

Marian PEREK

Degradacja środowiska naturalnego na obszarze Mokotowa w Warszawie

Na Mokotowie obserwuje się od szeregu lat postępującą degradację środowiska naturalnego powodowaną działalnością człowieka. Środowisko naturalne jest zagrożone składnikami toksycznymi wprowadzanymi do powietrza atmosferycznego i wód powierzchniowych przez przemysł i środki komunikacyjne. Dużą uciążliwością dla mieszkańców jest hałas komunikacyjny, zanieczyszczone opady atmosferyczne i wody powierzchniowe infiltrujące do płytkich wód podziemnych piętra czwartorzędowego.

WSTĘP

Znacząca degradacja środowiska naturalnego w rejonie Warszawy rozpoczęła się w latach 50-tych, w trakcie intensywnej urbanizacji miasta, budowy wielu nowych zakładów przemysłowych i komunalnych. Krytyczny stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego gazami i pyłami oraz wód powierzchniowych ściekami komunalnymi i przemysłowymi, jak również gleb, wymaga obecnie natychmiastowych działań ze względu na narastające zagrożenie dla zdrowia ludzkiego oraz całego otoczenia przyrodniczego. Stan ten zdecydowanie wpływa na pogorszenie się jakości wód podziemnych, przede wszystkim w przypowierzchniowej strefie utworów czwartorzędowych. Zanieczyszczone opady

Od redakcji. Mimo braku systematycznych, stacjonarnych pomiarów głównych składników, zwłaszcza gleby, strefy aeracji, wód gruntowych i wgłębnych, uniemożliwiających ocenę kierunku i intensywności przemian środowiskowych pod wpływem urbanizacji, redakcja uznała za celowe zamieszczenie tego artykułu. Wyniki, choć niepełne, ilustrują wyraziście skalę degradacji tej największej dzielnicy Warszawy, unaoczniając pilną potrzebę działań ochronno-rewaloryzacyjnych całego organizmu miejskiego.

atmosferyczne, w tym również tzw. kwaśne deszcze, bezpośrednio infiltrują do wód podziemnych.

Dewastacja środowiska naturalnego wynikała głównie z zaniedbań i niedoceniaenia konieczności jego ochrony nie tylko na obszarze Warszawy, ale również Polski. Obecnie zajmujemy w Europie drugie po Związku Radzieckim miejsce w emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego i wód powierzchniowych.

Systematyczne badania kontrolne wybranych elementów środowiska naturalnego Warszawy są prowadzone zaledwie od kilkunastu lat, głównie w rejonach ważniejszych źródeł emisji zanieczyszczeń.

Stan środowiska naturalnego Mokotowa zasadniczo nie odbiega od pozostałych dzielnic Warszawy, z wyjątkiem Śródmieścia, gdzie zanieczyszczenia są największe. Mokotów, zajmując południowe tereny miasta, znajduje się w dość korzystnym położeniu krajobrazowym i hydrograficznym. Charakteryzuje się bowiem dużym zróżnicowaniem warunków środowiska naturalnego.

Występują tu dwie główne jednostki geomorfologiczne: wysoczyzna plejstocenska, zwana Równiną Warszawską, i północny odcinek Doliny Środkowej Wisły. W tej ostatniej jednostce wyróżnia się dwa podstawowe tarasy rzeczne: zalewowy i nadzalewowy. W północnej części Mokotowa dominuje zabudowa zwarta z licznymi nowymi osiedlami mieszkaniowymi. Zakłady przemysłowo-składowe rozlokowały się głównie na Służewcu i Siekierkach oraz w południowej części Sielc. Tereny rolnicze rozprzestrzeniają się w południowej części dzielnicy. Mokotów ma również stosunkowo duży procent powierzchni biologicznie czynnej z Lasem Kabackim na czele. Wiele obiektów przyrodniczych, o wysokich walorach krajobrazowych i ekologicznych, jest częściowo objętych statusem prawnym jako chronione.

Na Mokotowie od szeregu lat obserwuje się postępującą degradację środowiska naturalnego powodowaną działalnością człowieka. Stopień niekorzystnych przekształceń w środowisku naturalnym wskazuje na konieczność przystąpienia do zdecydowanej jego ochrony. Gospodarowanie w tej dzielnicy musi uwzględniać złożoność i różnorodność warunków środowiska przyrodniczego (W. Maj i in., 1985).

W artykule podano charakterystykę stanu zanieczyszczenia środowiska naturalnego składnikami toksycznymi wprowadzonymi do powietrza atmosferycznego i wód powierzchniowych. Uwzględniono również hałas komunikacyjny, który jest dużą uciążliwością dla mieszkańców.

Wody podziemne w utworach czwartorzędu, zwłaszcza w strefie przypowierzchniowej, nie były badane systematycznie. Wyniki analiz chemicznych wykonywane wrywkowo dla potrzeb sanitarnych, nie pozwalają na ilościową i jakościową ocenę wpływu zanieczyszczeń.

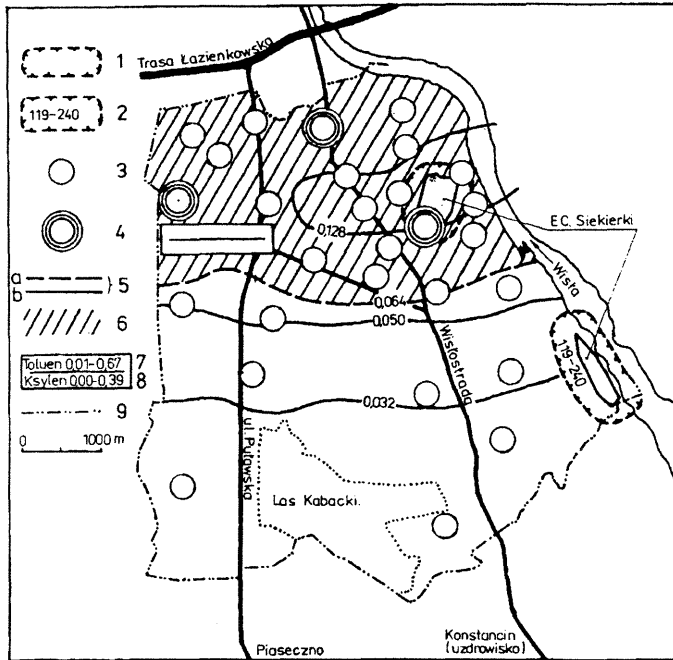


Fig. 1. Mapa opadu pyłów i stężeń dwutlenku siarki od produkcji przemysłowej i komunalnej

1 — granica obszaru chronionego wokół źródeł zanieczyszczenia; 2 — opad pyłów w obszarze chronionym w $t/km^2/a$ według stanu z 1986 r.; 3 — opad pyłów do $250 t/km^2/a$ (stężenie dopuszczalne); 4 — opad pyłów powyżej $250 t/km^2/a$ (stężenie przekroczone); 5 — izolinie średniorocznego stężenia dwutlenku siarki w mg/m^3 : a — stężenie dopuszczalne $0,064 mg/m^3$, b — według stanu z 1984 r.; 6 — obszar przekroczonych wartości dopuszczalnego stężenia dwutlenku siarki; 7 — stężenie toluenu (metylobenzen) w $mg/m^3/a$ według stanu z 1986 r. (stężenie dopuszczalne $0,3 mg/m^3$); 8 — stężenie ksylenu (dwumetylobenzen) w $mg/m^3/a$ według stanu z 1986 r. (stężenie dopuszczalne $0,3 mg/m^3$); 9 — granica administracyjna Mokotowa

Map of dust fall and sulphur dioxide from industrial and municipal activities

1 — boundary of preserved area around pollution sources; 2 — dust fall in preserved area, $t/sq.km/year$, in 1986; 3 — dust fall up to $250 t/sq.km/year$ (allowable concentration); 4 — dust fall above $250 t/sq.km/year$ (exceeded concentration); 5 — sulphur dioxide concentration isolines, $mg/cu.m$ (on the average): a — allowable concentration $0.064 mg/cu.m$, b — in 1984; 6 — area of exceeded allowable concentration of sulphur dioxide; 7 — toluene (methylobenzene) concentration, $mg/cu.m/year$, in 1986 (allowable concentration $0.3 mg/cu.m$); 8 — xylene (dimethylobenzene) concentration, $mg/cu.m/year$, in 1986 (allowable concentration $0.3 mg/cu.m$); 9 — Mokotów quarter boundary

ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA PRZEZ PRZEMYSŁ

Na Mokotowie istnieją 182 zakłady przemysłowe i komunalne o uciążliwościach wynikających z technologii produkcji lub z charakteru i przeznaczenia (T.Stachowiak, 1986). Zakłady te, ze względu na zróżnicowany stopień uciążliwości dla środowiska naturalnego, wymagają utworzenia wokół nich stref ochronnych, o szerokościach 50—

Tabela 1

Źródło zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego na Mokotowie według T. Stachowiak (1986)

Źródło zanieczyszczenia	Emisja do powietrza atmosferycznego (t/a)			
	pył	SO ₂	NO _x	CO
Piekarnia "Łowicka", ul. Łowicka 43	66,610	82,764	11,754	37,874
Zakłady Pralnicze "Alba", ul. Bobrowiecka 3	45,715	34,286	12,657	41,429
Wytwórnia Asfaltów, ul. Mortkiewicza 5	21,600	5,765	—	—
Wytwórnią Surowic i Szczepionek, ul. Chełmska 30/34	12,640	16,929	3,555	11,455
Piekarnia nr 6, ul. Sandomierska 23	2,944	1,932	0,826	2,667
Naukowo-Produkcyjne Centrum Półprzewodników CEMI, ul. Komarowa 5 Zakłady Wytwórcze Huty Baildon "Wolframit", ul Postępu 4 Zakłady Podzespołów Radiowych "Omig", ul. Stępińska	substancje kwasu fluorowodorowego, tlenki azotu, tlenki siarki, rozpuszczalniki, lotne półprodukty i produkty syntez, oleje, smary			

1000 m. Stworzenie takich stref poważnie utrudnia jednak usytuowanie większości tych obiektów wśród zabudowy mieszkaniowej. Wielkość zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego zależy nie tylko od intensywności uprzemysłowienia, ale przede wszystkim od rodzaju stosowanych paliw, mniej lub więcej zsiarczonych, oraz od pochłaniaczy. Nie sposób pominąć faktu napływu już skażonego powietrza z terenów sąsiednich, a nawet z dużych odległości, choć brak wyników badań w tym zakresie.

Do obiektów o największym stopniu uciążliwości, decydujących o stanie zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego Mokotowa, a także innych dzielnic miasta, należą:

- Elektrociepłownia Siekierki, ul. Augustówka;
- Zakłady Wytwórcze Huty Baildon "Wolframit", ul. Postępu;
- Wytwórnia Mas Bitumicznych, ul. Hołubcowa;
- Warszawskie Zakłady Eksploatacji Kruszyw, ul. Karczunkowska;
- Przedsiębiorstwo Robót Inżynieryjnych, Oddział Produkcji Mas Bitumicznych, ul.

Nowoursynowska;

- Naukowo-Produkcyjne Centrum Półprzewodników CEMI, ul. Komarowa;
- Składowisko popiołów z EC Siekierki, ul. Prętowa;
- Warszawskie Zakłady Mechaniczne PZL-WZM, ul. Czerniakowska.

Znaczne przekroczenie stężenia dopuszczalnego $250 \text{ t/km}^2/\text{a}$ opadu pyłów nastąpiło w trzech rejonach: na Sielcach (ul. Czerniakowska), Siekierkach i Służewcu, gdzie wielkość opadu pyłów wynosiła $286,8\text{—}332,3 \text{ t/km}^2/\text{a}$ (fig. 1). W stosunku do 1985 r. zmniejszyła się ilość pyłów na Siekierkach, lecz wzrosła w rejonie ul. Czerniakowskiej (Sielce) i na Służewcu. W południowej części Mokotowa, gdzie dominuje rolnictwo i tereny chronione obejmujące Rezerwat Lasu Kabackiego, również zmniejszyła się ilość pyłów. Opady pyłów wynoszą tam od $103,2 \text{ t/km}^2/\text{a}$ w Jeziorkach Polskich do $106,8 \text{ t/km}^2/\text{a}$ w Powsinie.

Jednak największym źródłem zanieczyszczeń pyłowych i gazowych jest EC Siekierki. Emisja pyłów wynosi tu średnio $46\,343 \text{ t/a}$, a gazów $31\,816 \text{ t/a}$. Pochłaniacze nie zawsze sprawne zatrzymują $444\,501 \text{ t/a}$ pyłów. Głównie w północnej części Mokotowa zlokalizowanych jest 29 kotłowni emitujących do atmosfery znaczne ilości pyłów i gazów. Przykładem jest kotłownia SPEC przy ul. Cybernetyki, która wprowadza do powietrza atmosferycznego 412 t/a pyłów i 999 t/a gazów, będąc bardzo uciążliwą dla mieszkańców Służewca. Inne ważniejsze ogniska zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego przedstawiono w tab. 1.

Duże zagrożenie dla gleb, wód Wisły i wód gruntowych tarasu zalewowego stwarza składowisko popiołów żużla z EC Siekierki, zlokalizowane na Kępie Zawadowskiej we wschodniej części Mokotowa. W strefie ochronnej tego składowiska obserwuje się znaczny opad pyłów $119,3\text{—}239,8 \text{ t/km}^2/\text{a}$. Problem ten stanowi zagrożenie przede wszystkim dla ujęć wodociągowych Warszawy, znajdujących się poniżej składowiska.

Innym, nie mniej groźnym składnikiem zanieczyszczającym powietrze atmosferyczne Mokotowa jest dwutlenek siarki (fig. 2). Zawartość tego składnika toksycznego w powietrzu, powyżej stężenia dopuszczalnego $0,064 \text{ mg/m}^3$, obejmuje znaczną część Mokotowa, na północ od linii Służewiec — Wilanów — Zawady (W. Maj i in., 1985; E. Ostaszewska,

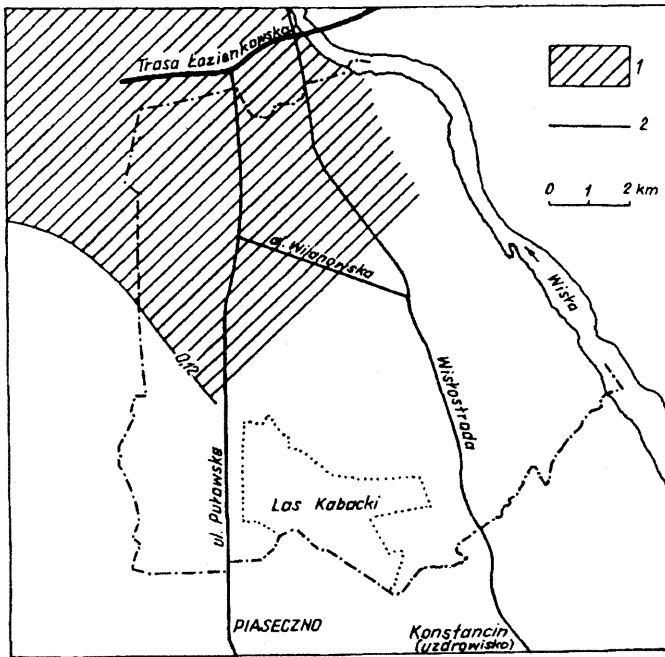


Fig. 2. Mapa zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego tlenkiem węgla z pojazdów samochodowych
 1 — obszar o średniorocznym stężeniu tlenku węgla powyżej normy $0,12 \text{ mg/m}^3$; 2 — izolinia średniorocznego stężenia dopuszczalnego tlenku węgla $0,12 \text{ mg/m}^3$

Map of carbon monoxide pollution of the air from car exhaust gases

1 — area of carbon monoxide concentration above allowable value of 0.12 mg/cu.m (average year); 2 — isolines of carbon monoxide concentration 0.12 mg/cu.m (average year)

1981; W. Sypołowicz, 1981). Rozmieszczenie najwyższych wartości stężenia dwutlenku siarki powyżej $0,128 \text{ mg/m}^3$ wskazuje, że głównym źródłem zanieczyszczenia jest EC Siedlce. Zbyt wysokie stężenie dwutlenku siarki jest przyczyną częstego występowania na Siedlckach kwaśnych deszczów. Jak wykazały analizy chemiczne, wykonane przez Ośrodek Badania i Kontroli Środowiska w Warszawie w 1986 r., zanieczyszczenie powietrza dwutlenkiem siarki na obszarze otaczającym EC Siedlce tylko okresami było niższe od dopuszczalnego. Maksymalne zmierzone stężenie dwutlenku siarki wynosiło $0,43 \text{ mg/m}^3$. W południowej części Mokotowa stężenie dwutlenku siarki nie przekracza połowy normy i wynosi poniżej $0,032 \text{ mg/m}^3$. Opad pyłów w punktach kontrolnych oraz przestrzenne rozmieszczenie dwutlenku siarki w powietrzu atmosferycznym ilustruje fig. 1.

W strefie ochronnej EC Siedlce, jak również w rejonie Sielc, Sadyby i Wilanowa, rejestrowano ponadto obecność pyłu zawieszonego w ilości $0,08\text{--}0,49 \text{ mg/m}^3$ i tlenków azotu $0,01\text{--}0,14 \text{ mg/m}^3$. Stężenie tych składników w powietrzu atmosferycznym nie przekracza wartości dopuszczalnych, wynoszących po $0,5 \text{ mg/m}^3$.

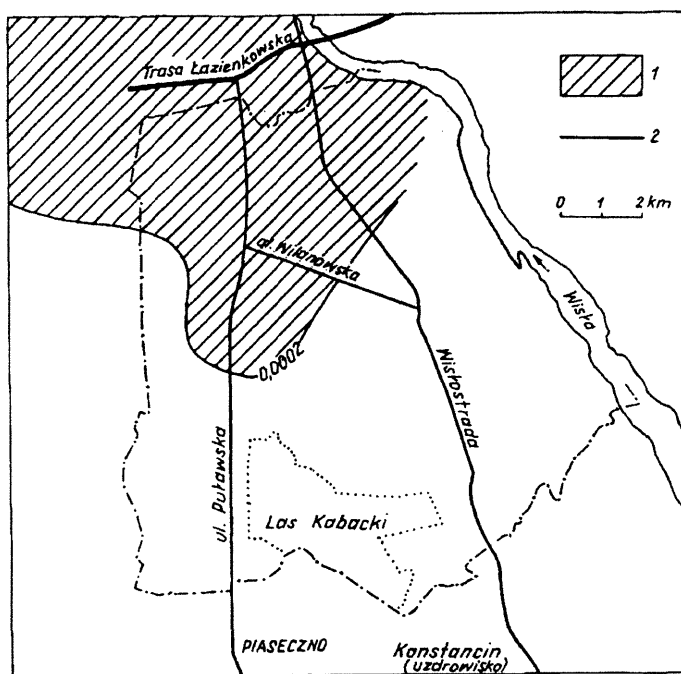


Fig. 3. Mapa zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego związkami ołowiu z pojazdów samochodowych
 1 — obszar o średniorocznym stężeniu związków ołowiu powyżej normy $0,0002 \text{ mg/m}^3$; 2 — izolinia średniorocznego stężenia dopuszczalnego związków ołowiu $0,0002 \text{ mg/m}^3$

Map of lead components pollution of the air from car exhaust gases

1 — area of lead components concentration above the allowable value of 0.0002 mg/cu.m (average year); 2 — isoline of lead components allowable concentration 0.0002 mg/cu.m (average year)

W punktach kontrolnych, rozmieszczonych wokół Zakładów Naukowo-Produkcyjnego Centrum Półprzewodników CEMI na Służewcu, stwierdzono w powietrzu obecność szkodliwych gazów takich jak: NO_x ($0,02\text{--}0,47 \text{ mg/m}^3$), HCl (do $0,07 \text{ mg/m}^3$), toluen ($0,01\text{--}0,67 \text{ mg/m}^3$), ksylen (do $0,39 \text{ mg/m}^3$) i tri (do $0,05 \text{ mg/m}^3$). Wyniki te wskazują, że tylko w jednym punkcie kontrolnym przy ul. Domaniewskiej ilość toluenu i ksyleny w powietrzu atmosferycznym przekraczała stężenie dopuszczalne wynoszące $0,3 \text{ mg/m}^3$.

W zakładach przemysłowych i komunalnych, o nadmiernej emisji produktów spalania do powietrza atmosferycznego, jest konieczne zastosowanie nowych, bardziej skutecznych filtrów. Najlepszym rozwiązaniem byłoby używanie paliwa mniej zasilzonego i o mniejszej zawartości popiołów.

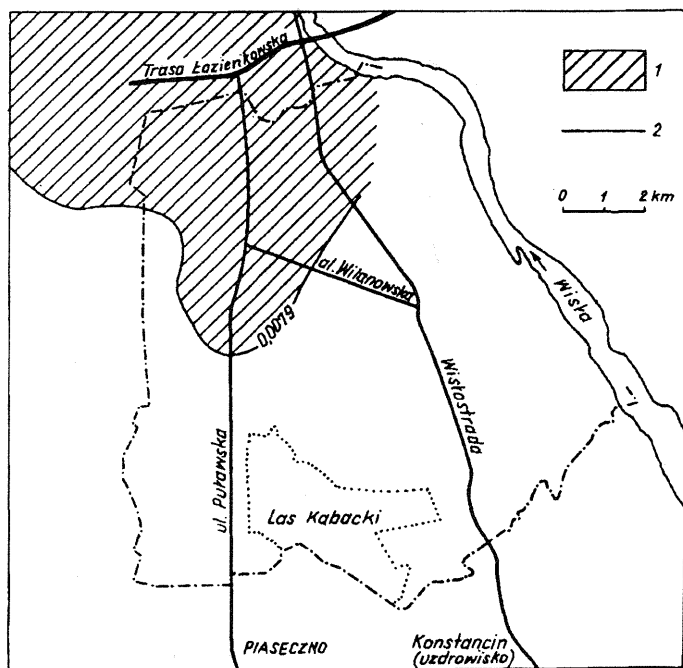


Fig. 4. Mapa zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego sadzą z pojazdów samochodowych
 1 — obszar o średniorocznym stężeniu sadzy powyżej normy $0,0079 \text{ mg/m}^3$; 2 — izolinia średniorocznego stężenia dopuszczalnego sadzy $0,0079 \text{ mg/m}^3$

Map of carbon black pollution of the air from car exhaust gases

1 — area of carbon black concentration above allowable value of 0.0079 mg/cu.m (average year); 2 — isoline of carbon black allowable concentration 0.0079 mg/cu.m (average year)

ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO PRZEZ ŚRODKI KOMUNIKACJI

W metodyce obliczeń wielkości emisji najważniejszych składników spalin uwzględniono samochody osobowe, ciężarowe i autobusy MZK, według stanu z 1985 r. (W. Sypołowicz, 1986; W. Sypołowicz, M. Paszkowska, 1986). Stosowano komputerowy model dyfuzji zanieczyszczeń typu CARPOL. Uśrednienie stężeń dla roku pozwoliło na uwzględnienie całodobowej struktury ruchu i pełnego zestawu warunków meteorologicznych. Emisja zanieczyszczeń uzależniona jest głównie od natężenia ruchu pojazdów spalinowych oraz od wskaźnika emisji jednostkowej spalin na jednostkę długości przebytej drogi. Przestrzenny rozkład zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego od pojazdów spalinowych zilustrowano na fig. 2—6 dla 5 najważniejszych składników toksycznych spalin, tj. tlenku węgla (CO), związków ołowiu przeliczonych na czyste Pb, sadzy, tlen-

ków azotu (NO_x) i węglowodorów. Nie zaznaczono szóstego składnika spalin — dwutlenku siarki, ze względu na niewielką jego emisję, poniżej średniorocznego stężenia dopuszczalnego $0,064 \text{ mg/m}^3$, na obszarze całej lewobrzeżnej Warszawy. Najwyższe stężenie średnioroczne nieco powyżej $0,016 \text{ mg/m}^3$ notowane jest w rejonie ulic: Wawelskiej, Koszykowej, Al. Armii Ludowej, Nowowiejskiej i Al. Niepodległości. Na Mokotowie średnioroczne stężenie dwutlenku siarki w powietrzu atmosferycznym jest kilkakrotnie niższe od dopuszczalnego i wynosi poniżej $0,008 \text{ mg/m}^3$. Wartość tę zarejestrowano w rejonie Pola Mokotowskiego w pobliżu Trasy Łazienkowskiej.

Należy zaznaczyć, że nie analizowano zagrożenia dwutlenkiem siarki emitowanym z silników spalinowych, ponieważ nadmierna jego zawartość w powietrzu atmosferycznym pochodzi głównie ze spalania paliw energetycznych (elektrociepłownia, kotłownie zakładów przemysłowych, SPEC itp.).

Najgroźniejszym składnikiem toksycznym emitowanym przez pojazdy spalinowe jest tlenek węgla. Stężenie jego powyżej normy w powietrzu atmosferycznym dotyczy ponad połowy północnej części Mokotowa (fig. 2). Strefa ta od południa ograniczona jest izolinia średniorocznego stężenia dopuszczalnego $0,12 \text{ mg/m}^3$ biegnącą przez lotnisko na Okęciu, Wyczółki do Grabówka. Na określenie przebiegu tej izoliny w kierunku wschodnim nie pozwala brak wyników badań. W miarę zbliżania się do Śródmieścia stężenie tlenu węgla gwałtownie rośnie. W rejonie Trasy Łazienkowskiej, już w Śródmieściu przewyższa dziesięciokrotnie wartość dopuszczalną. Rzeczywiste stężenie tlenu węgla w powietrzu atmosferycznym może być wyższe, ponieważ składnik ten jest emitowany również przez paleniska domowe i kotłownie.

Drugie miejsce pod względem zagrożenia po tlenku węgla zajmują związki ołowiu. Zawartość ich w powietrzu atmosferycznym powyżej średniorocznego stężenia dopuszczalnego $0,0002 \text{ mg/m}^3$ obejmuje tereny zwartej zabudowy w północnej części Mokotowa (fig. 3.). Obszar ten ograniczony jest od południa izolinia średniorocznego stężenia dopuszczalnego, przebiegającą od ul. Marynarskiej przez Wyczółki, Służewiec, Imielin, Sadybę do Jez. Czerniakowskiego. Ku północy zawartość związków ołowiu w powietrzu stopniowo wzrasta: w rejonie Placu Unii Lubelskiej dwukrotnie przekraczając stężenia dopuszczalne, a w centrum Śródmieścia nawet pięciokrotnie. Ogólnie należy stwierdzić, że północna część Mokotowa jest wyraźnie zagrożona związkami ołowiu.

Bardzo duży obszar północnej części Mokotowa (fig. 4) obejmuje obecność sadzy w powietrzu atmosferycznym, o stężeniach powyżej normy $0,0079 \text{ mg/m}^3$. Izolinia średniorocznego stężenia dopuszczalnego ma przebieg zbliżony do analogicznej izoliny związków ołowiu. W rejonie zwartej zabudowy stężenie sadzy w powietrzu atmosferycznym przekracza dwukrotnie wartość dopuszczalną. Podobne stężenie sadzy spotyka się w Śródmieściu i w dzielnicach sąsiednich.

Zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego tlenkami azotu powyżej średniorocznego stężenia dopuszczalnego $0,032 \text{ mg/m}^3$ obejmuje znaczny obszar o zwartej zabudowie i największym zaludnieniu w północnej części Mokotowa (fig. 5). Od południa jest on ograniczony ul. Woronicza, na zachodzie obejmuje częściowo ul. Komarowa, a na wschodzie skrzyżowanie ul. Dolnej z Al. Sobieskiego i częściowo ul. Gagarina. Związany

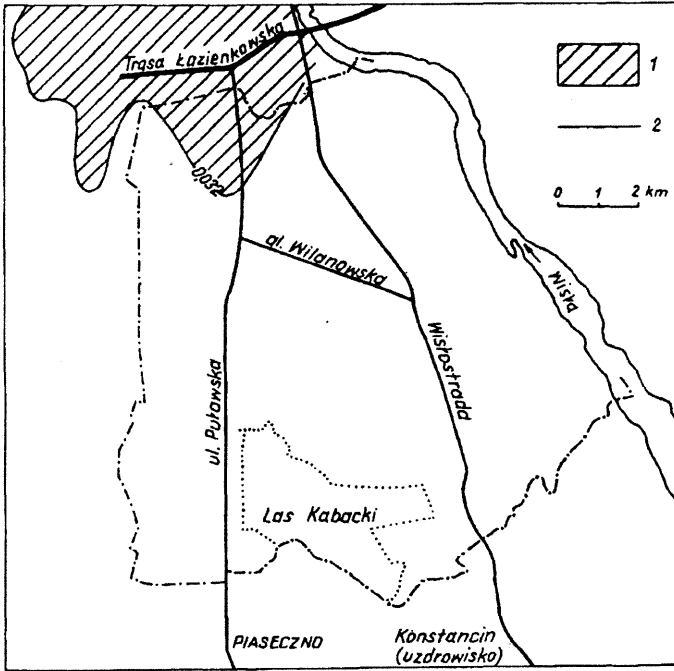


Fig. 5. Mapa zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego tlenkami azotu z pojazdów samochodowych
 1 — obszar o średniorocznym stężeniu tlenków azotu powyżej normy $0,032 \text{ mg/m}^3$; 2 — izolinia średniorocznego stężenia dopuszczalnego tlenków azotu $0,032 \text{ mg/m}^3$

Map of nitric oxides pollution of the air from car exhaust gases

1 — area of nitric oxides concentration above allowable value of 0.032 mg/cu.m (average year); 2 — isoline of nitric oxides allowable concentration 0.032 mg/cu.m (average year)

on jest z największym natężeniem ruchu samochodowego przede wszystkim na ul. Puławskiej i w Al. Niepodległości. W kierunku Śródmieścia stężenie tlenków azotu wzrasta i już w rejonie Trasy Łazienkowskiej dwukrotnie przewyższa normę.

Ostatnim z rozpatrywanych tu składników toksycznych, emitowanych przez pojazdy samochodowe do powietrza atmosferycznego, są węglowodory. Zawartość ich w powietrzu atmosferycznym powyżej normy $0,043 \text{ mg/m}^3$ obejmuje niewielki obszar w północnej części Mokotowa, w rejonie ul. Komarowa, Al. Niepodległości, ul. Puławskiej i Parku Łazienkowskiego (fig. 6). W centrum Śródmieścia zawartość węglowodorów w powietrzu dwukrotnie przewyższa normę. Należy nadmienić, że węglowodory w połączeniu z tlenkami azotu mogą być źródłem "smogu" — zawiesiny gazowej o znacznie silniejszym zagrożeniu.

W podsumowaniu należy stwierdzić, że północna część Mokotowa charakteryzuje się dużym zagrożeniem, wywołanym głównie znacznym stężeniem spalin pojazdów samo-

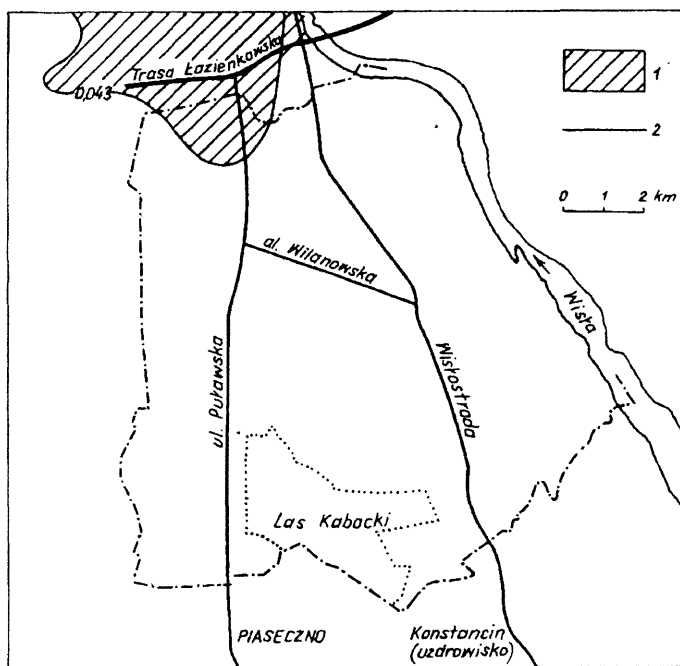


Fig. 6. Mapa zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego węglowodorami z pojazdów samochodowych
 1 — obszar o średniorocznym stężeniu węglowodorów powyżej normy $0,043 \text{ mg/m}^3$; 2 — izolinia średniorocznego stężenia dopuszczalnego węglowodorów $0,043 \text{ mg/m}^3$

Map of hydrocarbon pollution of the air from car exhaust gases

1 — area of hydrocarbon concentration above allowable value of 0.043 mg/cu.m (average year); 2 — isoline of hydrocarbon allowable concentration 0.043 mg/cu.m (average year)

chodowych. Ograniczenie zanieczyszczeń poniżej wartości dopuszczalnych jest możliwe jedynie przez wprowadzenie do silników urządzeń, zmniejszających emisję toksycznych składników, oraz zastosowanie paliw bezołowiowych (W. Sypółowicz, M. Paszkowska, 1986).

ZAGROŻENIE HAŁASEM KOMUNIKACYJNYM

Hałas komunikacyjny na Mokotowie jest wywołany transportem samochodowym, tramwajowym, kolejowym i lotniczym. Najbardziej uciążliwy jest na terenach o zabudowie zwartej. Samochody, tramwaje i koleje wywołują hałas o natężeniu powyżej normy, tj. 76—94 dB (I. Skorupski i in., 1986). Dopuszczalne natężenie hałasu dla zdrowia

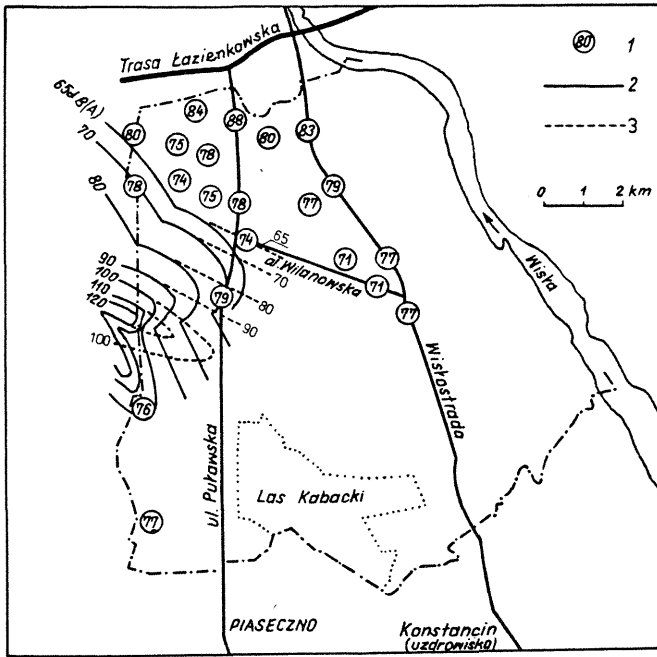


Fig. 7. Mapa natężenia hałasu na głównych trasach komunikacji samochodowej, kolejowej i lotniczej

1 — natężenie hałasu w decybelach (dB) od komunikacji samochodowej i kolejowej; 2 — izolinia natężenia hałasu w decybelach na podstawowych kierunkach operacyjnych lotniska Okęcie; 3 — izolinia natężenia hałasu w decybelach na chronionym kierunku operacyjnym lotniska Okęcie

Map of noise level in the main car, rail and air transport routes

1 — noise level in decibels (dB) from car and railway transport; 2 — isoline of noise level (decibels) in the main operation directions of Okęcie Airport; 3 — isoline of noise level (decibels) in the preserved operation direction of the Okęcie Airport

ludzkiego w granicach 30—60 dB (A), w zależności od usytuowania terenu, dotyczy budynków bez specjalnych zabezpieczeń akustycznych.

Największe natężenie hałasu występuje wzdłuż dużych arterii komunikacyjnych, jak: Al. Niepodległości, ul. Puławska i Wisłostrada. Podobne natężenie hałasu występuje na ul.: Rakowieckiej, Belwederskiej, Gagarina, Chełmskiej, Dolnej, Odyńca, Racławickiej, Wałbrzyskiej, Woronicza i w Al. Wilanowskiej (fig. 7).

Hałas lotniczy analizowano jedynie w bezpośrednim sąsiedztwie dróg startowych lotniska Okęcie (T. Rajpert i in., 1983). Izoliniami hałasu o natężeniach 65—120 dB (A) objęto niewielki obszar w zachodniej części Mokotowa, w rejonie Rakowca, Służewca, Wyczółek i Krasnowoli (fig. 7). Hałas emitowany przez startujące samoloty stanowi dużą uciążliwość dla mieszkańców Ursynowa, Kabat, Moczydła, Pyr i Jeziorok Polskich, lecz brak jest badań jego natężenia.

ZANIECZYSZCZENIA WÓD POWIERZCHNIOWYCH I PODZIEMNYCH

Na Mokotowie występują ciekі powierzchniowe: Wisła, Wilanówka, Potok Służewiecki oraz jeziora: Wilanowskie, Czerniakowskie i Powsińskie. Ponadto istnieje gęsta sieć rowów melioracyjnych, kanałów i stawów.

Z badań jakości wód powierzchniowych prowadzonych w 1986 r. przez Ośrodek Badania i Kontroli Środowiska w Warszawie (J. Sosnkowski, 1986) wynika, że Wisła na odcinku Mokotowa ma wody pozaklasowe (fig. 8). O dyskwalifikacji wód poniżej III klasy decydowało stężenie zawiesin w ilości 83—163 mg/dm³ (wartość dopuszczalna 50 mg/dm³), jak również obecność żelaza od 2,02 do 3,66 mg/dm³ (dopuszczalna 2 mg/dm³). W porównaniu z 1985 r. jakość wód Wisły wyraźnie się pogorszyła, o czym świadczy wzrost większości wskaźników zanieczyszczeń. Szczególną uwagę zwraca dalszy wzrost zawartości chlorków z 267,6 mg/dm³ w 1985 r. do 333,2 mg/dm³ w 1986 r., mimo że mieści się ona w normie (400 mg/dm³). Należy nadmienić, że podstawowym źródłem zanieczyszczającym Wisłę chlorkami są zasolone wody kopalniane z Górnego Śląska.

Wody Wilanówki na odcinku od południowej granicy dzielnicy do Jez. Wilanowskiego powinny należeć do III klasy czystości, a poniżej — do II klasy. Woda nie odpowiada jednak założonym klasom czystości ze względu na przekroczenie wartości dopuszczalnych wielu składników zanieczyszczeń. Maksymalne stężenia składników wynoszą: pięciodniowe biochemiczne zapotrzebowanie tlenu (BZT₅) 18,8 mg/dm³ (dopuszczalne 1,0 mg/dm³), tlenu rozpuszczonego 2,0 mg/dm³ (dopuszczalne ponad 4,0 mg/dm³) i miano coli poniżej 0,001 (dopuszczalne powyżej 0,01). W stosunku do wyników badań wykonanych w 1982 r. wskaźniki zanieczyszczeń wzrosły.

Woda Potoku Służewieckiego była badana w 1985 r. w odstępach dwumiesięcznych jedynie przy ujściu do Jez. Wilanowskiego. Jak wskazują wyniki analiz chemicznych, na całej długości nie odpowiada ona normom. III klasa czystości została przekroczona przez stężenie zawiesiny 61,0 mg/dm³ (dopuszczalne 50 mg/dm³), żelaza 3,1 mg/dm³ (dopuszczalne 2,0 mg/dm³) i miano coli poniżej 0,001 (dopuszczalne powyżej 0,01). Zanieczyszczenie Potoku Służewieckiego pochodzi ze ścieków wielu zakładów przemysłowych i zabudowań gospodarskich, rozmieszczonych głównie na Służewcu. Ma tu również swój udział Port Lotniczy Okęcie. Okresowo zanieczyszczenie zmniejsza się i wówczas wody Potoku Służewieckiego mogą należeć do III, a nawet do II klasy czystości.

Jeziora Wilanowskie i Powsińskie oraz rowy melioracyjne, kanały i stawy, występujące głównie na tarasie zalewowym Wisły, są również silnie zanieczyszczone. O zanieczyszczeniu tych wód świadczą wskaźniki fizyczno-chemiczne w poszczególnych punktach kontrolnych. Wartości dopuszczalne zostały przekroczone w zakresie utlenialności, BZT₅, zawiesin, tlenu rozpuszczonego i miana coli. W stosunku do 1983 r. zanieczyszczenie nieco wzrosło. Wyjątek stanowi Jez. Czerniakowskie, stawy "Morskie Oko" oraz ciek między ujściem do Potoku Służewieckiego i Moczydłem na wysoczyźnie plejstocenijskiej, gdzie woda odpowiada II klasie czystości.

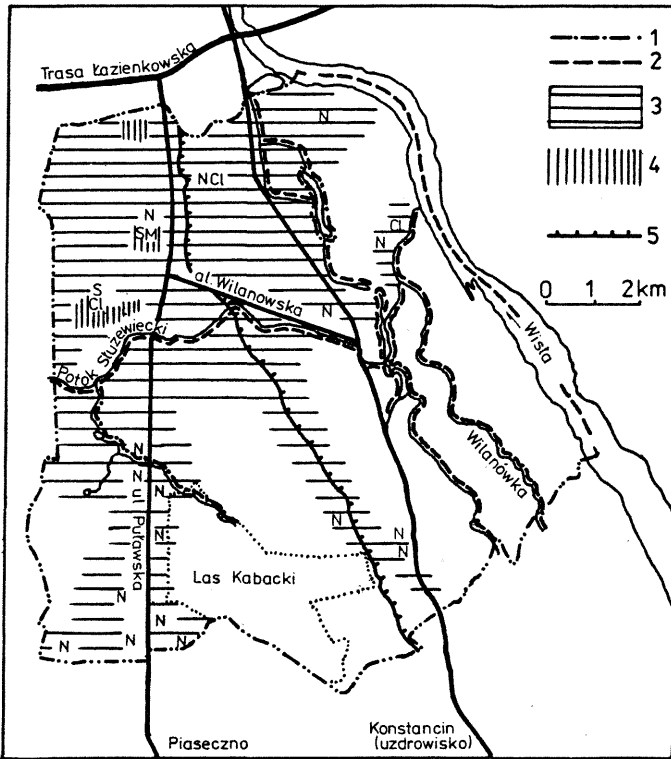


Fig. 8. Mapa zanieczyszczeń i zagrożeń wód powierzchniowych i podziemnych; zanieczyszczenie wód podziemnych według Z. Płochniewskiego (M. Perek, Z. Płochniewski, 1987)

1 — wody powierzchniowe II klasy czystości; 2 — wody powierzchniowe nie odpowiadające żadnej klasie czystości; 3 — zanieczyszczenie wód podziemnych pierwszego poziomu czwartorzędowego; 4 — zanieczyszczenie wód drugiego poziomu czwartorzędowego; główne składniki zanieczyszczeń: N — związki azotu, głównie azotany, Cl — chlorki, S — siarczany, M — sucha pozostałość (mineralizacja); 5 — zachodnia granica obszaru występowania głównego poziomu użytkowego bez dostatecznej (ciągłej) izolacji w stropie (obszar największego zagrożenia wód)

Map of surface and groundwater pollution and hazards; groundwater pollution after Z. Płochniewski (M. Perek, Z. Płochniewski, 1987)

1 — surface waters of the purity class II; 2 — surface waters beyond any purity class; 3 — groundwater pollution in the Quaternary first horizon; 4 — groundwater pollution in the Quaternary second horizon; major pollutants: N — nitrogen components — mainly nitrates, Cl — chlorides, S — sulphates, M — solid residue (mineralization); 5 — western boundary of the area of the main usefull horizon with no sufficient (continuous) barrier in the top (use area of the highest hazard of waters)

Obecny stan zanieczyszczenia środowiska naturalnego na Mokotowie z całą pewnością ma wpływ na pogorszenie się jakości wód podziemnych, przede wszystkim płytkich wód gruntowych. Budowa i eksploatacja pierwszej linii metra może również nieznacznie przyspieszyć infiltrację zanieczyszczonych wód opadowych do płytkich wód gruntowych (B. Paczyński, M. Perek, 1986; A. Smoleński, H. Soszka, 1986).

Brak monitoringu jakości wód podziemnych oraz przypadkowy lokalizacyjnie i czasowo zbiór analiz chemicznych, głównie SANEPIDU, nie pozwalają na ocenę zmian jakości wód podziemnych pod wpływem antropopresji. Przedstawiona charakterystyka stanowi jedynie ogólną, wstępną ilustrację zaawansowanej degradacji płytkich wód podziemnych Mokotowa. Obejmuje ona znaczną część tej dzielnicy oraz osiedla wzdłuż ul. Puławskiej i w kierunku Powsina (M. Perek, Z. Płochniewski, 1987, fig.8). Zanieczyszczenie to wyraża się przede wszystkim dużą zawartością związków azotu, głównie azotanów, 12-krotnie przewyższającą normę, utlenialnością i suchą pozostałością 1,5 razy ponad wartość dopuszczalną oraz znaczną ilością chlorków — więcej niż dwukrotnie powyżej normy — i siarczanów. Źródłem zanieczyszczeń są ścieki oraz odpady komunalne i przemysłowe, zanieczyszczone wody powierzchniowe (Wilanówka, Potok Służewiecki), opady atmosferyczne, w tym tzw. kwaśne deszcze, a na terenach rolniczych intensywne nawożenie mineralne oraz gospodarka hodowlana.

Wyraźne zanieczyszczenie płytkich wód podziemnych potwierdzają m. in. badania wykonane dla potrzeb metra (A. Smoleński, H. Soszka, 1986). W strefie ochronnej składowiska żużla i popiołów EC Siekierki, zlokalizowanym na tarasie zalewowym Wisły w Kępie Zawadowskiej, stwierdzono również pogarszanie się jakości wód podziemnych.

Zakład Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej
Państwowego Instytutu Geologicznego
Warszawa, ul. Rakowiecka 4

Nadesłano dnia 2 listopada 1989 r.

PIŚMIENNICTWO

- MAJ W., OSTASZEWSKA E., NEMEC D. (1985) — Plan ogólny zagospodarowania przestrzennego dzielnicy Mokotów. Cz. A. Charakterystyka i ocena stanu istniejącego środowiska B.P.R.W. Warszawa.
- MAJ W., OSTASZEWSKA E., NEMEC D. (1988) — Narodowy program ochrony środowiska przyrodniczego do roku 2010. Ministerstwo Ochrony Środowiska i Zasobów Naturalnych. Warszawa.
- OSTASZEWSKA E. (1981) — Atlas fizjograficzny Warszawy. Higiena atmosfery 1978-1980 r. B.P.R.W. Warszawa.
- PACZYŃSKI B., PEREK M. (1986) — Warunki geologiczno-inżynierskie i hydrogeologiczne na trasie pierwszej linii metra w Warszawie. Materiały sympozjum nt.: Metro a środowisko przyrodnicze. Generalna Dyrekcja Budowy Metra. Warszawa.
- PEREK M., PŁOCHNIEWSKI Z. (1987) — Mapa zanieczyszczeń i zagrożeń środowiska na obszarze dzielnicy Warszawa-Mokotów w skali 1:25000. Arch. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- RAJPERT T., KRENC Z., JANISZEWSKA E. (1983) — I etap dokumentacji uciążliwości hałasowej lotniska Warszawa-Okęcie. Biuro Studiów i Projektów Lotnictwa Cywilnego. Warszawa.
- SKOŹRUPSKI I., OSTASZEWSKA E., NEMEC D. (1986) — Założenia do planu ogólnego zagospodarowania przestrzennego dzielnicy Mokotów. Założenia ochrony i kształtowania środowiska B.P.R.W. Warszawa.
- SMOLEŃSKI A., SOSZKA H. (1986) — Charakterystyka fizyczno-chemiczna wód podziemnych na trasie pierwszej linii metra w Warszawie. Materiały sympozjum nt.: Metro a środowisko przyrodnicze. Generalna Dyrekcja Budowy Metra. Warszawa.

- SOSNKOWSKI J. (1986) — Ocena czystości wód powierzchniowych na terenie województwa stołecznego warszawskiego w 1986 r. Ośrodek Badania i Kontroli Środowiska. Warszawa.
- STACHOWIAK T. (1986) — Program ochrony środowiska dla dzielnicy Warszawa-Mokotów w pięcioletce 1986—1990. Urząd Dzielnicy Warszawa-Mokotów.
- SYPOŁOWICZ W. (1981) — Atlas fizjograficzny Warszawy. Mapa higieny atmosfery 1:10 000. Warsz. Przeds. Geod. Prac. Fizjogr. Warszawa.
- SYPOŁOWICZ W. (1986) — Mapa zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego od komunikacji miejskiej 1985 r. skala 1: 25 000. Warsz. Przeds. Geod. Prac. Fizjogr. Warszawa.
- SYPOŁOWICZ W., PASZKOWSKA M. (1986) — Zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego przez komunikację miejską na terenie lewobrzeżnej Warszawy. Stan istniejący i prognoza do r. 2000. Warsz. Przeds. Geod. Prac. Fizjogr. Warszawa.

Marian PEREK

DEGRADATION OF NATURAL ENVIRONMENT IN MOKOTÓW — WARSAW

S u m m a r y

The Mokotów area in Warsaw is characterized by a large differentiation of natural environment conditions and a rate of its alternation. The area consist of a considerable high percentage of biological active area — e. g. the Kabacki Forest. A series of natural objects with high landscape and ecologic values is partly come within a legal status as preserved.

In spite of these favourable conditions progressive degradation of natural environment due to anthropogenic activity has been observed for many years. A state of menace of natural environment by toxic components introduced to the atmosphere and surface waters is described. Road traffic being a significant arduousness to the Mokotów inhabitants is also included. An effect of atmospheric and urban pollution migration to the most degraded groundwaters in the northern part of Mokotów.