

## Program ochrony środowiska miasta stołecznego Warszawy

Anna Pasieczna\*, Paulina Kostrz-Sikora\*, Anita Witkowska\*, Stanisław Wołkowicz\*



A. Pasieczna P. Kostrz-Sikora A. Witkowska S. Wołkowicz

przekształcone przez działalność człowieka i wymagają programów naprawczych. Należą do nich: wody powierzchniowe i podziemne, powietrze atmosferyczne, krajobraz, gleby oraz powierzchnia terenu. W *Programie* przedstawiono też propozycje poprawy (lub ograniczeń) w zakresie oddziaływania czynników najbardziej uciążliwych dla środowiska — hałasu, promieniowania elektromagnetycznego, poważnych awarii, przemysłu, transportu i gospodarki komunalnej.

### Informacje ogólne

Zgodnie z zapisami ustawy *Prawo ochrony środowiska* (Prawo..., 2001) w 2004 roku opracowano w Państwowym Instytucie Geologicznym (PIG) w Warszawie *Program ochrony środowiska miasta stołecznego Warszawy na lata 2004–2011*, dokument został sporządzony na zlecenie Biura Ochrony Środowiska Urzędu m. st. Warszawy.

*Program* jest pracą zespołową wykonaną przez pracowników PIG (analiza stanu wód powierzchniowych i podziemnych, gleb i powierzchni terenu, gospodarki odpadami, poważnych awarii i zagrożeń środowiska, edukacji ekologicznej) i Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie (ochrona przyrody i krajobrazu) oraz specjalistów w zakresie oceny stanu lasów, zanieczyszczeń powietrza, hałasu i promieniowania elektromagnetycznego (Pasieczna, 2004).

Opracowanie jest dokumentem planowania strategicznego, który wytycza cele i kierunki polityki ekologicznej miasta i określa wynikające z niej działania. Na podstawie wielokierunkowej oceny stanu środowiska, jego przekształceń i zagrożeń w *Programie* przedstawiono propozycje działań umożliwiających spełnienie zasady zrównoważonego rozwoju poprzez koordynację prac w sferze gospodarczej, społecznej i środowiskowej. Sformułowano też cele (długookresowe na lata 2004–2011 i krótkookresowe do roku 2007) oraz zadania niezbędne do ich osiągnięcia.

Jako założenia wyjściowe do *Programu* przyjęto uwarunkowania zewnętrzne i wewnętrzne, wynikające z obowiązujących aktów prawnych, programów wyższego rzędu oraz dokumentów planistycznych uwzględniających problematykę ochrony środowiska. Uwzględniono również zamierzenia rozwojowe miasta, zarówno w zakresie gospodarczym i przestrzennym, jak i społecznym.

### Analiza stanu środowiska

Analiza stanu środowiska m. st. Warszawy skupia się na tych jego elementach, które zostały w znacznym stopniu

Warszawa zajmuje obszar 518,3 km<sup>2</sup> i jest podzielona na 18 dzielnic. Zamieszkuje ją 1 587 545 osób (*Rocznik...*, 2003). Liczba ta nie uwzględnia osób przebywających na terenie stolicy czasowo, tj. ok. 300–400 tys.

Główne jednostki morfologiczne na terenie Warszawy to wysoczyzna morenowa (tzw. Wysoczyzna Warszawska) i dolina Wisły (Sarnacka, 1992). Granicą obu jednostek jest Skarpa Warszawska, która stanowi wyróżniający się element morfologiczny na płaskiej powierzchni równiny mazowieckiej (Frankowski i in., 2000).

Warszawa jest położona w mazowiecko-podlaskim regionie klimatycznym, gdzie ścierają się wpływy powietrza atlantyckiego i kontynentalnego, powodując dużą zmienność stanów pogody w ciągu roku i w okresach wieloletnich. Klimat Warszawy różni się od warunków klimatycznych otoczenia miasta — jest typowym przykładem tzw. klimatu miejskiego (Lorenc & Mazur 2003). W Warszawie, podobnie jak w wielu innych większych miastach, występują „wyspy ciepła”, czyli obszary o podwyższonej temperaturze powietrza w porównaniu z terenami otaczającymi stolicę.

### Wody powierzchniowe

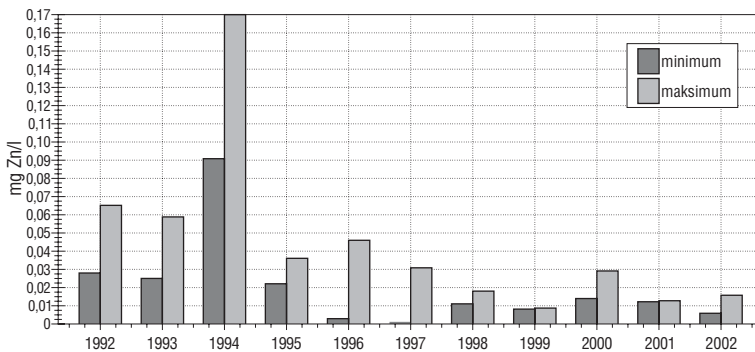
Sieć hydrograficzną Warszawy tworzy Wisła, mniejsze ciekły, zbiorniki naturalne i sztuczne, urządzenia melioracji podstawowej (kanały) oraz urządzenia melioracji szczegółowej — rowy.

Wisła w rejonie Warszawy jest nieuregulowana, tworzy rozgałęzienia, łachy, wyspy i starorzecza, które są jednym z największych walorów przyrodniczych miasta. Stare łożyska rzeki stanowią często zbiorniki wodne (Jezioro Czerniakowskie i Jezioro Kamionkowskie).

Zbiorniki naturalne to polodowcowe jeziora wytopiskowe i starorzecza. Drugą, bardziej liczną grupę stanowią zbiorniki sztuczne — zagłębienia po eksploatacji surowców mineralnych — glinianki, doły potorfowe, zbiorniki retencyjne, zbiorniki przeciwpożarowe, stawy w parkach, fosy wokół fortów i baseny portowe.

Szybka urbanizacja miasta oraz zmiany w zagospodarowaniu przestrzennym spowodowały obniżenie poziomu wód gruntowych, zanik licznych cieków i przebudowę ich koryt.

\*Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa; anna.pasieczna@pgi.gov.pl; paulina.kostrz@pgi.gov.pl; anita.witkowska@pgi.gov.pl; stanislaw.wolkowicz@pgi.gov.pl



**Ryc. 1.** Najmniejsze i największe stężenia cynku w wodach Wisły w punkcie reperowym w Warszawie (wyniki badań IMGW dla celów Państwowego Monitoringu Środowiska)

Wisła, ze względu na rolę jaką spełnia — jest zarówno źródłem wody pitnej dla Warszawy i okolic, jak i odbiornikiem ścieków — ma ogromne znaczenie dla miasta. Dlatego niezwykle istotne jest stałe monitorowanie stopnia zanieczyszczenia jej wód. Na stan zanieczyszczeń wód Wisły w rejonie Warszawy największy wpływ mają ścieki przemysłowe i komunalne pochodzące z ośrodków zlokalizowanych na terenie miasta oraz zanieczyszczenia docierające z terenu południowej Polski.

Analiza trendów zmian jakości wód Wisły, pomimo jej stałego pozaklasowego stanu, wskazuje na symptomy zahamowania tempa degradacji. Świadczy o tym spadek stężeń charakterystycznych zanieczyszczeń wskaźnikowych i mniejsze amplitudy poszczególnych stężeń. Pozytywnym zjawiskiem jest obniżenie zawartości substancji toksycznych: metali ciężkich (ryc. 1), detergentów i benzo/a/pirenu do poziomu odpowiadającego I klasie czystości. W wodzie maleje również udział związków nieorganicznych: chlorków, siarczanów i substancji rozpuszczonych. Jest to prawdopodobnie wynikiem zmniejszenia ilości tych zanieczyszczeń transportowanych z południowej Polski na skutek likwidacji kopalń węgla kamiennego na Śląsku oraz niektórych zakładów przemysłowych odprowadzających do Wisły znaczne ilości substancji zanieczyszczających.

Woda użytkowana w Warszawie przez przemysł i gospodarkę komunalną pochodzi w 99% z ujęć powierzchniowych. Woda surowa dla warszawskiego systemu wodociagowego — Wodociąg Centralny, pobierana jest z lewego brzegu Wisły. Woda z prawego brzegu rzeki, eksploatowana ujęciem poddennym, infiltracyjnym („Gruba Kaśka“) zasila Wodociąg Praski oraz uzupełnia produkcję Wodociągu Centralnego. Wody uzdatnione w tych wodociągach łączą się w układzie pierścieniowym i mogą być wzajemnie uzupełniane.

Analiza aktualnego stanu wód powierzchniowych Warszawy wykazała, że priorytetowym zadaniem będzie poprawa jakości wód stanowiących źródło zaopatrzenia w wodę do picia mieszkańców Warszawy. Dotyczy to w równym stopniu Wisły w obrębie Warszawy i powyżej, jak i całego Zalewu Zegrzyńskiego. W działaniach długoterminowych miasto powinno doprowadzić do oczyszczania wszystkich ścieków z obszaru Warszawy, w takim stopniu, by po odprowadzeniu do Wisły nie pogarszały one jakości wody. W ramach działalności ponadlokalnej konieczne jest uzgodnienie warunków ochrony Wisły i Zalewu Zegrzy-

ńskiego oraz odcinka Bugu i Narwi. Po roku 2016 wszystkie ścieki odprowadzane do rzek powinny być oczyszczone.

### Wody podziemne

Eksploatowane na terenie Warszawy wody podziemne wymagają szczególnej ochrony i kontroli. Pogarszanie jakości wód wynika głównie z możliwości ascenzji zasolonych wód występujących w utworach kredy (co zachodzi najczęściej wskutek wzmożonej eksploatacji wód z oligoceńskiego poziomu wodonośnego), dopływu wód zabarwionych z miocenijskiego poziomu wodonośnego oraz stałego wzrostu zanieczyszczenia wód występujących w osadach plejstocenu.

W Warszawie głównym użytkowym piętrzem wodonośnym jest piętro plejstocenijsko-holocenijskie. Charakteryzuje się ono zmienną liczbą poziomów wodonośnych, różną głębokością ich występowania, miąższością, zmiennym stopniem izolacji od wpływu czynników antropogenicznych z powierzchni terenu, różnymi wartościami parametrów hydrogeologicznych oraz wydajnościami eksploatacyjnymi uzyskiwanymi z poszczególnych ujęć.

Wody są często zanieczyszczone; obserwuje się powolne, powszechne pogarszanie ich jakości przejawiające się przede wszystkim wzrostem zawartości chlorków, twardości ogólnej, suchej pozostałości oraz pierwiastków śladowych. Badania jakości wód podziemnych przeprowadzone w ramach prac nad MhP w skali 1:50 000 w latach 1997–2000 wskazują też na powszechne przekroczenie zawartości żelaza i manganu oraz amoniaku, azotanów, azotanów, siarczanów i wapnia.

W obrębie paleogeński-neogeńskijskiego piętra wodonośnego występują dwa poziomy: oligoceński i miocenijski — rozdzielone utworami słabo przepuszczalnymi.

Oligoceński zbiornik wód podziemnych charakteryzuje się bardzo skomplikowanymi warunkami hydrogeologicznymi oraz dużą niejednorodnością. Poziomem wodonośnym są piaski drobnoziarniste i średnioziarniste, rzadziej gruboziarniste i żwiry (lokalnie z domieszką pyłu). Miąższość opisywanego poziomu w rejonie Warszawy wynosi około 20–60 m. Wydajności potencjalne studzien mieszczą się w szerokim zakresie 10–85 m<sup>3</sup>/h przy depresjach sięgających do ponad 20 m. Zwierciadło jest napięte i stabilizuje się w rejonie Warszawy na rzędnych 65–80 m n.p.m. (Krogulec, 2004).

W obrębie Warszawy istnieje kilkaset studni ujmujących wody oligoceńskiego poziomu wodonośnego. Wiele z nich jest obecnie nieczynnych z uwagi na likwidację zakładów lub zmianę sposobu i rodzaju ich produkcji, często także właściciela.

Wody z oligoceńskiego poziomu wodonośnego wykazują dużą stabilność składu chemicznego i są dobrze chronione przed antropogenicznym wpływem z powierzchni terenu nadległym kompleksem słabo przepuszczalnych osadów plioceniowych. Wody te są najczęściej dobrej jakości, choć ich cechą charakterystyczną jest podwyższona zawartość żelaza oraz manganu i niekiedy chlorków.

Miocenijski poziom wodonośny ma słabe parametry hydrogeologiczne i niewielkie znaczenie użytkowe. Eksploatuje go tylko kilka studzien na Woli i Żoliborzu.

Zadaniem priorytetowym jest ochrona wód podziemnych wraz z racjonalizacją wykorzystania.

Do ważnych instrumentów ochrony biernej wód podziemnych należą ustanawianie stref i obszarów ochrony ujęć wód, w których obowiązywały będą ograniczenia, zakazy i nakazy dotyczące korzystania z wody i powierzchni gruntu. Konieczne jest ustanawianie obszarów ochrony ekosystemów zależnych od wód (wraz ze zbiornikami lub ciekami). Utrzymanie na terenie miasta odpowiedniej liczby rejonów z otwartym zwierciadłem wody powinno poprawić lub zachować warunki klimatyczne (właściwą wilgotność powietrza, ograniczenie dobowej amplitudy temperatur).

### Powietrze atmosferyczne

Na jakość powietrza w Warszawie wpływa wiele czynników i uwarunkowań związanych m.in. z wielkością i rozkładem emisji zanieczyszczeń, warunkami meteorologicznymi oraz ukształtowaniem i zagospodarowaniem terenu.

Do głównych źródeł zanieczyszczeń powietrza w Warszawie należą:

□ źródła energetyczne — charakteryzujące się dużą wysokością emitorów, z czym związany jest transport zanieczyszczeń na znaczne odległości (emisja pyłu, tlenków siarki, tlenków azotu, tlenków węgla);

□ źródła przemysłowe — emitujące zanieczyszczenia gazowe i pyłowe oraz związki organiczne (lotne i stałe), związki nieorganiczne (związki fluoru, siarki), metale ciężkie, substancje specyficzne;

□ źródła komunalno-bytowe — (kotłownie lokalne, paleniska domowe, zakłady użyteczności publicznej) o niekorzystnym lokalnym wpływie na stan jakości powietrza związany z brakiem urządzeń oczyszczających oraz niewielką wysokością emitorów;

□ źródła transportowe — o emisji na niewielkiej wysokości (w składzie której przeważają węglowodory, tlenek węgla, pyły, związki metali, tlenki azotu i tlenki siarki).

Ze względu na rozkład przestrzenny źródła emisji dzielą się na:

- punktowe (energetyczne i technologiczne),
- powierzchniowe (komunalno-bytowe, przemysłowe),

□ liniowe (transportowe).

W 2002 r. na terenie miasta stołecznego Warszawy zakłady o szczególnej uciążliwości wyemitowały 3,01 tys. Mg zanieczyszczeń pyłowych (tab. 1) oraz 6598,5 tys. Mg zanieczyszczeń gazowych (tab. 2), z czego przeważającą część stanowił dwutlenek węgla (*Ochrona...*, 2003). Poziom redukcji zanieczyszczeń pyłowych wyniósł 99,4%, natomiast gazowych (bez CO<sub>2</sub>) — 22%.

Podstawowym narzędziem oceny jakości powietrza są bezpośrednie pomiary stężeń substancji, dla których określone są poziomy dopuszczalne. Od 2004 r. w województwie mazowieckim działa sieć automatycznych stacji pomiarowych WIOŚ Warszawa, z czego 3 nowe stacje umieszczono na terenie miasta.

Zestawienie średnich rocznych stężeń zanieczyszczeń powietrza mierzonych w ramach monitoringu środowiska w latach 1997–2003 wskazuje, że stężenia dwutlenku siarki, dwutlenku azotu i pyłu zawieszonego charakteryzują się tendencją spadkową (*Powietrze...*).

Program poprawy uwzględni priorytety w zakresie jakości powietrza w oparciu o dokumenty wyższego rzędu — politykę ekologiczną państwa oraz program ochrony środowiska, a także strategię rozwoju województwa mazowieckiego.

### Hałas

Warszawa należy do miast zagrożonych hałasem, zarówno pod względem liczby ludności narażonej na hałas, jak i powierzchni objętej ponadnormatywnym hałasem. W mieście dominuje hałas komunikacyjny (drogowy, tramwajowy, lotniczy, kolejowy). Hałas przemysłowy, w porównaniu do komunikacyjnego, jest znikomy.

Poziom hałasu drogowego uzależniony jest od stanu technicznego pojazdów, natężenia ruchu oraz stanu technicznego dróg. Największe natężenie ruchu ulicznego występuje w centralnej części miasta oraz wzdłuż dróg, które obsługują ruch napływający i wypływający, a podwyższony poziom hałasu spowodowany jest złym stanem nawierzchni ulic. Według danych Instytutu Badawczego Dróg i Mostów tylko 12,4% jezdni nie wymaga napraw. W przypadku 49,2% ulic stan jest tak zły, że nie wystarczy wymiana samej nawierzchni. Natomiast w przypadku 32,4% ulic wymagana jest wymiana warstw asfaltowych.

Na terenie Warszawy w wielu miejscach, wzdłuż najbardziej uciążliwych dróg, wybudowano ekrany akustyczne (o łącznej długości 42 297,97 m i powierzchni 132 465,21 m<sup>2</sup>) w znacznym stopniu poprawiające klimat akustyczny.

Poziom hałasu szynowego uzależniony jest od stanu technicznego torów, taboru tramwajowo-kolejowego oraz natężenia ruchu. Najbardziej istotny jest hałas powodowany przez ruch tramwajowy. W dalszej kolejności nasilenie hałasu powoduje ruch kolejowy, zwłaszcza na odcinku Warszawa Powiśle–Warszawa Wschodnia.

Na terenie Warszawy znajdują się dwa lotniska — port lotniczy Warszawa–Okęcie oraz niewielkie lotnisko na Bemowie. Hałas lotniczy jest szczególnie uciążliwy na terenach wokół lotniska Warszawa–Okęcie. Jego zasięg

**Tab. 1. Emisja i redukcja pyłów z zakładów szczególnie uciążliwych w 2002 r.**

Obszar	Emisja zanieczyszczeń pyłowych (tys. Mg/rok)	Redukcja zanieczyszczeń wytworzonych (%)
M. st. Warszawa	3,01	99,4
Województwo mazowieckie	12,02	99,1
Polska	102,80	99,2

obejmuje część dzielnic Włochy i Ursus, a także części obszarów gmin Ożarów Mazowiecki i Raszyn. Port lotniczy z mocy prawa jest zobowiązany do monitoringu klimatu akustycznego wokół lotniska.

Hałas przemysłowy nie stanowi istotnego zagrożenia ze względu na postęp technologiczny powodujący wyciszenie instalacji i urządzeń.

Program poprawy stanu środowiska w zakresie hałasu skupia się na ograniczeniu uciążliwości hałasu dla mieszkańców poprzez dotrzymanie obowiązujących standardów. Szczegółowe zadania obejmują realizację inwestycji powodujących poprawę klimatu akustycznego oraz zwiększenie udziału komunikacji publicznej (zbiorowej), co zmniejszy w znaczący sposób ogólną liczbę pojazdów oraz wprowadzenie takiej organizacji ruchu, która minimalizowałaby uciążliwość hałasową.

#### Promieniowanie elektromagnetyczne

Źródłem promieniowania elektromagnetycznego są instalacje i urządzenia, w których następuje przepływ prądu — sieci energetyczne, stacje radiowe i telewizyjne, aparaty telefonii komórkowej, stacje bazowe telefonii komórkowej, radiotelefony, CB–radio, urządzenia radio-nawigacyjne, radiowo-komunikacyjne oraz urządzenia elektryczne wykorzystywane w przemyśle lub w gospodarstwach domowych.

Znaczące oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowisko występuje w paśmie od 300 MHz do 40 000 MHz (od urządzeń radiokomunikacyjnych, radiolokacyjnych i radionawigacyjnych — największy udział w emisji mają stacje bazowe telefonii komórkowej ze swoimi antenami sektorowymi i antenami radiolinii) oraz w paśmie 50 Hz — od urządzeń i sieci energetycznych.

W Warszawie znajduje się około 1927 anten rozszewczonych oraz 1231 anten radiolinii.

W chwili obecnej, w miejscach dostępnych dla ludności, w żadnym przebadanym paśmie częstotliwości nie stwierdzono przekroczeń poziomów dopuszczalnych. Brak przekroczeń nie wyklucza jednak ciągłego monitoringu poziomów pól wokół instalacji i urządzeń.

Ograniczanie i monitoring promieniowania elektromagnetycznego prowadzone są w celu ochrony środowiska i mieszkańców przed jego negatywnym wpływem.

#### Poważne awarie i zagrożenia

Na terenie m.st. Warszawy wyodrębniono zakłady o dużym i zwiększonym ryzyku wystąpienia poważnej awarii typu chemicznego, technicznego i pożarowego. Potencjalne zagrożenia środowiska stwarzają głównie zakłady magazynujące lub stosujące w procesie produkcji substancje toksyczne (amoniak, chlor, stężone kwasy nieorganiczne, substancje zasadowe, rozpuszczalniki, związki organiczne i szereg innych) oraz substancje stwarzające zagrożenia pożarowo-wybuchowe (propan–butan, tlen i substancje utleniające, oleje, rozpuszczalniki, farby, paliwa, materiały pirotechniczne).

Z powodu braku obwodnicy Warszawy, transport materiałów i substancji niebezpiecznych odbywa się głównymi arteriami komunikacyjnymi oraz drogami przelotowymi prowadzącymi przez miasto. Istnieje zatem duże niebezpieczeństwo wystąpienia awarii pojazdu przewożącego niebezpieczne substancje chemiczne lub wystąpienia katastrofy komunikacyjnej z jego udziałem.

Do substancji najczęściej przewożonych przez teren Warszawy zalicza się: chlor (446 Mg/rok), alkohol etylowy (82,5 Mg/rok), wodorotlenek sodu (23 Mg/rok), żelazokrzem (22 Mg/rok), azotan potasowy (20 Mg/rok), amoniak (2,2 Mg/rok), dimetyloaminy (2,6 Mg/rok).

Niebezpieczeństwo zagrożeń radiacyjnych wiąże się ze zlokalizowanymi w bliskim sąsiedztwie Warszawy obiektami jądrowymi w Instytucie Energii Atomowej (IEA) i Zakładzie Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych (ZUOP) w Świerku, przy czym zasięg ich wpływu jest ograniczony (przy najbardziej niekorzystnych warunkach meteorologicznych ich oddziaływanie obejmuje teren o promieniu 6 km od reaktora).

**Tab. 2. Emisja i redukcja gazów z zakładów szczególnie uciążliwych w 2002 r.**

Obszar	Ogółem	Emisja zanieczyszczeń gazowych			Redukcja zanieczyszczeń wytworzonych (bez dwutlenku węgla) (%)
		w tym			
	(tys. Mg/rok)	dwutlenek siarki	tlenki azotu	dwutlenek węgla	
M. st. Warszawa	6598,5	34,0	9,8	6552,9	22,0
Województwo mazowieckie	24098,2	129,1	42,3	23909,2	16,6
Polska	208948,4	926,4	344,5	207033,8	46,7

Tab. 3. Powierzchnia wybranych terenów zieleni m.st. Warszawy

	Podstawowe elementy struktury	Powierzchnia (ha)	Udział w powierzchni m. st. Warszawy (%)
1	Parki	1212,56	2,34
2	Ogrody dydaktyczne	80,44	0,15
3	Zieleńce, skwery	136,34	0,26
4	Ogrody działkowe	1853,15	3,50
5	Zieleń cmentarna	455,00	0,88
6	Zieleń towarzysząca zabytkowym fortyfikacjom	128,30	0,25
7	Tereny zieleni nieurządzonej	639,00	1,24
	Suma	4504,79	8,61

Największym potencjalnym źródłem zagrożeń naturalnych dla Warszawy jest rzeka Wisła stwarzająca ryzyko powodzi czy rozprzeczania zanieczyszczeń. Wisła otoczona jest wałami, które nie zapewniają pełnej ochrony przeciwpowodziowej — wiele odcinków wałów wymaga modernizacji.

Program poprawy zagrożeń w zakresie poważnych awarii i zagrożeń naturalnych obejmuje zapobieganie poważnym awariom przemysłowym i zagrożeniom naturalnym oraz eliminację i minimalizację skutków w razie ich wystąpienia.

### Gospodarowanie odpadami

Źródłem powstawania odpadów jest sektor komunalny oraz sektor gospodarczy. Warszawa nie ma obecnie zintegrowanego systemu gospodarki odpadami komunalnymi.

Na terenie miasta w 2002 r. wytworzono ok. 690 000 Mg odpadów komunalnych, a ilość odpadów komunalnych (wraz z infrastrukturą) przypadająca na 1 mieszkańca wynosi 409 kg. Odpady komunalne zawierają ok. 50% surowców wtórnych i ponad 33% odpadów organicznych, lecz stopień ich odzysku i gospodarczego wykorzystania jest dotychczas niewielki. Na terenie miasta funkcjonuje system zbiórki odpadów niesegregowanych. Odpady komunalne powstające na terenie miasta deponowane są na składowiskach odpadów poza jego granicami oraz poddawane procesom odzysku/unieszkodliwiania w instalacjach na terenie miasta. W ograniczonym zakresie prowadzona jest również selektywna zbiórka odpadów.

W sektorze gospodarczym w 2002 r. powstało około 1 598 722 Mg odpadów, w tym: 1 586 229 Mg odpadów innych niż niebezpieczne i ok. 12 494 Mg odpadów niebezpiecznych. Z ogólnej ilości wytworzonych odpadów odzyskowi poddano 57,4%.

Oprócz dużych wytwórców, w mieście funkcjonują małe i średnie przedsiębiorstwa wytwarzające odpady. Liczba zarejestrowanych podmiotów gospodarczych w Warszawie wynosiła 267 751 (*Rocznik...*, 2002). W grupie małych i średnich przedsiębiorstw ilość powstających odpadów oszacowano na poziomie ok. 50 000 Mg, w tym ok. 3000 Mg odpadów niebezpiecznych.

Program poprawy gospodarki odpadami zakłada zmniejszenie ilości powstawania odpadów w sektorze komunalnym i gospodarczym oraz stosowanie prawidłowych praktyk ich składowania i odzysku.

### Ochrona przyrody i krajobrazu

Przedmiotem diagnozy oraz programu działań jest „dziedzictwo przyrodnicze i krajobrazowe”, obejmujące kategorie terenów: zieleń

urządzone, lasy i formy ochrony przyrody.

Intensyfikacja zagospodarowania, dokonująca się w Warszawie w ostatnim dziesięcioleciu, spowodowała zmniejszenie powierzchni terenów identyfikowanych jako *System Przyrodniczy Miasta* (pełniących funkcje przyrodnicze: biologiczne, klimatyczne i hydrologiczne).

**Zieleń urządzona.** W Warszawie tereny zieleni, bez obszarów leśnych, zajmują powierzchnię 4504,79 ha co stanowi ok. 8,61% powierzchni miasta (tab. 3).

Stołeczne parki mają różnych właścicieli i zarządców. Zespoły pałacowo-parkowe: Łazienki Królewskie i Wilanów oraz ogrody Zamku Królewskiego podlegają Ministerstwu Kultury. Dziewięć parków ma status parków ogólnomiejskich: Ogród Saski, park Ujazdowski, park Łazienki Północne, Ogród Krasińskich, park Skaryszewski, park Praski, Pole Mokotowskie, Centralny Park Kultury na Powiślu, park Fosa i stoki Cytadeli, a pozostałe są w zarządzie poszczególnych dzielnic.

Na obszarze Warszawy istnieją też dwa ogrody botaniczne i jeden ogród zoologiczny. Ogród botaniczny Uniwersytetu Warszawskiego zlokalizowany jest w centrum miasta, koło jednego z najcenniejszych założeń parkowych — Łazienek. Historia jego powstania sięga pierwszej połowy XIX wieku.

Ogród botaniczny PAN w Powsinie utworzono w 1970 r., a do zwiedzania udostępniono w 1990 r. Prowadzone są tu badania z zakresu botaniki doświadczalnej i stosowanej oraz ochrony środowiska i ogrodnictwa. Ogród pełni także funkcje popularyzacyjne i dydaktyczne.

Ogród Zoologiczny został udostępniony publiczności w 1928 r. Na powierzchni 40 ha, przebywa około 3 tys. zwierząt, należących do ponad 360 gatunków.

Zieleńce i skwery są istotnym elementem kompozycji urbanistycznej oraz systemu terenów publicznych miasta.

Na obszarze miasta znajdują się obecnie 277 ogrodów działkowych o łącznej powierzchni ok. 1858 ha stanowiących ośrodki zieleni i bogatego świata zwierzęcego.

Około 0,9% powierzchni miasta zajmuje 35 cmentarzy o łącznej powierzchni 455 ha.

Struktura terenów zieleni Warszawy nie jest właściwa. Parki, zieleńce i skwery są skoncentrowane głównie w dzielnicach centralnych. Dzielnice obrzeżne (Białołęka, Bemowo, Ursus) są całkowicie lub niemal zupełnie pozba-

wione ogólnie dostępnych terenów zieleni. Prowadzone są działania dotyczące udostępniania lasów na potrzeby wypoczynku. Przykładem prawidłowego zagospodarowania turystycznego są Las Bemowo i Las Młociński i tak winny być zagospodarowane inne fragmenty warszawskich lasów, szczególnie w dzielnicach Wawer i Wesoła.

**Lasy.** Lasy zajmują w Warszawie 7258 ha powierzchni, co stanowi 14,04% obszaru miasta. Są to zarówno lasy będące własnością Skarbu Państwa, zarządzane przez różne podmioty, jak i prywatne. Część lasów miejskich (2716 ha) o uregulowanym stanie własności została wyłączona z zarządu Lasów Państwowych i przekazana na potrzeby masowego wypoczynku ludności, nauki i dydaktyki. Nadzór nad tymi lasami sprawuje Biuro Ochrony Środowiska Urzędu Miasta Stołecznego Warszawy, a prowadzeniem gospodarki leśnej zajmuje się Dział Lasów Zarządu Oczyszczania Miasta.

Lasy prywatne, występujące w mozaice z lasami Skarbu Państwa i tworzące z nimi zwarte kompleksy, zajmują powierzchnię 3094,22 ha (prawie 44% ogólnej powierzchni lasów).

**Formy ochrony przyrody.** Na terenie Warszawy ochronie podlegają rezerwaty przyrody, Mazowiecki Park Krajobrazowy, Warszawski Obszar Chronionego Krajobrazu, użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe i pomniki przyrody.

Tereny chronione pełnią ważne funkcje przyrodnicze stanowiąc miejsce bytowania zagrożonych i chronionych gatunków roślin i zwierząt. Są istotnym składnikiem Systemu Przyrodniczego Miasta o znaczeniu społecznym, zwłaszcza jako miejsca rekreacji i edukacji.

Rezerwaty przyrody zajmują powierzchnię ogólną 2853,89 ha (1794,37 ha — w granicach administracyjnych miasta). Dwa rezerwaty wiślane znajdują się w dużej części na terenie sąsiednich gmin. Większość warszawskich rezerwatów jest udostępniona turystycznie i wypoczynkowo, a wszystkie — dla badań naukowych.

Mazowiecki Park Krajobrazowy im. Czesława Łaszka został utworzony w celu ochrony lasów na wysoczyźnie i rozległych bagien w dolinie Wisły. Jego powierzchnia wynosi 15 710 ha, z czego 11 858 ha to grunty leśne. W skład Parku wchodzi lasy dwóch dzielnic Warszawy: Wesołej — 586,6 ha i Wawra — 1950,0 ha. Razem na terenie Warszawy Park zajmuje powierzchnię 2536,6 ha, tj. prawie 36% warszawskich lasów.

Warszawski Obszar Chronionego Krajobrazu (WOChK) tworzą tereny o bardzo zróżnicowanej wartości przyrodniczej, niejednorodnym stopniu naturalności i rodzaju użytkowania: od koryta Wisły i mniejszych cieków oraz zbiorników wodnych, poprzez kompleksy leśne, otwarte tereny łąk i pastwisk, do terenów zieleni urządzonej i ogrodów działkowych. Rezerwaty warszawskie i Mazowiecki Park Krajobrazowy w granicach Warszawy znalazły się na obszarze WOChK, zachowując swój reżim ochronny. W granicach WOChK, oprócz terenów wartościowych przyrodniczo, znajdują się również tereny silnie przekształcone, takie jak: Cmentarz Komunalny Północny w Wólce Węglowej, tereny użytkowane rolniczo w bezpo-

średnim sąsiedztwie Kompostowni Radiowo oraz obecnie rekultywowane składowisko odpadów i popiołów z EC Siekierki.

Zdecydowanie największym zagrożeniem dla funkcjonowania WOChK jest presja urbanizacyjna. Dotyczy to zwłaszcza terenów położonych relatywnie blisko centrum Warszawy, a cechujących się wysokimi walorami przyrodniczymi.

Na obszarze miasta istnieje obecnie 6 użytków ekologicznych. Ogółem zajmują 102,68 ha, w tym 66,96 ha stanowią użytki, natomiast 35,72 otuliny (strefy ochronne). Cztery z nich: Powsin, Powsinek, Przy Lesie Młocińskim i Jeziorko Imielińskie mają zatwierdzone strefy ochronne — otuliny.

Na terenie Warszawy istnieją też 4 zespoły przyrodniczo-krajobrazowe, powołane w celu ochrony wyjątkowo cennych fragmentów krajobrazu naturalnego i kulturowego.

Do najmniejszych i najmłodszych należy Park SGGW przy ul. Rakowieckiej, który — podobnie jak inne parki warszawskie — cechują na tle środowiska zurbanizowanego wyjątkowo cenne walory, chroniony jest zaś ze względu na zachowane „fragmenty krajobrazu naturalnego i kulturowego”. Największy jest zespół Zakole Wawerskie, obejmujący obszar projektowanego rezerwatu bagienno-torfowiskowego „Czaple”.

Celem ochrony zespołu Dęby Młocińskie było zachowanie wartości estetycznych i historycznych nie tylko ze względu na zachowanie kilkunastu dębów w wieku ok. 200 lat, ale także w związku z rolą jaką teren ten pełnił w czasie Powstania Warszawskiego. Zespół Olszyna na Bielanach, chroni naturalną roślinność tego rejonu.

Pomniki przyrody na terenie Warszawy obejmują 449 obiektów, takich jak: pojedyncze drzewa, grupy i aleje drzew, głązy narzutowe o szczególnej wartości kulturowej, historyczno-pamiątkowej i krajobrazowej. Najstarszym i najokazalszym drzewem pomnikowym na terenie Warszawy jest ponad sześćsetletni dąb szypułkowy „Mieszko I” o obwodzie 860 cm rosnący przy ul. Nowoursynowskiej w rezerwacie Park Natoliński.

Do obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 włączona została Dolina Środkowej Wisły (o powierzchni 28061,4 ha).

Z uwagi na przekształcenia w strukturze przestrzennej miasta oraz zmiany w systemie zarządzania, za główny cel przyjmuje się zahamowanie procesów degradacji i ochronę zasobów dziedzictwa przyrodniczego i krajobrazowego miasta (a w szczególności — opracowanie i wdrożenie metodycznych i merytorycznych podstaw ochrony dziedzictwa przyrodniczego i krajobrazowego Warszawy, wdrożenie programu rozwoju terenów zieleni miejskiej, a w tym układu terenów rekreacyjnych oraz opracowanie i wdrożenie systemu oraz procedur zarządzania dziedzictwem przyrodniczym i krajobrazowym Warszawy).

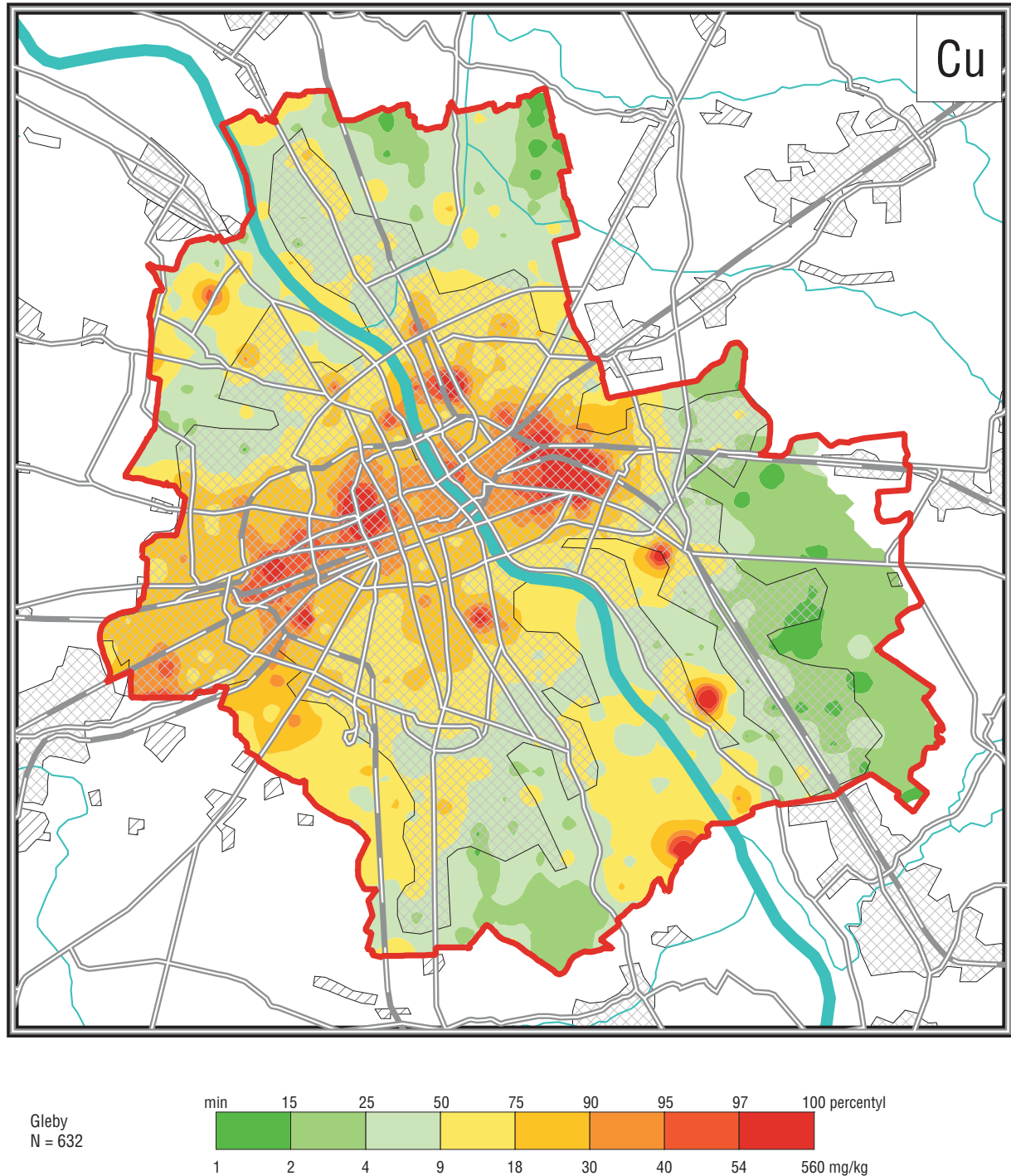
## Gleby

Gleby są jednym z podstawowych elementów środowiska przyrodniczego. Od ich jakości zależy w dużym stop-

niu stan roślin, świata zwierzęcego i zdrowie mieszkańców. Mimo ciągłego konfliktu pomiędzy potrzebami rozwojowymi miasta a wymaganiami ochronnymi środowiska przyrodniczego konieczne są działania na rzecz ochrony, a bardzo często poprawy stanu gleb. Gleby przyjmują ładunki zanieczyszczeń pochodzące z wielu źródeł. Poprzez przemywanie gleb wodami opadowymi ich składniki (w tym związki toksyczne) dostają się do wód powierzchniowych i podziemnych. Te ostatnie zaś stanowią zasoby wód pitnych i powinny być w sposób szczególnie chronione przed przenikaniem do nich zanieczyszczeń.

Gleby o naturalnych cechach morfologicznych występują głównie na terenach rolniczych i leśnych Warszawy. W centralnej części miasta oraz na terenach nowych osiedli mieszkaniowych występują gleby przekształcone mechanicznie i chemicznie. Gleby nasypowe, przeważnie gruzowe i krzemianowo-gruzowe, zajmują duże obszary Muranowa, Starego Miasta, północnej części Śródmieścia, części Powiśla, rejonu Stadionu Dziesięciolecia oraz licznych skwerów, zieleńców i parków w centrum miasta.

Wyniki badań chemicznych świadczą o dużych przekształceniach, jakim uległy gleby terenu miasta. Do najbardziej niekorzystnych zmian zachodzących w glebach



Ryc. 2. Zawartość miedzi w glebach powierzchniowych (0,0–0,2 m) m. st. Warszawy

Warszawy należy zaliczyć nasilającą się akumulację metali ciężkich, wzrost ich alkaliczności (pH powyżej 7,2), nagromadzenie związków siarki i koncentrację chlorku sodu związaną z odśnieżaniem dróg. W dolinie Wisły występują gleby o trwałym przesuszeniu i nadmiernym zagęszczeniu. Anomalie miedzi (ryc. 2), kadmu, ołowiu i cynku oraz część anomalii arsenu zaliczyć należy do antropogenicznych. Najbardziej zanieczyszczone są gleby w Śródmieściu oraz na Pradze, co wiąże się najprawdopodobniej z dużym natężeniem ruchu samochodowego oraz dawną i obecną działalnością zakładów przemysłowych (huty, zakładów metali nieżelaznych, ceramicznych, galwanizerni, farbiarni).

Na warunki geologiczno-inżynierskie na terenie Warszawy ma wpływ działalność człowieka związana z kilkusetletnią historią miasta. Należy do nich problem nasypów antropogenicznych. Grunty nasypowe zostały redeponowane w różnych obszarach miasta i w różnym czasie.

Działania w celu poprawy stanu gleb Warszawy (zgodnie z wymaganiami ustawodawstwa w zakresie obowiązujących norm poziomów substancji zanieczyszczających) obejmują przywrócenie wartości użytkowej gleb terenów przemysłowych i poprzemysłowych miasta, sporządzenie rejestru zadań z zakresu ochrony środowiska planowanych do wykonania przez poszczególne przedsiębiorstwa oraz identyfikację potencjalnych źródeł zanieczyszczeń gleb.

#### Priorytety ekologiczne dla m. st. Warszawy

W *Programie* sformułowano zadania priorytetowe dla m. st. Warszawy w celu poprawy jakości środowiska i bezpieczeństwa ekologicznego. Należą do nich:

- poprawa jakości wód powierzchniowych i ochrona zasobów wodnych,
- uporządkowanie gospodarki odpadami,
- ochrona przed hałasem komunikacyjnym i przemysłowym,
- osiągnięcie wymaganych standardów dla jakości powietrza atmosferycznego,
- przeciwdziałanie zagrożeniom środowiska na skutek wystąpienia awarii przemysłowych oraz awarii wynikających z transportu materiałów niebezpiecznych,
- ochrona zasobów środowiska przyrodniczego i krajobrazu,
- racjonalne użytkowanie wody produkcyjnej,
- zmniejszenie zużycia energii ze źródeł konwencjonalnych oraz wzrost wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych,
- minimalizacja materiałochłonności i odpadowości procesów produkcyjnych,

- zwiększenie świadomości ekologicznej społeczeństwa oraz przedsiębiorców.

#### Edukacja ekologiczna

Jednym z warunków wdrożenia *Programu* jest edukacja ekologiczna, która ma na celu wykształcenie u ludzi takich postaw proekologicznych, które wpłyną na minimalizację nadmiernej eksploatacji zasobów środowiska naturalnego oraz przyczynią się do poprawy jego stanu.

Do głównych celów edukacji ekologicznej (zgodnie z Narodową Strategią Edukacji Ekologicznej) zalicza się:

- kształtowanie pełnej świadomości i budzenie zainteresowania społeczeństwa wzajemnie powiązаныmi kwestiami ekonomicznymi, społecznymi, politycznymi i ekologicznymi;
- umożliwienie każdemu człowiekowi zdobywania wiedzy i umiejętności niezbędnych dla poprawy stanu środowiska;
- tworzenie nowych wzorców zachowań oraz kształtowanie postaw, wartości i przekonań jednostek, grup i społeczności z uwzględnieniem troski o jakość środowiska.

Efektywność podejmowanych działań w zakresie ochrony środowiska, w celu zapewnienia przyszłym pokoleniom możliwości rozwoju, zależy przede wszystkim od polityki i rozwiązań przyjętych na szczeblu lokalnym oraz pozyskania zainteresowania i zrozumienia ze strony społeczności lokalnych, czemu ma służyć opracowany *Program*.

#### Literatura

- FRANKOWSKI Z., BAŻYŃSKI J., ZAWADZKI R., LEWKOWICZ M., SMAGAŁA S., WYSOKIŃSKI L., MAJER E., ŁUKASIK S., FILIPOWICZ A. & SOBIECH J. 2000 — Atlas geologiczno-inżynierski Warszawy. Państw. Inst. Geol., CAG, Warszawa.
- KROGULEC E. 2004 — Śródlądowe wody podziemne. [W:] Program ochrony środowiska miasta stołecznego Warszawy na lata 2004–2011. Arch. BOŚ Urzędu m. st. Warszawy: 119–140.
- LORENC H. & MAZUR A. 2003 — Współczesne problemy klimatu Warszawy. IMGW, Warszawa.
- Ochrona** środowiska. Informacje i opracowania statystyczne, 2003 — GUS, Warszawa.
- PASIECZNA A. (red.) 2004 — Program ochrony środowiska miasta stołecznego Warszawy na lata 2004–2011. Arch. BOŚ Urzędu m. st. Warszawy.
- Powietrze**. Emisje. Monitoring — <http://www.wios.warszawa.pl/powietrze>.
- Prawo** ochrony środowiska, 2001 — Dz. U. nr 62 poz. 627 z dnia 21 czerwca 2001 r.
- Rocznik** statystyczny Warszawy 2002 — Urząd Statystyczny, Warszawa, 2003.
- SARNACKA Z., 1992 — Stratygrafia osadów czwartorzędowych Warszawy i okolic. Pr. Państw. Inst. Geol., 138: 29.