfa-Nila. Doszło tu do zderzenia dwóch składów pociągów towarowych, z których każdy zawierał cysterny z materiałami łatwopalnymi. W katastrofie spowodowanej zderzeniem, wybuchem dwóch cystern i potężnym pożarem całkowitemu zniszczeniu uległy 2 lokomotywy, 12 cystern z ON oraz 5 cystern z wsadem do reformowania. Ponadto 3 cysterny znajdowały się jeszcze w zasięgu pożaru, ale po jego ugaszeniu paliwo z cystern zostało przepompowane.

W miejscu zderzenia pociągów wyciekło do podłoża bądź uległo spaleniu ok. 850 Mg substancji ropopochodnych. Niewielka część (ok. 85 m³), w postaci mieszaniny przewożonych substancji z wodą i środkami gaśniczymi, została zebrana i przepompowana przez jednostki PSP do autocystern.

Badania gleby, wykonane przez WIOŚ wykazały znaczne zanieczyszczenie środowiska substancjami ropopochodnymi. Teren katastrofy objęto systematycznym monitoringiem wód powierzchniowych (rzeki Bażantarki i stawu przy ul. Octowej). Badania mają na celu sprawdzenie, czy nie następuje przenikanie zanieczyszczeń do wód. Do grudnia 2011 r. uzyskane wyniki nie wykazały skażenia wód, jednakże monitoring będzie kontynuowany również w 2012 roku.

Na terenie Białegostoku znajduje się ok. 30 stacji paliw płynnych (a uwzględniając stacje gazowe około 50). Eksploatacja stacji stwarza lokalne zagrożenie dla środowiska w sytuacji awarii lub pożaru. Jednak większe prawdopodobieństwo awarii

należy upatrywać raczej w transporcie paliw płynnych i gazowych do zaopatrzenia stacji, jak również wywozu paliw płynnych i gazowych z baz magazynowych.

Z tych względów Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Białymstoku uczestniczy w cyklicznych działaniach kontrolnych zogniskowanych na przewozach drogowych towarów niebezpiecznych na głównych drogach wylotowych z Białegostoku. Akcje organizowane są przez Komendę Wojewódzką Policji przy współpracy Państwowej Straży Pożarnej, Transportowego Dozoru Technicznego, Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska oraz Straż Graniczną i Inspekcję Transportu Drogowego. Kontrolą objęto kołowe i kolejowe środki transportu materiałów toksycznych i surowców chemicznych. Zakres kontroli obejmuje sprawdzenie stanu technicznego środków transportu, wymaganego wyposażenia, prawidłowości oznakowania oraz kompletności dokumentacji.

3.9. Zmiany i zagrożenia szaty roślinnej

3.9.1. Zagrożenia lasów

Degradacja lasów jest efektem negatywnego oddziaływania zespołu złożonych procesów, występujących na określonej powierzchni leśnej, wywołanych bezpośrednim lub pośrednim oddziaływaniem różnych czynników fizycznych, chemicznych i biologicznych (chorobotwórczych), w wyniku których dochodzi do obniżenia lub zaniku funkcji życiowych drzew, biomasy i walorów lasu.

Nadleśnictwo Dojlidy, do którego należą kompleksy leśne w granicach miasta, prowadzi regularne badania na tzw. powierzchniach próbnych, w celu klasyfikacji stref uszkodzenia lasów. Występujące tu uszkodzenia mieszczą się w 1-ej, słabej strefie uszkodzenia drzewostanu. Przeciętny wskaźnik uszkodzenia mieścił się w granicach 0,51-1,22. Największe zagrożenie występuje ze strony czynników abiotycznych. Wspomniane wcześniej wskaźniki uszkodzenia dotyczą przede wszystkim lasów i zbiorowisk pozamiejskich. Na terenie zurbanizowanym wskaźniki stref uszkodzenia drzewostanu mogą być nieco wyższe. Powodowane jest to przez nasilenie typowo antropogenicznych czynników degradujących, jak zanieczyszczenie atmosfery i gleb wywołane dużym natężeniem ruchu kołowego oraz emisji niskiej pochodzącej z małych kotłów domowych, a także uszkodzenia mechaniczne.