

PS ISSN 0209-2204

P O L S K A A K A D E M I A N A U K
INSTYTUT GEOGRAFII
I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA

CENTRALNY PROGRAM BADAŃ PODSTAWOWYCH 03.12
„UWARUNKOWANIA PRZESTRZENNE ROZWOJU
SPOŁECZNO-GOSPODARCZEGO POLSKI”

BIULETYN INFORMACYJNY
ZESZYT 62

**POTENCJAŁ
ANTROPOGENICZNYCH CZYNNIKÓW
ZAGRAŻAJĄCYCH ŚRODOWISKU
W FUNKCJONALNYM
MAKROREGIONIE WARSZAWY**

OPR. MARIA WANDA KRAUJALIS

WARSZAWA 1990

P O L S K A A K A D E M I A N A U K
I N S T Y T U T G E O G R A F I I
I P R Z E S T R Z E N N E G O Z A G O S P O D A R O W A N I A

CENTRALNY PROGRAM BADAŃ PODSTAWOWYCH 03.12
„UWARUNKOWANIA PRZESTRZENNE ROZWOJU
SPOŁECZNO-GOSPODARCZEGO POLSKI”

BIULETYN INFORMACYJNY
ZESZYT 62

**POTENCJAŁ
ANTROPOGENICZNYCH CZYNNIKÓW
ZAGRAŻAJĄCYCH ŚRODOWISKU
W FUNKCJONALNYM
MAKROREGIONIE WARSZAWY**

WARSZAWA 1990

<http://rcin.org.pl>

SPIS TRESCI

Wstęp	5
1. WPROWADZENIE MERYTORYCZNE	6
1.1. Cel pracy	7
1.2. Wykorzystane materiały i ich charakterystyka	9
2. PRZYRODNICZE UWARUNKOWANIA DZIAŁALNOŚCI GOSPODAR- CZEJ W FUNKCJONALNYM MAKROREGIONIE WARSZAWY	13
2.1. Rola środowiska przyrodniczego w procesach gospodarczych	13
2.2. Antropogeniczne czynniki wpływające na środowisko przyrodnicze	19
3. POTENCJAŁ CZYNNIKÓW ANTROPOGENICZNYCH PRZEKSZTAŁ- CAJĄCYCH ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE W MAKROREGIONIE NA TLE KRAJU. OCENA JEGO DYNAMIKI W PRZEBIEGU CZASOWYM	20
3.1. Rozwój demograficzny i wykorzystanie powierzchni	20
3.2. Potrzeby energetyczne	28
3.3. Rozwój rolnictwa i zużycie nawozów sztucznych	33
3.4. Pobór wody na potrzeby gospodarki narodowej i na zaspokojenie potrzeb komunalno-bytowych	34
3.5. Ścieki przemysłowe i komunalne. Stan rzek w makroregionie na tle kraju	41
3.5.1. Gospodarka ściekowa w Polsce w okresie 1965-1985	41
3.5.2. Ścieki przemysłowe i komunalne w makroregionie Warszawy	45
3.5.3. Stan rzek w makroregionie na tle kraju	49
3.6. Emisja zanieczyszczeń atmosferycznych	55
3.6.1. Rola zakładów przemysłowych w emisji zanieczyszczeń atmosferycznych	55
3.6.2. Emisja zanieczyszczeń atmosferycznych z zakładów przemysłowych makroregionu	60

3.6.3. Stan obecny i perspektywy zmniejszenia zagrożenia atmosfery emisją zanieczyszczeń	63
3.7. Gromadzenie i składowanie odpadów i śmieci w makroregionie na tle sytuacji w kraju	70
4. WYBRANE ELEMENTY PROGNOZY ROZWOJU GOSPODARCZEGO W ASPEKCIE ZWIĄZKÓW ZE ŚRODOWISKIEM PRZYRODNICZYM	77
4.1. Prognozy rozwoju demograficznego i jego konsekwencje	77
4.1.1. Przewidywane trendy rozwoju sieci osadniczej i przemysłu w makroregionie	78
4.2. Alternatywne koncepcje rozwoju energetyki w aspekcie związków ze środowiskiem przyrodniczym	84
4.2.1. Pierwszy wariant - energetyka jądrowa	86
4.2.2. Wariant alternatywny - modernizacja elektrowni ciepłych i elektrownie wodne	87
5. WNIOSKI	92
6. UWAGI KONCOWE	96
7. LITERATURA	99
8. SPIS TABEL	104
9. SPIS RYCIN	106

WSTĘP

Niniejszy Biuletyn jest kolejną publikacją z tematu CPBP 03.12.4.3 pt. "Problemy funkcjonalnego makroregionu Warszawy". Delimitacja makroregionu nie wchodzi w zakres tematyczny studium. W I etapie prac zespołowych przyjęto za obszar makroregionu województwo stołeczne i 8 otaczających je województw: płockie, ciechanowskie, ostrołęckie, łomżyńskie, białskopodlaskie, siedleckie, radomskie i skierniewickie. Nie było celem autorki analizowanie zasadności takiej delimitacji. Zamknięcie badanego obszaru granicami województw umożliwiło analizę danych statystycznych dla jednostek administracyjnych pierwszego rzędu, pozwoliło na ocenę dynamiki badanych zjawisk. Schematyczne potraktowanie zasięgu obszaru nie wpłynęło na uzyskane wyniki, które odnoszą się do całego makroregionu lub też jego poszczególnych województw.

Jakkolwiek wykorzystywane ogólne charakterystyki liczbowe i wskaźniki w zasadzie nie dotyczą skali lokalnej, to jednak należy zdać sobie sprawę z ogromnego zróżnicowania przestrzennego badanego obszaru i jego niejednorodności: obok znacznej koncentracji przemysłu w aglomeracji warszawskiej występują obszary chronione - Kampinoski Park Narodowy i Mazowiecki Park Krajobrazowy, a nieco dalej prawie naturalne rezerwaty nad Biebrzą. Jest to też obszar ogromnych kontrastów poziomu gospodarczego (*Główne problemy...*, 1985; Pietrzak 1987; *Studium planu...*, 1988). Aglomeracja warszawska odznacza się najwyższym, obok katowickiej, stopniem koncentracji sił wytwórczych i ludności w kraju. Województwo stołeczne zajmuje pod względem poziomu i warunków życia ludności 1 miejsce w kraju, natomiast woj. ostrołęckie - ostatnie miejsce. Ogromne kontrasty występują pomiędzy miastem a wsią: m. Podkowa Leśna (woj. stoł.) zajmuje 1 miejsce w kraju pod względem poziomu warunków życia, a gmina wiejska Mirów w woj. radomskim - ostatnie, 2264 miejsce (Pietrzak 1987).

1. WPROWADZENIE MERYTORYCZNE

Podjmując temat przedstawiony w niniejszej pracy postawiono na wstępie następujące pytania badawcze:

- czy doświadczane na codzień, znane z doniesień i raportów przejawy pogarszania się warunków środowiska, w którym żyjemy, są przypadkowe?
- czy poglądy na temat poważnego zagrożenia jakości warunków przyrodniczych w naszym kraju mają racjonalne uzasadnienie i naukowe podstawy?
- czy istniejące mechanizmy fizyczne oraz prawidłowości, które są motorem niekorzystnych przemian warunków przyrodniczych mają charakter impulsów sprawczych, czy też są stałym czynnikiem w łańcuchu przyczynowo-skutkowym? I jaka jest w tym rola gospodarczej aktywności społeczeństwa w naszym kraju, a szczególnie w funkcjonalnym makroregionie Warszawy?

Jest powszechnie wiadome, że istnieją fizyczne mechanizmy, modyfikujące z pewną prawidłowością środowisko przyrodnicze. Nasuwa się tu pytanie, czy są to mechanizmy o niezmiennym natężeniu działania, wynikające jedynie z fizycznych praw przyrody, czy też one same mogą być zmienne, a ich wpływ może być uzależniony od czynników zewnętrznych w stosunku do przyrody?

Po rozważeniu powyższych ewentualności postawiono w końcu hipotezę, że zmiany w środowisku przyrodniczym mogą mieć charakter antropogeniczny, podlegają wpływowi gospodarczej aktywności człowieka, mają przy tym co najmniej dwójaki zakres. Jest przedział zjawisk, w którym zachodzą jednostkowe zmiany o charakterze przypadkowych zdarzeń - naturalnych, lub spowodowanych przez człowieka. Mogły wystąpić, lub nie, tak jak powódź albo zatrucie jakiejś połaci naszego kraju w

wyniku wykolejenia cystern z ciekłym chlorem, przewożonym z ZSRR do NRD, a w odwrotną stronę radioaktywnych odpadów - niesprawnym transportem, po nadmiernie zużytych torach. Zdarzenia jednostkowe są w tym sensie przypadkowe, że wystąpiły w tym czasie i w tym miejscu. Są bardzo liczne: znów zatruta jakaś rzeka lub jezioro, albo gdzieś w przedszkolu zmarło kilkoro dzieci na skutek skażenia azotanami wody z lokalnych wodociągów. Są to przypadki losowe, które mogły wystąpić gdzie indziej i kiedy indziej.

Stopniowe kumulowanie się zjawisk jednostkowych pozwala jednak zauważyć pewną ogólną prawidłowość ich występowania, jako skutków istniejących stałych przyczyn. Z ogólnych uwarunkowań gospodarczych, organizacyjnych i technicznych w naszym kraju wynika wzmożone prawdopodobieństwo awarii zagrażającej środowisku, więc w rezultacie - człowiekowi, zarówno w makroregionie, jak i w całym kraju.

Przedłożone opracowanie ma dać odpowiedź na pytanie: czy istnieją w funkcjonalnym makroregionie Warszawy gospodarcze czynniki zagrażające warunkom przyrodniczym? Czy ich potencjał wzrasta, zagrażając tym samym środowiskowym podstawom naszej egzystencji?

1.1. Cel pracy

W latach 1986-1988 wykonano w Zakładzie Przestrzennego Zagospodarowania IGIPIZ PAN etapowe opracowania cząstkowe pod wspólnym tytułem "Dynamika antropogenicznych czynników przekształcających środowisko przyrodnicze funkcjonalnego makroregionu Warszawy". Celem było pokazanie wagi niektórych zjawisk z dziedziny gospodarki, mających podstawowe znaczenie w oddziaływaniu na warunki przyrodnicze. Do ilościowej oceny tych zjawisk w odniesieniu do obszaru funkcjonalnego makroregionu Warszawy przyjęto w miarę jednorodne dane statystyczne GUS z okresu 1975-1985, dotyczące województw makroregionu (Kraujalis 1988, Kraujalis i Pytkowska 1986a).

W ostatnich latach wiele zmieniło się w naszym kraju. Wydarzenia i decyzje polityczne spowodowały zmianę podejścia do pryncypiów gospodarki narodowej. Bezsporna okazała się potrzeba jej zmian strukturalnych. W 1989 r. weszliśmy w jakościowo odmienny etap życia społecznego, a ustalenia podjęte przez uczestników "Okrągłego stołu" spowodowały zmianę systemu wartości w odniesieniu do zjawisk gospodarczych (*Propozycje...*, 1989; *Protokoł...*, 1989). Ograniczenie zaufania do słuszności decyzji gospodarczych podejmowanych w minionych latach, zarówno w skali ogólnokrajowej i regionalnej, jak też w skali lokalnej sprawia, że w wielu przypadkach niezbędna wydaje się ich weryfikacja. Możliwe stało się wycofywanie z wątpliwych inwestycji przemysłowych. Społeczne zastrzeżenia i opory budził przyjęty przez rząd premiera Rakowskiego model energetyki w naszym kraju, zakładający niezbędność energetyki jądrowej. Coraz wyraźniejsza stała się konieczność ograniczenia dominacji energo- i materiałochłonnych gałęzi przemysłu i potrzeba rozwoju zaniedbanego od lat rolnictwa (*Ekspertyzy...*, 1986; Kozłowski, red., 1986; Kołodziejcki 1987; *Problematyka...*, 1989; *Protokoł...*, 1989). Wszelkie procesy gospodarcze zachodzą w środowisku geograficznym i od ich charakteru oraz intensywności zależą skutki w odniesieniu do warunków przyrodniczych, w jakich żyjemy.

Niniejsze opracowanie ma następujący cel:

- a) dokonanie formalnego i merytorycznego podsumowania badanych zjawisk w okresie, który przeszedł już do historii, ale skutki tych zjawisk utrwaliły się na długo w środowisku funkcjonalnego makroregionu Warszawy,
- b) scharakteryzowanie tych mechanizmów życia społecznego, które nieuchronnie prowadzą do narastających zagrożeń środowiska, pokazanie ich intensywności w układzie czasowo-przestrzennym, nie tylko w odniesieniu do badanego makroregionu, lecz również w skali kraju oraz dokonanie oceny ich potencjału na podstawie wymiernych danych liczbowych wynikających ze statystyk GUS.

1.2. Wykorzystane materiały i ich charakterystyka

Wykorzystano dane dotyczące sprawozdawczości gospodarczej z zakresu emisji zanieczyszczeń atmosferycznych, odprowadzania ścieków i gromadzenia odpadów przemysłowych i komunalnych z okresu 1975-1985, wykorzystując też, do porównań, dane z innych lat (*Wybrane zagadnienia...*, 1971; *Gospodarka wodno-ściekowa...*, 1974; *Stan zagrożenia...*, 1973; *Ochrona środowiska...*, 1975, 1976, 1977, 1981, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988). Korzystano z materiałów źródłowych i opracowań studialnych GUS i byłej Komisji Planowania przy RM oraz Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju przy Prezydium PAN, a także z materiałów sprawozdawczych i planistycznych m.st. Warszawy (*Wybrane zagadnienia...*, 1971; *Gospodarka wodno-ściekowa...*, 1974; Kuty 1983; Koch i Kuty 1984; *Uwarunkowania...*, 1984; *Główne problemy...*, 1985; *Ekspertyzy...*, 1986; Kozłowski, red., 1986; *Studium rozwoju...*, 1986; *Założenia...*, 1986; Kołodziejski 1987; *Ocena zmian...*, 1987; Pietrzak 1987; *Podstawowe kierunki...*, 1987; *Założenia Planu...*, 1987; Czerwiński 1988; Ginsbert i Podoski 1988; Kaczmarczyk i Bogucka 1988; *Materiały z posiedzenia...*, 1988; *Studium Planu...*, 1988; *Problematyka przyrodnicza...*, 1989; *Zanieczyszczenia powietrza...*, 1989). Większość charakterystyk liczbowych odniesiono do skali regionalnej, sprowadzonej schematycznie do skali województw. Za obszar funkcjonalnego makroregionu Warszawy przyjęto województwo stołeczne i 8 województw, które je otaczają: ciechanowskie, łomżyńskie, ostrołęckie, siedleckie, białskopodlaskie, radomskie, skierniewickie i plockie (patrz uwagi we wstępie).

Materiały statystyczne z okresu 1975-1985 uznano za dostatecznie jednorodne, aby posłużyć się nimi w badaniach odniesionych do województw. Od 1975 roku funkcjonował nowy podział administracyjny kraju; dane z wcześniejszych lat brano pod uwagę przy ocenie dynamiki badanych zjawisk gospodarczych, głównie w skali ogólnokrajowej. Dotyczy to podstawowych charakterystyk na temat liczby ludności, zmian w użytkowaniu gruntów, a także tych czynników zagrożenia środowiska, dla których istnieje zbiorcza sprawozdawczość Głównego Urzędu Statystycznego (*Wybrane zagadnienia...*, 1971; *Gospo-*

darka wodno-ściekowa..., 1974; Stan zagrożenia..., 1974; Ochrona środowiska..., 1975, 1976, 1977, 1978, 1981, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988).

Rok 1985 w zasadzie zamyka ten okres badawczy, bowiem od 1986 r. zbierano dane sprawozdawcze (z dziedziny tu uwzględnianej) w nieco odmienny sposób. Zmieniono wówczas kryteria doboru zakładów przemysłowych zobowiązanych do składania sprawozdań rocznych, informujących o poborze wody i jej zużyciu, o ilościach emitowanych gazów i pyłów, o odprowadzanych ściekach i gromadzonych odpadach przemysłowych.

Informacje o poborze wody i ściekach przemysłowych dotyczyły do 1985 r. tzw. "jednostek gospodarki uspołecznionej" zużywających rocznie co najmniej 40 tys. m³ wody, łącznie z wodą używaną przez elektrownie ciepłne w zbiornikowych układach chłodzenia. Od 1986 r. odnoszą się do wszystkich jednostek organizacyjnych wnoszących opłaty za pobór wody z ujęć własnych: od ilości 5 tys. m³ wody podziemnej i od 20 tys. m³ wody z ujęć powierzchniowych w ciągu roku lub odprowadzających ścieki - co najmniej w ilości 20 tys. m³ rocznie. W pozycji "gospodarka komunalna" zasady zbierania danych nie zmieniły się - sprawozdawczość dotyczy przedsiębiorstw i zakładów wodociągów i kanalizacji gospodarki komunalnej. Informacje o emisji zanieczyszczeń atmosferycznych są zbierane z tzw. punktowych źródeł zanieczyszczeń. Główny Urząd Statystyczny zalicza do nich zakłady przemysłowe (w tym również, zgodnie z obowiązującą klasyfikacją gospodarki narodowej, zakłady energetyki zawodowej) uznane w latach 1971-1985 przez terenowe organy administracji państwowej stopnia wojewódzkiego za szczególnie uciążliwe dla środowiska.

Od 1986 r. do składania wspomnianych wyżej sprawozdań zobowiązano jednostki organizacyjne wnoszące opłaty za wprowadzanie substancji zanieczyszczających atmosferę. Kryterium wydzielenia takich zakładów stanowi wysokość opłat - od sumy 800 tys. zł rocznie (a dla województw katowickiego i krakowskiego o 100% wyższe), według wysokości określonych w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 13 stycznia 1986 r. w sprawie opłat za gospodarcze korzystanie ze środowiska i

wprowadzanie w nim zmian (Dz.U.Nr 7, poz. 40). Należy podkreślić, że mimo ustaleń zawartych w przepisach prawnych dotyczących obowiązków wykonywania pomiarów emisji zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego, wiele zakładów takich pomiarów nie realizowało wcale, bądź też wykonywało je w ograniczonym stopniu i w odniesieniu do niektórych tylko spośród emitowanych zanieczyszczeń.

Wielkość emisji zanieczyszczeń pyłowych, a także dwutlenku siarki była jednak dość powszechnie określana metodami pomiarowymi, a nawet w przypadku braku urządzeń pomiarowych nie było trudności w oszacowaniu emisji tych rodzajów zanieczyszczeń. W związku z tym dane statystyczne z tego zakresu, zdaniem specjalistów z GUS, odzwierciedlają przebieg zjawisk w stopniu zbliżonym do rzeczywistego obrazu oddziaływania zakładów przemysłowych na czystość powietrza atmosferycznego. Wielkość emisji innych zanieczyszczeń gazowych, tlenków azotu, siarkowodoru, tlenku i dwusiarczku węgla, chloru, węglowodorów i kwasu siarkowego określano szacunkowo, poprzez wyliczenia, przy czym znaczna grupa zakładów nie była w stanie dokonać takiego oszacowania. Dane te mają więc charakter orientacyjny i niepełny, a łącznie z wymienionymi wyżej pyłami i dwutlenkiem siarki dają obraz zaniżony w stosunku do rzeczywistych rozmiarów sumarycznej emisji zanieczyszczeń do atmosfery.

Z uwagi na niepełną porównywalność danych o emisji zanieczyszczeń pomiędzy kolejnymi latami, zmiany w stanach emisji scharakteryzowano odrębnym wskaźnikiem "saldo: wzrost (+) lub zmniejszenie (-)", określonym w warunkach porównywalnych, tj. dla tych samych zakładów i zanieczyszczeń obliczonych według tych samych metod.

Informacje o odpadach przemysłowych uciążliwych dla środowiska dotyczą: do 1985 r. zakładów przemysłowych, które wytworzyły co najmniej 5 tys. t. odpadów, a od 1986 r. - zakładów wytwarzających rocznie nie mniej niż 1 tys. t., lub mających na swoim terenie co najmniej 1 mln t. nagromadzonych odpadów, bez względu na ich ilość wytworzoną w ciągu roku. Szacuje się, że w zakładach tych koncentruje się ponad

90% masy odpadów wytwarzanych przez przemysł w ciągu roku (Ochrona środowiska..., 1987).

W związku z wprowadzeniem przez wspomniane rozporządzenie RM z 13 I 1986 r. nowej klasyfikacji odpadów uciążliwych dla środowiska, dane z tego zakresu dotyczące 1986 r. nie są w pełni porównywalne z danymi z lat poprzednich. Zastrzeżenie co do porównywalności dotyczy jednak także danych z 1985, 1980 i 1975 r. (Ochrona środowiska..., 1987, 1988).

Należy liczyć się - w odniesieniu do wszystkich wymienionych zjawisk - z zaniżeniem potencjału czynników zagrażających środowisku.

2. PRZYRODNICZE UWARUNKOWANIA DZIAŁALNOŚCI GOSPODARCZEJ W FUNKCJONALNYM MAKROREGIONIE WARSZAWY

2.1. Rola środowiska przyrodniczego w procesach gospodarczych

Środowisko przyrodnicze ma podwójne znaczenie dla życia społecznego i działalności gospodarczej:

- jest tłem dla tej działalności - w mniejszym lub większym stopniu ją warunkuje bądź umożliwia, dostarczając zasobów naturalnych niezbędnych do życia i do produkcji dóbr materialnych;
- jest obiektem przekształceń antropogenicznych, które są skutkiem działań społecznych - jest odbiornikiem ścieków i odpadów przemysłowych i komunalnych, ulega degradacji, zmienia swe właściwości fizyczne i chemiczne, tworząc nowe uwarunkowania dla biologicznej egzystencji. Tak przekształcone środowisko, wykorzystywane w sposób wtórny i wielokrotny przez człowieka, wykazuje stały spadek ilości i jakości zasobów naturalnych (Kraujalis i Pytkowska 1981, 1985a i b, 1986, 1987; Kraujalis 1982; Pytkowska 1983; Kaczmarczyk i Bogucka 1988; Koch 1989).

W warunkach funkcjonalnego makroregionu Warszawy elementem środowiska, który ma podstawowe znaczenie nie tylko dla gospodarki, lecz przede wszystkim dla zdrowia i życia mieszkańców, są zasoby wodne. Tworzą je wody podziemne i wody powierzchniowe (ryc.1 i 2; Różycki 1969; Kraujalis 1982; Kindler 1987; Kindler i Stanisławski 1987).

Z roku na rok trudniejsze jest korzystanie z wód powierzchniowych jako źródła poboru wody na cele komunalne i produkcyjne, ze względu na ich nadmierne zanieczyszczenie. Mimo

to dwa miasta w funkcjonalnym makroregionie Warszawy pobierają wodę z Wisły: Płock i stolica kraju. Woda z ujęć powierzchniowych wymaga coraz kosztowniejszych zabiegów w procesie uzdatniania, a i tak jakość wody z miejskich wodociągów pogarsza się. Coraz intensywniejsze chlorowanie wody do celów konsumpcyjnych przy równoczesnym występowaniu fenoli prowadzi do powstawania w wodzie związków rakotwórczych, zwiększa ryzyko powstawania i rozszerzania się chorób nowotworowych (Kraujalis i Pytkowska 1985a, 1986). Dlatego tym większą wagę przywiązuje się do zasobów wód podziemnych, które muszą stanowić konieczną rezerwę wody pitnej, a ich wykorzystanie nie może być rabunkowe.

Na rycinie 1 pokazano dorzecze Wisły i - na tle zasobów wodnych w całym dorzeczu - wody podziemne na obszarze makroregionu Warszawy. Zasoby te są ubogie, a jak wykazują liczne opracowania hydrologiczne Polska należy do najuboższych krajów w Europie pod względem ilości wody przypadającej na jednego statystycznego mieszkańca (Kindler 1987, Kindler i Stanisławski 1987, Kozłowski, red., 1986).

Najkorzystniejsze warunki hydrogeologiczne występują w Kotlinie Warszawskiej, w północnej i wschodniej części stołecznego województwa i w rejonie Warszawy, gdzie na głębokości 220-270 m istnieje zasobny poziom wód oligoceńskich o miąższości od 20 do 40 m (Różycki 1969). Intensywna eksploatacja poziomu oligoceńskiego doprowadziła już do wytworzenia lejki depresyjnego o zasięgu obejmującym niemal całe województwo stołeczne. Wody podziemne, które na obszarze stołecznego województwa można jeszcze wykorzystywać, występują głównie w czwartorzędowych warstwach wodonośnych, z możliwością poboru około 350 tys. m³ na dobę. Ich użyteczność jest z kolei ograniczona na obszarach zurbanizowanych, wskutek przenikających do nich zanieczyszczeń.

Na całym obszarze funkcjonalnego makroregionu Warszawy zasoby wód podziemnych rozmieszczone są nierównomiernie (Koch 1989).

W woj. białkopodlaskim większe zasoby istnieją głównie w północno-wschodniej części województwa. Na obszarach miast,



Ryc. 1. Funkcjonalny makroregion Warszawy

1 - obszary deficytu wód powierzchniowych, 2 - obszary lasne.

Źródło: materiały Komisji Planowania przy Radzie Ministrów z 1986 r.

gdzie obecnie koncentruje się wydobycie wód podziemnych, należy liczyć się w perspektywie z powstaniem niedoborów, aż do wystąpienia deficytu wody.

W woj. siedleckim największe perspektywy zagospodarowania wód podziemnych dotyczą doliny Wisły, w międzyrzeczu Wilgi i Okrzejki, na zachód od linii Garwolin-Zelechów. Ograniczone perspektywy wykorzystania wód podziemnych dotyczą rejonu Mińska Maz.

W woj. ostrołęckim największe rezerwy, głównie wód czwartorzędowych, istnieją na obszarze doliny Narwi i Bugu oraz w Kotlinie Warszawskiej, a najmniejsze na obszarze wysoczyzn morenowych.

W woj. łomżyńskim wody o znaczeniu użytkowym, głównie czwartorzędowe, występują - z lokalnymi przerwami - na całym obszarze województwa, trzeciorzędowe - głównie w północno-wschodniej i południowej części województwa. Największe perspektywy zagospodarowania wód podziemnych istnieją w północno-zachodniej części województwa oraz w dolinie Narwi.

W woj. ciechanowskim wody w warstwach trzeciorzędowych są silnie zmineralizowane, co bardzo ogranicza ich użyteczność, jedynie na obszarze na wschód od linii Płońsk-Mława oraz na niewielkim obszarze w północno-zachodniej części województwa wody trzeciorzędowe mogą być użytkowane. Główne zasoby - to wody z warstw czwartorzędowych. Ogólnie biorąc, woj. ciechanowski jest ubogie pod względem zasobów wodnych.

W woj. płockim wody podziemne występują bardzo nierównomiernie, na różnych poziomach warstw wodonośnych z różnych okresów geologicznych. 84% zasobów to wody czwartorzędowe, występujące na głębokości od kilkunastu do 50 m, z wyjątkiem górnego dorzecza Płonki, gdzie warstwy wód czwartorzędowych zalegają na głębokości od 50 do 100 m. W centralnej i zachodniej części województwa na takiej samej głębokości występują wody trzeciorzędowe, a na większych głębokościach - wody w kredowych warstwach wodonośnych. Stosunkowo korzystne warunki hydrogeologiczne występują na terenach położonych na południe od Łęczycy.



7 Ryc. 2. Wody podziemne na obszarze makroregionu na tle dorzecza Wisły

1 - granica makroregionu; 2 - granice regionów zasobowych; 3 - numer regionu 4 - łączne zasoby ze wszystkich poziomów możliwa do eksploatacji ($\text{tys. m}^3 \cdot \text{doba}^{-1}$); 5 - obszary zasobne (powyżej $500 \text{ m}^3 \cdot \text{doba}^{-1} \cdot \text{km}^{-1}$); 6 - obszary średnio zasobne ($100-500 \text{ m}^3 \cdot \text{doba}^{-1} \cdot \text{km}^{-1}$); 7 - obszary ubogie (poniżej $100 \text{ m}^3 \cdot \text{doba}^{-1} \cdot \text{km}^{-1}$) lub brak skal wodonośnych.

Źródło: materiały studialne byłej Komisji Planowania przy Radzie Ministrów.

W woj. radomskim czwartorzędowy poziom wodonośny o charakterze ciągłym występuje na północ od linii Zwoleń-Radom-Nowe Miasto n. Pilicą oraz na obszarze dolin rzecznych, głównie Wisły i Pilicy; przeważnie na głębokości od kilku do kilkunastu metrów, w dolinach rzecznych 15-50, a lokalnie 50-100 metrów. Ciągłe poziomy trzeciorzędowe występują tylko w północnej części województwa, w południowym zasięgu tzw. Niecki Mazowieckiej, do głębokości ponad 250 m w rejonie Grójca. Znaczne rezerwy są w poziomie kredowym w rejonie Nowe Miasto-Ilża.

W obszarach płytszego zalegania poziomy wodonośne wymagają zarówno ochrony przed zanieczyszczeniem, jak i "ochrony" pod względem ilości pobieranej wody na obszarach intensywnej eksploatacji. Dotyczy to szczególnie okolic Radomia, gdzie wskutek nadmiernej eksploatacji wód podziemnych powstał już lej depresyjny o zasięgu regionalnym.

W przeważającej części woj. skierniewickiego są ograniczone możliwości wykorzystania wód podziemnych. Istnieją rezerwy wód podziemnych w południowo-zachodniej części województwa.

Obszary deficytu wód podziemnych w funkcjonalnym makroregionie Warszawy występują w okolicy Mińska Maz., Radomia, Tłuszcza, Wołomina, Garwolina, Pionek, Grójca, częściowo w okolicy Warki, w rejonie Białej Podlaskiej, Grodziska Maz. i Żyrardowa, a także Raciąża, Płońska i Ciechanowa (Koch 1989).

Wydaźność wód podziemnych na obszarze funkcjonalnego makroregionu Warszawy, określona jako możliwość poboru wody w tys. m³ na dobę wynosi: w woj. warszawskim 350, w białosko-podlaskim 405, w siedleckim 934, w ostrołęckim 805, w łomżyńskim 873, w ciechanowskim 627, w płockim 446, w skierniewickim 468, w radomskim 1405. Są to wielkości szacowane na podstawie dotychczasowego poboru wód podziemnych w ujęciach do celów komunalnych i produkcyjnych i oznaczają rezerwy zasobów.

2.2. Antropogeniczne czynniki wpływające na środowisko przyrodnicze

Do czynników powodujących zmiany w środowisku przyrodniczym można zaliczyć te procesy gospodarcze, które (najogólniej biorąc):

- zmieniają ukształtowanie powierzchni i jej fizyczne warunki,
- są związane z wyczerpywaniem naturalnych zasobów, bądź z wprowadzaniem w obieg w przyrodzie szkodliwych substancji.

W takim rozumieniu za czynniki antropogeniczne, które zmieniają środowisko przyrodnicze, a z reguły stanowią przy tym zagrożenie dla jego stanu, można uznać:

- pobór wody na cele gospodarcze, komunalne i produkcyjne,
- emisję zanieczyszczeń do atmosfery,
- odprowadzanie ścieków do wód powierzchniowych,
- gromadzenie odpadów i śmieci komunalnych i przemysłowych,
- rozprowadzanie nawozów sztucznych,
- zabudowywanie powierzchni i wprowadzanie infrastruktury technicznej.

Spośród wielu czynników przekształcających środowisko, w odniesieniu do funkcjonalnego makroregionu Warszawy te uznano za wiodące. Powodują one fizyczne i chemiczne przekształcenia atmosfery, litosfery, hydrosfery i biosfery, w wyniku których następuje obniżenie walorów przyrodniczych. Często ich zasięg jest znacznie szerszy, bo w przyrodzie nie ma zjawisk oddzielnych - wszystkie zjawiska zachodzące na powierzchni ziemi wiążą się w łańcuchach przyczynowo-skutkowy od skali lokalnej do regionalnej. Rozmiary skutków zależą od intensywności wymienionych zjawisk.

3. POTENCJAŁ CZYNNIKÓW ANTROPOGENICZNYCH PRZEKSZTAŁCAJĄCYCH ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE W MAKROREGIONIE NA TLE KRAJU. OCENA JEGO DYNAMIKI W PRZEBIEGU CZASOWYM

3.1. Rozwój demograficzny i wykorzystanie powierzchni

Rosnący potencjał czynników antropogenicznych wywierających presję na środowisko przyrodnicze pokazują dane zawarte w tabelach 1-4. Trzy początkowe charakteryzują przyrost liczby ludności i rozwój miast, w czwartej przedstawiono kierunki wykorzystania powierzchni kraju w latach 1960-1987. W ciągu badanych 27 lat liczba ludności w Polsce wzrosła z 29,79 mln do 37,76 mln, tj. o blisko 27%. Ponad dwukrotnie wzrosła liczba mieszkańców miast średniej wielkości (50-100-tysięcznych) i blisko dwukrotnie miast ponad 100-tysięcznych - od 6,09 mln w 1960 r. do 11,48 mln w 1987 r. Procent ludności miejskiej ogółem w kraju wzrósł w tym okresie z 48,1 do 60,9 (tab. 1-4).

Już to pierwsze zestawienie podstawowych danych wskazuje na nieuchronny wzrost zapotrzebowania na budownictwo mieszkaniowe, środki transportu, wodę, energię elektryczną, surowce naturalne i żywność. Musi zatem następować intensyfikacja produkcji rolnej, nieuchronny jest proces kumulowania się funkcji gospodarczych na ograniczonym obszarze. Te zjawiska są naturalną konsekwencją rozwoju demograficznego i są nie do uniknięcia. Od systemu ekonomicznego zależy jednak mniej lub bardziej oszczędny sposób korzystania ze środowiska.

Do oceny dynamiki rozwoju demograficznego na obszarze funkcjonalnego makroregionu Warszawy przyjęto nieco dłuższy

Tabela 1. Ludność w Polsce w latach 1960-1987

Liczba ludności	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1986	1987
Ogółem w tys. (stan 31 XII)	29 795	31 551	32 605	34 185	35 735	37 341	37 572	37 764
Miasta w tys. mieszkańców	14 401	15 681	17 031	19 030	20 979	22 486	22 739	22 993
poniżej 10	1 279	1 741	1 567	2 246	2 071	2 067	2 062	2 058
10 - 50	3 003	4 419	5 143	5 530	5 857	6 221	6 260	6 462
50 - 100	1 262	1 633	1 865	2 476	2 614	2 952	3 097	2 989
razem powyżej 100 tys.								
100 - 500				4 767	6 119	6 786	6 846	6 997
500 i więcej	6 097	6 765	7 357	4 011	4 318	4 460	4 474	4 487
Ludność miejska w %	48,1	49,7	52,2	55,7	58,7	60,2	60,5	60,9
Wieś w tys. mieszkańców	15 394	15 870	15 574	15 155	14 756	14 855	14 833	14 771
Ludność wiejska w %	51,9	50,3	47,8	44,3	41,3	39,8	39,5	39,1
Ludność na 1 km ²	95	101	104	109	114	119	120	121

Źródło: Roczniki statystyczne GUS z lat 1961-1988.

Tabela 2a. Ludność miejska (w tys.) w makroregionie^a w okresie 1950-1987; stan z 31 XII

Województwo	1950	1960	1970	1987	<u>1987</u> 1950
st.warszawskie	992,4	1 450,5	1 686,3	2 098,4	2,1
białkopodlaskie	26,5	37,4	48,5	91,2	3,4
ciechanowskie	51,0	64,6	78,1	123,8	2,4
łomżyńskie	24,9	38,2	51,3	95,3	3,8
ostrolęckie	34,2	43,7	60,4	104,7	3,1
płockie	79,2	102,1	141,7	229,4	2,9
radomskie	99,2	157,0	191,6	285,7	2,9
siedleckie	59,6	78,3	98,4	174,3	2,9
skierniewickie	72,7	93,7	109,7	178,7	2,4
razem makroregion	1 439,7	2 065,5	2 466,0	3 381,5	2,3

^a w miastach, które w 1987 r. miały co najmniej 10 tys. mieszkańców.
Źródło: Roczniki statystyczne GUS; przeliczenia własne.

Tabela 2b. Ludność (w tys.) miast co najmniej 10-tysięcznych w 1987 r.
w makroregionie Warszawy

Miasto, dzielnica	1950*	1960*	1970*	1987*	1987 1950
woj. st. warszawskie:	1 003,9	1 450,5	1 683,3	2 098,4	2,1
- m. st. Warszawa	803,9	1 139,2	1 315,6	1 671,4	2,1
- Mokotów	111,0	186,1	224,1	363,0	3,3
- Praga Płd.	128,1	190,7	220,3	259,4	2,1
- Wola	107,0	162,5	198,6	255,3	2,4
- Praga Płn.	161,1	170,8	156,5	243,8	1,5
- Żoliborz	65,8	102,7	161,0	205,1	3,1
- Ochota	82,3	124,4	151,9	173,9	2,1
- Śródmieście	148,6	202,0	203,2	170,9	1,2
- Pruszków	27,6	38,0	43,4	53,7	1,9
- Legionowo	13,2	19,8	20,8	47,6	3,6
- Otwock	18,1	36,3	40,2	44,7	2,5
- Wołomin	14,3	21,4	24,2	35,3	2,5
- Nowy Dwór Maz.	5,4	10,4	17,1	26,3	4,9
- Grodzisk Maz.	16,0	18,9	20,5	25,2	1,6
- Piastów	10,2	14,5	17,5	24,5	2,4
- Piaseczno	7,7	15,4	20,6	24,5	3,2
- Żąbki	6,0	11,5	16,3	16,7	2,8
- Sulejówek	8,2	12,8	15,0	16,5	2,0
- Marki	8,4	13,4	14,8	15,7	1,9
- Konstancin-Jeziorna	11,5	13,4	13,7	15,6	1,4
- Milanówek	8,7	14,3	14,5	14,9	1,7
- Zielonka	5,4	9,6	12,7	14,8	2,7
- Józefów	9,2	14,1	14,7	14,7	1,6
- Kobylki	5,2	8,0	11,0	12,7	2,4
- Blonie	6,9	10,5	12,4	12,6	1,8
- Brwinów	8,2	10,3	10,9	11,0	1,3
- Ursus	9,8	18,7	30,4	(Ochota)	
woj. białkopodlaskie:	26,5	37,4	48,5	91,2	3,4
- Biała Podlaska	13,3	20,1	26,5	49,7	3,7
- Międzyrzec Podl.	8,4	11,0	13,6	16,3	1,9
- Radzyń Podl.	4,8	6,3	8,4	15,2	3,2
- Parczew				10,0	
woj. ciechanowskie:	51,0	64,6	78,1	123,8	2,4
- Ciechanów	14,5	20,0	23,4	41,0	2,8
- Miława	13,4	15,9	20,1	26,8	2,0
- Płońsk	8,2	10,1	11,7	19,9	2,4
- Działdowo	5,6	7,8	10,2	18,7	3,3
- Pultusk	9,3	10,8	12,7	17,4	1,9
woj. łomżyńskie:	24,9	38,2	51,3	95,3	3,8
- Łomża	14,8	19,9	25,8	54,8	3,7
- Zambrów	3,7	9,7	14,2	21,1	5,7
- Grajewo	6,4	8,6	11,3	19,4	3,0

Tabela 2b. c.d.

Miasto, dzielnica	1950*	1960*	1970*	1987*	1987 1950
woj. ostrołęckie:	34,2	43,7	60,4	104,7	3,1
- Ostrołęka	16,4	15,2	22,2	46,9	4,5
- Wyszaków	5,2	7,7	11,8	21,5	4,1
- Ostrow Maz.	11,7	12,5	15,1	19,9	1,7
- Przasnysz	6,9	8,3	11,3	16,4	2,4
woj. płockie:	79,2	102,1	141,7	229,4	2,2
- Płock	33,1	44,0	72,3	117,6	3,6
- Kutno	21,3	25,8	30,5	47,4	2,2
- Sierpc	9,3	10,9	12,8	18,9	2,0
- Gostynin	8,1	9,9	12,1	18,8	2,3
- Łęczyca	7,4	11,5	14,0	16,6	2,2
- Żychlin				10,1	
woj. radomskie:	99,2	157,0	191,6	285,7	2,2
- Radom	80,3	130,1	159,5	221,8	2,8
- Pionki	6,6	12,2	13,7	19,7	3,0
- Koźnice	4,8	6,1	8,0	19,4	4,0
- Grójec	7,5	8,6	10,4	13,8	1,8
- Szydłów				11,0	
woj. siedleckie:	59,6	78,3	98,4	174,3	2,9
- Siedlce	25,3	32,6	39,3	68,4	2,8
- Mińsk Maz.	11,9	19,7	24,3	34,0	2,8
- Łuków	8,2	11,0	15,7	29,6	3,6
- Sokół Podl.	8,1	8,1	9,7	16,5	2,0
- Garwolin	6,1	6,9	9,3	14,2	2,3
- Węgrów				11,6	
woj. skierniewickie:	72,7	93,7	109,7	178,7	2,5
- Skierniewice	17,9	22,0	25,6	42,5	2,4
- Żyrardów	23,1	29,6	33,2	40,9	1,8
- Sochaczew	11,5	16,2	20,5	37,4	3,2
- Łowicz	13,6	17,5	20,6	29,5	2,2
- Rawa Maz.	6,6	8,4	9,8	16,6	2,5
- Brzeziny				11,7	
razem w makroregionie**	1 451,2	2 065,5	2 466,0	3 381,5	

* stan w dniu 31 III każdego roku.

** liczba ta nie jest równoznaczna z liczbą ludności miejskiej ogółem, są bowiem w makroregionie miasta, które w 1987 r. miały poniżej 10 tys. mieszkańców.

Źródło: Roczniki statystyczne GUS. przeliczenia własne.

okres - od 1950 r., biorąc przy tym pod uwagę liczbę mieszkańców miast (por. tab.4 i 5). Dane o ogólnej liczbie ludności w poszczególnych województwach makroregionu zawiera tabela 3.

Liczba mieszkańców miast w województwach makroregionu Warszawy wzrosła więc 2-, 3-, a nawet prawie 4-krotnie. Oznacza to nasilenie korzystania ze środowiska przyrodniczego i jego przekształcania.

Dynamika wzrostu liczby ludności wskazuje na potencjał antropogenicznych czynników, wywierających wpływ na środowisko przyrodnicze, w toku procesów, których siłą napędową jest potrzeba zaspokajania rosnących potrzeb materialnych. Wpływy te kumulują się szczególnie niekorzystnie na terenach zurbanizowanych, które zajmują coraz większą powierzchnię, często kosztem dobrych gruntów uprawnych, bądź obszarów wymagających ochrony, usytuowanych wokół miast. Znajduje to wyraz w zestawieniach statystycznych dotyczących użytkowania ziemi (tab.4).

Analizując przytoczone liczby można prześledzić, jak stopniowo zwiększa się obszar terenów osiedlowych - od 1,2% powierzchni kraju w 1960 r. do 3,0% w 1987 r. i terenów ko-

Tabela 3. Ludność ogółem (w tys.) w makroregionie w wybranych latach, stan z 31 XII

Województwo	1970		1975		1987	
	ogółem	w tym miasta	ogółem	w tym miasta	ogółem	w tym miasta
st.warszawskie	1 998	1 732	2 155	1 891	2 432	2 151
białkopodlaskie	280	63	280	72	301	103
ciechanowskie	396	98	399	109	422	147
łowżyńskie	325	78	320	87	342	130
ostrołęckie	359	76	362	90	389	126
płockie	467	160	481	183	513	240
radomskie	664	236	678	264	736	340
siedleckie	601	124	601	142	642	197
skierniewickie	384	131	389	142	413	187
razem makroregion	5 474	2 698	5 665	2 980	6 191	3 624

Zródło: Roczniki statystyczne GUS z lat 1971-1988.

munikacyjnych - z 2,5 w 1960 r. do 3,2% w 1987 r., przy zmniejszaniu się obszaru użytków rolnych - z 62,7 w 1960 do 60,3% w 1987 r.

Statystycznie biorąc można by sądzić, że nie jest to jeszcze zjawisko, które daje podstawy do niepokoju. Przekazywanie gruntów rolnych na cele nierolnicze w takiej skali, jak przedstawiają to przytoczone dane, nie wydaje się poważnym zagrożeniem dla warunków środowiskowych. Ubytek 2,4% powierzchni kraju użytkowanych rolniczo terenów pozornie nie stanowi jeszcze problemu, wobec istniejącej i bez tego konieczności intensyfikacji gospodarki rolnej; przy niej zmniejszenie areалу upraw może nie mieć znaczenia. Problem jest jednak w tym, gdzie znajdują się i jaką mają wartość użytkową grunty przekazywane na cele nierolnicze. Najczęściej zubożają one podmiejską strefę życiową, co jest już przejawem nieracjonalnej, rozrzutnej gospodarki terenami.

Wiąże się z tym główny problem gospodarki przestrzennej: konieczność znajdowania rozwiązań lokalizacyjnych w sytuacjach przestrzennych konfliktów, spowodowanych rosnącą koncentracją funkcji społecznych i gospodarczych na ograniczonej powierzchni. Problem ten nabiera szczególnego znaczenia, zarówno w funkcjonalnym makroregionie Warszawy, jak i w wielu innych terenach kraju, gdzie konfliktowe sytuacje lokalizacyjne budzą społeczne emocje, prowadząc niekiedy do napięć

Tabela 4. Wykorzystanie powierzchni w Polsce (w tys. ha); stan w końcu roku

Rok	Ogółem	Utytki rolne	Lasy i zadrzewienia	Wody	Utytki kopalne	Tereny komunikacyjne	Tereny osiedlowe	Nie-uitytki	Tereny różne*	Powierzchnia wyrównawcza
1960	31 173,0	19 550,2	7 831,5	754,1	33,6	773,9	387,2	771,2	276,9	794,4**
1965	31 173,0	19 525,3	8 368,2	767,0	27,9	793,6	571,7	498,0	253,4	367,9**
1970	31 267,7	19 570,0	8 611,4	794,2	27,7	887,4	692,9	369,2	264,3	50,6
1975	31 267,7	19 349,4	8 668,6	808,9	32,5	931,1	747,0	437,1	248,2	44,9
1980	31 268,3	19 101,8	8 754,0	813,8	37,0	958,3	840,0	477,1	251,1	35,2
1985	31 268,3	18 913,9	8 835,7	819,3	41,6	978,4	902,1	502,2	242,3	32,8
1986	31 268,3	18 884,6	8 847,2	821,1	41,8	980,9	913,5	496,8	249,9	32,5
1987	31 268,3	18 857,2	8 857,7	821,9	41,9	982,6	923,6	500,2	250,9	32,3

*nieprecyzowane w klasyfikacji - zapewne głównie tereny wojskowe;

**łącznie z gruntami o nieustalonym kierunku wykorzystania.

Źródło: *Ochrona środowiska...*, 1988.

wręcz dramatycznych. Wobec rosnącego zapotrzebowania na tereny lokalizacyjne dla budownictwa mieszkaniowego problem ten zaostrza się zwłaszcza w aglomeracji warszawskiej. Narastają tu napięcia i konflikty, nieraz pozornie lokalne, których zasięg jest w istocie dużo szerszy. Zjawiskiem o takim właśnie charakterze jest narastający proces niszczenia tzw. osłony ekologicznej wokół Warszawy, na skutek rosnącej presji społecznej na te tereny. Potrzeby lokalizacyjne budownictwa mieszkaniowego sprawiają, że niemożliwa staje się ochrona obszarów przyrodniczych o funkcji klimatotwórczej dla warszawskiej aglomeracji, wymagających tej ochrony. Taki - już groźny - konflikt spowodowała budowa osiedla mieszkaniowego im. "50-lecia PRL" w Starej Miłośnie. Zmiany stosunków wodnych wywołane samą budową oraz pobór wody na użytek mieszkańców muszą nieuchronnie doprowadzić do przesuszenia lasów wchodzących w obręb Mazowieckiego Parku Krajobrazowego, na którego skraju buduje się to osiedle. System odprowadzania z niego ścieków - otwartym kanałem Wawerskim do Wisły, powyżej ujęcia wody dla Warszawy - budzi sprzeciw tysięcy mieszkańców Anina, Międzylesia i Pragi Płd. - terenów najbardziej zagrożonych tymi uciążliwościami (*Propozycje rozwiązań...*, 1989).

Konflikt narasta, a budowa trwa - mimo stwierdzonych nieprawidłowości lokalizacyjnych i projektowych, mimo zaleceń pokontrolnych Najwyższej Izby Kontroli o konieczności jej zatrzymania, mimo rozpraw sądowych, organizowania wielkich manifestacji, mimo licznych artykułów prasowych, w których demaskowano arogancję i omijanie przepisów przez inwestorów tego osiedla.

Do problemów przestrzennych, również o szerokim zasięgu, należą sprawy związane z lokalizacją składowisk odpadów i śmieci komunalnych. Nie ma już na nie odpowiednich, bezkonfliktowych lokalizacji, a wywóz śmieci z Warszawy staje się drugim - po gospodarce wodno-ściekowej - co do ważności problemem, tym trudniejszym do rozwiązania, że wszystkie proponowane lokalizacje wzbudzają protesty mieszkańców. Nie można się temu dziwić - stan higieniczny takich obiektów i sposób zagospodarowania nie mogą zapewnić ich nieszkodliwości (*Pro-*

pozycje rozwiązań... 1989; Sprawozdanie... 1989; Zanieczyszczenie... 1989).

Jeszcze silniejszą opozycję lokalnych społeczności budzi sprawa składowisk odpadów radioaktywnych - istniejącego, w Różanie n.Narwią oraz potencjalnego drugiego, które musiało- by powstać, gdyby na obszarze makroregionu Warszawy wybudowano elektrownię jądrową. W rozważaniach nad lokalizacją takiej elektrowni brano pod uwagę miejscowości w woj. radomskim i w ciechanowskim (*Materiały z posiedzenia...*, 1988; *Propozycje rozwiązań...*, 1989).

Sprawy odpadów i energetyki omówiono w dalszej części niniejszej pracy. W tym miejscu starano się pokazać ich aspekty przestrzenne i nieuchronne nasilanie się ich negatywnego wpływu na warunki przyrodnicze. Wzrost potencjału tych czynników przekształcających środowisko jest bezpośrednio związany z przyrostem liczby ludności, a proporcjonalnie do rozwoju demograficznego rośnie zagrożenie środowiska.

Tabela 5. Grunty zdegradowane i zrehabilitowane w makroregionie w 1987 r. (w ha)^a

Województwo	Powierzchnia gruntów	
	zdegradowanych	zrehabilitowanych
st. warszawskie	655	132
białkopodlaskie	696	57
ciechanowskie	3 107	66
łomżyńskie	744	23
ostrolęckie	575	51
płockie	2 325	-
radomskie	838	97
siedleckie	1 296	61
skierniewickie	482	60
razem makroregion	10 718	547
dział makroregiona w pow. krajowej	10,8%	12,8%

^a dane dotyczą gruntów zewidencjonowanych na podstawie kryteriów określonych w ustawie o ochronie gruntów rolnych i leśnych z dnia 26 III 1982 r. (Dz.U.Nr 11, poz.79).
Źródło: Dane Ministerstwa Rolnictwa, Leśnictwa i Gospodarki Żywnościowej zamieszczone w: *Ochrona środowiska...*, 1988.

Konflikty przestrzenne najczęściej wynikają z kolizji funkcji ochronnych lasów i potrzeb lokalizacyjnych gospodarki. Od wejścia w życie ustawy o ochronie gruntów rolnych i leśnych, w okresie 1972-1987, 31 833 ha wpisano do ewidencji gruntów oddanych z lasów na cele nierolnicze i nieleśne, z tego 67,5% z lasów państwowych, a 10 361 ha, tj. 32,5% z lasów niepaństwowych. Z tej powierzchni gruntów wyłączonych, 9,2% (2881 ha) przeznaczono pod zakłady przemysłowe, 9,3% (2964 ha) pod rozbudowę terenów komunikacyjnych, 9,2% (2926 ha) pod rurociągi i gazociągi oraz linie wysokiego napięcia, 1,4% (456 ha) pod tereny osiedlowe (według danych Głównego Urzędu Statystycznego).

W wyniku niszczenia środowiska rośnie powierzchnia gruntów zdegradowanych - w 1987 r. było ich w kraju około 100 tys. ha, z tego w funkcjonalnym makroregionie Warszawy 10,8%. Zrehabilitowano ich w tym samym roku około 4 tys. ha w kraju i 547 ha w makroregionie. Z arealu gruntów zrehabilitowanych w makroregionie 373 ha przeznaczono na cele rolnicze i 106 ha pod zalesienia. Przyrost powierzchni zdegradowanych jest wielokrotnie szybszy niż zrehabilitowanych (tab. 5), co świadczy o zupełnym lekceważeniu działań rekultywacyjnych.

3.2. Potrzeby energetyczne

Rosnące w sferze materialnej potrzeby społeczne warunkują konieczność wzrostu zużycia paliw, energii elektrycznej, gazu i wody. Dynamicznie wzrasta zużycie surowców i energii elektrycznej przypadających na 1 mieszkańca, co przy równoczesnym przyroście liczby ludności powoduje wzrost ogólnego zużycia. Ma to ogromne znaczenie dla jakości życia - z jednej strony bowiem umożliwia osiąganie wyższego standardu warunków bytowych, z drugiej strony jednak wywiera negatywny wpływ na stan środowiska przyrodniczego. Bilans globalnego zużycia energii w kraju przedstawia tabela 6.

W poniższym zestawieniu warto zwrócić uwagę na 32-procentowy przyrost w pozyskaniu energii pierwotnej i 54-pro-

centowy wzrost zużycia globalnego paliw i energii (przeliczonych wspólnie dla różnych rodzajów paliw na jednostki energetyczne), przy ponad 2-krotnym wzroście importu. Straty przemian, transportu i magazynowania energii stanowiły w

Tabela 6. Syntetyczny bilans paliw i energii w Polsce w latach 1970-1987
(w teradajach)

Wyszczególnienie	1970	1980	1985	1987
Pozyskanie energii pierwotnej z zasobów krajowych	4 013 337,0	5 115 057,0	5 193 514,0	5 317 736,0
Import	492 090,1	1 082 126,0	974 095,3	1 054 553,0
Eksport	948 678,5	971 667,9	1 045 860,4	882 939,8
Zużycie globalne	3 555 538,1	5 225 553,9	5 213 853,7	5 495 502,0
Straty przemiany, transportu i magazynowania energii	863 346,6	1 335 346,2	1 475 045,2	1 531 478,0
Zużycie bezpośrednie	2 692 191,5	3 890 207,7	3 738 808,5	3 964 024,0

Źródło: Rocznik statystyczny GUS 1988.

Tabela 7. Przychód i rozchód energii elektrycznej w Polsce w okresie 1970-1987 (w gigawatogodzinach)

Wyszczególnienie	1970	1980	1985	1987	$\frac{1987}{1970}$
Przychód:	66 092	126 038	143 173	156 257	2,4
produkcja	64 532	121 877	137 717	145 835	2,2
- w tym elektrownie zawodowe	56 047	111 531	128 891	137 413	2,4
import*	1 560	4 161	5 456	10 422	6,7
Rozchód:	66 092	126 038	143 173	156 257	2,4
zużycie	64 587	121 642	135 605	147 554	2,3
- przemysł uspołeczniony	43 407	73 745	75 221	79 228	1,8
- w tym zużycie własne elektrowni	5 976	11 783	13 804	14 163	2,4
- budownictwo uspołecznione	794	2 579	2 861	1 778	2,2
- rolnictwo	1 455	5 360	7 229	8 454	5,8
- transport kolejowy (trakcja elektryczna)	2 307	4 106	4 760	5 108	2,2
- gospodarka komunalna	1 890	3 410	4 505	5 252	2,8
- w tym:					
komunikacja miejska (tramwaje, trolejbusy)	514	714	717	726	1,4
gospodarka wodno-kanalizacyjna	860	1 100	1 088	1 309	1,5
oświetlenie ulic i placów	454	670	1 274	1 186	2,6
- pozostałe zużycie	9 388	20 240	27 692	32 286	3,4
- w tym:					
handel, urzędy, usługi (lokale niemieskalne)	3 209	7 645	8 162	9 074	2,8
gospodarstwa domowe	4 165	10 701	14 944	17 066	4,1
straty w sieci	5 346	12 202	13 337	15 448	2,9
eksport	1 505	4 396	7 568	8 703	5,8

*łącznie z nieodpłatną wymianą.

Źródło: Rocznik statystyczny GUS 1988; przeliczenia własne.

1970 r. 22% energii pozyskanej, a w 1987 r. - 29% i znacznie przewyższyły import. Dynamikę przychodu i rozchodu energii elektrycznej w kraju charakteryzują dane tabeli 7. Zestawienie wielkości produkcji i proporcje zużycia w różnych gałęziach gospodarki odnoszą się do lat 1970-1987. Pozwala to ocenić procentowy udział różnych grup odbiorców w stosunku do wielkości produkcji w danym roku, a także zmienność rozchodu energii w przebiegu czasowym. Można więc stwierdzić, że przy przeciętnym 2-2,5-krotnym przyroście produkcji i zużycia energii elektrycznej, zużycie jej w gospodarstwach domowych i w gospodarce komunalnej było bardziej dynamiczne i wzrosło w tym czasie mniej więcej 3-krotnie. Bardziej jeszcze wzrosło zużycie energii w rolnictwie: w 1987 r. było 5,8 razy wyższe niż w 1970 r. Około 3 razy wzrosły również straty w sieciach przesyłowych i były one tego samego rzędu, jak zużycie w gospodarstwach domowych, a w latach 1970 i 1980 nawet je przekraczały.

Głównym odbiorcą energii elektrycznej był w badanym okresie przemysł uspołeczniiony, choć jego zużycie w stosunku do wielkości produkcji energii maleje - w 1970 r. na cele przemysłowe w zakładach uspołeczniionych zużyto 67,3% energii wyprodukowanej, a w 1987 r. 54,3%, choć w liczbach bezwzględnych wzrost był blisko dwukrotny (1,8). Udział innych odbiorców w rozchodzie energii, oceniany w proporcji do wielkości produkcji, był następujący:

	1970 r.	1987 r.
gospodarstwa domowe	6,4	11,7
kolejowa trakcja elektryczna	3,6	3,5
rolnictwo	2,2	5,8
gospodarka komunalna	2,9	3,6
zużycie własne elektrowni	9,3	9,7

Straty przesyłowe pochłonęły w 1970 r. 8,3, a w 1987 r. aż 10,6%.

Bardzo charakterystycznym wskaźnikiem jest, jak wspomniano, średnia wielkość przypadająca na 1 mieszkańca. Wzrosła ona od 117,7 GWh w 1960 r. i 139,9 w 1965 r. do 573,0 w 1987 r., a więc o 387%!

Energetyka zawodowa w naszym kraju, a także w funkcjonalnym makroregionie Warszawy, jest tą dziedziną gospodarki, która na obecnym poziomie technicznym stanowi największe zagrożenie dla środowiska przyrodniczego. Jest to przede wszystkim wynikiem stosowania przestarzałych technologii i gorszych gatunków węgla, zsiarczonych, z dużą ilością niepalnych domieszek. Ponadto urządzenia odpylające są mało skuteczne, albo w ogóle ich brak, redukcja gazów odlotowych jest znikoma, a hałdy składowanych odpadów – żużli i popiołów powodują wtórne, zwielokrotnione zanieczyszczenie środowiska. Ponadto – spośród zakładów przemysłowych elektrownie mają największy pobór wody.

Warto zauważyć, że najbardziej dynamiczny przyrost zużycia energii elektrycznej odnosi się do odbiorców wiejskich (tab. 8). Nasuwa się tu wniosek, czy nie warto byłoby propagować tworzenia na wsi małych elektrowni wiatrowych do celów gospodarczych lub instalowania urządzeń wytwarzających energię elektryczną na rzekach, nawet niewielkich. Takie urządzenia stosuje się z powodzeniem np. w Austrii i pozwalają one na korzystanie z urządzeń elektrycznych w gospodarstwach domowych na wsi. Przy masowym rozwoju "małej energetyki" można by zaoszczędzić część energii z sieci centralnej i

Tabela 8. Zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych w Polsce w okresie 1970-1987

Wyszczególnienie	1970	1980	1985	1986	1987	$\frac{1987}{1970}$
Liczba gospodarstw (odbiorców), stan 31 XII* (tys.)						
miasto	5 735	7 816	8 892	9 041	9 199	1,6
wieś	4 426	6 122	6 979	7 104	7 235	1,6
miasto	1 309	1 694	1 913	1 937	1 964	1,5
wieś	722	2 146	3 395	3 588	3 965	5,5
Zużycie ogółem (GWh)						
miasto	4 165	10 701	14 944	15 649	17 066	4,1
wieś	3 443	8 555	11 549	12 061	13 101	3,8
na 1 mieszkańca (kWh)						
miasto*	203	412	516	534	573	2,8
wieś*	790	1 418	1 684	1 713	1 827	2,3
wieś*	564	1 277	1 791	1 865	2 033	3,6

* przyjęto przeciętną liczbę odbiorców w roku.

Źródło: Rocznik statystyczny GOS 1988; przeliczenia własne.

zmniejszyć straty powstałe podczas jej przesyłania. Wymagałoby to jednak - poza organizacyjno-techniczną stroną przedsięwzięcia - stworzenia podstaw formalno-prawnych dla preferencji finansowych w tej dziedzinie, poprzez stosowne ulgi podatkowe. Potrzebne są też kredyty bankowe, które pozwoliłyby spółkom - np. spółkom wodnym bądź osobom prywatnym - na produkcję energii elektrycznej dla niewielkich lokalnych grup odbiorców.

Bardzo korzystnym - z punktu widzenia potrzeb ochrony środowiska - nośnikiem energii jest gaz. Paliwa gazowe mają znacznie mniej szkodliwych domieszek, które uchodzą do otoczenia, są ekonomiczne w użyciu i bardziej kaloryczne, niż np. węgiel brunatny. Rozwój sieci gazowniczych w miastach i rozwój gazownictwa bezprzewodowego jest dla lokalnych samorządów zadaniem godnym poparcia. Zarówno w zadymionych miastach i miasteczkach, jak w terenach z rozproszonym osadnictwem, stosowanie gazu rozwiązuje wiele problemów natury gospodarczej i równocześnie spełnia warunki ochrony środowiska przyrodniczego. Rozwój gazownictwa idzie jednak bardzo opornie, brak jest butli gazowych, urządzeń przewodowych i samego paliwa, choć w Polsce są możliwości znacznego poboru gazu ziemnego.

Mimo trudności w tej dziedzinie zużycie gazu, zwłaszcza w miastach, od 1960 do 1987 r. wzrosło 4-krotnie: od 87,8 m³ na 1 mieszkańca miasta w 1960 r. i 103 m³ w 1965 do 353,9 m³ w 1987 r. (tab. 9).

Z powyższych danych wynika, że również w przypadku tego nośnika energii zużycie w gospodarstwach wiejskich było wprawdzie znacznie mniejsze niż w miastach, ale wzrost zuży-

Tabela 9. Zużycie gazu w gospodarstwach domowych w Polsce w okresie 1970-1987

Wyszczególnienie	1970	1980	1985	1986	1987
Roczne zużycie gazu z sieci gazowniczych (hm ³)	1 845,1	5 054,2	6 602,0	7 221,7	7 823,0
w tym miasta (hm ³)	1 757,5	4 787,2	6 136,1	6 636,2	7 113,0
na 1 mieszkańca miast (m ³)	137,4	268,6	314,9	335,6	353,9

Źródło: Rocznik statystyczny GUS 1988.

cia w przytoczonym okresie był bardziej dynamiczny. Ogółem bowiem zużycie gazu wzrosło ponad 4-krotnie w ciągu 17 lat. W miastach ten wskaźnik wyniósł 4,0, a w odniesieniu do statystycznego mieszkańca miast - 2,6.

3.3. Rozwój rolnictwa i zużycie nawozów sztucznych

Pewne procesy dotyczące produkcji rolnej są także czynnikiem degradacji środowiska. Chodzi tu głównie o wprowadzenie do powierzchniowych warstw gleby sztucznych nawozów oraz chemicznych środków ochrony roślin i owadobójczych.

Wielokrotny wzrost zużycia nawozów sztucznych: około 6-krotny fosforowych i azotowych, a ponad 10-krotny nawozów wapniowych w ciągu 27 lat, wskazuje na wagę tego czynnika w zmianach warunków przyrodniczych.

Zużycie pestycydów, tj. środków ochrony roślin w przeliczeniu na substancję aktywną wzrosło ogółem w kraju ponad 2-krotnie, od 7691 t w 1970 r. do 18 444 t w 1987 r.

Zużycie nawozów sztucznych w funkcjonalnym makroregionie Warszawy było poniżej średniego w kraju (tab. 11), co z ekologicznego punktu widzenia można przyjąć za fakt pozytywny; znacznie poniżej średniego w kraju było stosowanie nawozów sztucznych w części wschodniej i północno-wschodniej makro-

Tabela 10. Zużycie nawozów sztucznych w Polsce w kg na 1 ha użytków rolnych (w przeliczeniu na czysty składnik)

Wyszczególnienie	1959/60	1969/70	1979/80	1986/87	$\frac{1986/87}{1959/60}$ (%)
nawozy sztuczne (NPK)	36,5	123,6	192,9	192,1	526,3
azotowe (N)	12,3	40,2	69,6	74,4	604,8
fosforowe (P_2O_5)	8,9	30,4	51,4	51,5	578,6
potasowe (K_2O)	15,3	53,0	71,9	66,2	432,7
nawozy wapniowe (CaO)	12,4	90,9	159,7	161,8	1 304,8

Źródło: *Ochrona środowiska...*, 1988; *Rocznik statystyczny GUS 1988*.

Tabela 11. Zużycie nawozów sztucznych w makroregionie Warszawy na 1 ha siałek rolnych w roku gospodarczym 1986/1987

Obezar	Ilość nawozów (kg-ha ⁻¹)
Polska	192,1
Województwa:	
st. warszawskie	186,8
bialskopodlaskie	134,8
ciechanowskie	161,0
łomżyńskie	125,5
ostrołęckie	117,2
płockie	183,8
radomskie	130,0
siedleckie	125,6
skiernewickie	153,9

Źródło: *Ochrona środowiska...*, 1988.

regionu: w woj. łomżyńskim, ostrołęckim, siedleckim i białskopodlaskim, a także radomskim.

Substancje chemiczne z nawozów i środków ochrony roślin przenikają do głębszych warstw gruntu. Z wodą opadową infiltrują do wód podziemnych, a równocześnie ze sływem powierzchniowym dostają się do rzek, znacznie potęgując ich zanieczyszczenie. Wykazały to m.in. badania prowadzone przez geografów z Uniwersytetu Warszawskiego. Próbkę wody pobierane z Wisły po znacznych opadach, przy wyższym stanie wody, zawierały więcej chemicznych zanieczyszczeń niż przy stanach niskich, co wydawało się sprzeczne z teorią rozrzedzania zanieczyszczeń, ale potwierdziło ich wzmożony sływ powierzchniowy.

3.4. Pobór wody na potrzeby gospodarki narodowej i na zaspokojenie potrzeb komunalno-bytowych

Podstawową charakterystyką łączącą działalność gospodarczą z zasobami naturalnymi jest ogólna ilość pobieranej wody w ciągu roku (tab. 12). Pobrana woda, po jakimś jej użyciu,

zostaje w znacznej części odprowadzona do odbiorników jako ściek. Odbiornikami ścieków są w większości przypadków rzeki, także wtedy, gdy ścieki zbiera się w kanalizacji miejskiej. Powszechny brak oczyszczalni, nieskuteczność i przeciążenie już istniejących, wskazuje, nawet bez dokładnych obliczeń, na wagę tego zjawiska. W tabeli 12 zestawiono wielkości poboru wody ogółem w kraju, jako sumy roczne, w okresie 1965–1987, oceniając wzrost poboru w trzech podstawowych działach gospodarki: przemyśle, rolnictwie z leśnictwem i gospodarce komunalnej. Na cele przemysłowe pobiera się w kraju około 70% wody i taki udział przemysłu występował w całym badanym okresie, choć w roku 1987 był to pobór wody ponad 2-krotnie wyższy niż na początku badanego okresu. Wzrost poboru wody na cele komunalne był bardzo dynamiczny – wskaźnik dynamiki tego wzrostu wyniósł 267%, przy czym udział tej dziedziny gospodarki w ogólnym poborze wzrósł także: z 14,9 mln m³ w 1965 r. do 19,6 mln m³ w 1987 r. Ponad dwukrotny wzrost poboru wody w Polsce nastąpił już w okresie dwudziestolecia 1965–1985, pomimo że zasoby wodne naszego kraju są małe (Kozłowski, red., 1986).

Tabela 12. Pobór wody na potrzeby gospodarki narodowej w Polsce

Wyszczególnienie	1965	1970	1975	1980	1985	1987	1987 (%) 1965
mln m ³							
Ogółem w kraju	7 610,2	10 113,2	12 712,5	14 183,6	15 432,9	15 455,6	203,1
Przemysł (we własnych ujęciach)	5 224,0	6 931,7	8 903,9	10 137,6	10 920,5	10 720,0	205,2
Rolnictwo i leśnictwo*	1 303,4	1 681,0	1 662,1	1 323,4	1 606,5	1 654,3	126,9
Gospodarka komunalna**	1 131,5	1 500,5	2 066,5	2 722,6	2 925,9	3 021,3	267,0
%							
Ogółem w kraju	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	-
Przemysł	68,6	68,6	70,7	71,5	70,7	69,7	-
Rolnictwo i leśnictwo	17,1	16,6	13,1	9,3	10,4	10,7	-
Gospodarka komunalna	14,9	14,8	16,2	19,2	18,9	19,6	-

* pobór na nawadnianie gruntów i uzupełnienie stawów rybnych (bez ścieków);

** pobór na ujęciu, przed wtłoczeniem do sieci.

Źródło: Roczniki statystyczne GUS.

Wzrost ten wiąże się zarówno z rozwojem demograficznym kraju, jak i z rozbudową sieci wodociągowej. Wzrosła także ilość wody pobieranej średnio na 1 mieszkańca (tab. 13) wyraźnie zróżnicowana, zarówno regionalnie (por. tab. 14), jak i w podziale na ludność miejską i wiejską. W dziesięcioleciu 1975-1985, przyjętym ze względów metodycznych (patrz uwagi we wstępie) za podstawowy okres badawczy w odniesieniu do województw, o ponad 50% wzrosło jednostkowe zużycie wody pobieranej z wodociągów domowych - z 31,4 m³ do 49,7 m³ na statystycznego mieszkańca kraju; przy tym w mieście zużywano średnio od 51,0 m³ w 1975 do 71,2 m³ w 1987 r., a na wsi - odpowiednio od 7,0 do 16,4 m³.

O poborze wody decydują przede wszystkim wodochłonne zakłady przemysłowe (tab. 13); są to głównie zakłady energetyczne, ale nie tylko. Liczba dużych zakładów przemysłowych, a więc bez jednostek gospodarki komunalnej odprowadzających

Tabela 13. Gospodarka wodno-ściekowa w Polsce w latach 1975-1987

Wyszczególnienie	1975	1980	1985	1986	1987
Zużycie wody z wodociągów domowych (mln m ³)	1 066,7	1 504,0	1 762,3	1 837,0	1 871,2
miasta	960,8	1 347,2	1 549,6	1 597,9	1 628,7
wieś	105,9	156,8	212,7	239,1	242,5
- na 1 mieszkańca w m ³					
w miastach	31,4	42,3	47,4	49,0	49,7
na wsi	51,0	64,8	69,3	70,7	71,2
na wsi	7,0	10,6	14,3	16,1	16,4
MIASTA (stan w dniu 31 III)	810	804	812	813	818
- w tym wyposażone w sieć:					
wodociągową	697	733	759	775	782
kanalizacyjną	659	678	691	700	706
- w tym obsługiwane przez oczyszczalnie ścieków:					
mechaniczne	149	158	176	175	176
mechaniczno-biologiczne	162	199	233	250	260
ZAKŁADY decydujące o zużyciu i zanieczyszczeniu wód (bez jednostek gospodarki komunalnej) odprowadzające ścieki*:					
bezpośrednio do wód powierzchniowych	3 227	3 723	3 545	4 639	4 732
wyposażone w oczyszczalnie ścieków	1 633	1 759	1 644	2 089	2 908
- o wystarczającej przepustowości	1 267	1 418	1 348	2 381	2 446
bez oczyszczalni ścieków	1 144	1 111	1 054	2 106	2 118
do kanalizacji miejskiej lub do ziemi	366	341	296	508	462
(bez oczyszczalni ścieków)	1 549	1 964	1 901	1 750	1 824

*Zróżnicowane kryteria ustalenia badanej zbiorowości do 1985 r. i w 1986 podano w uwagach metodycznych. Źródło: *Ochrona środowiska...*, 1988.

Tabela 14. Pobór wody na potrzeby gospodarki narodowej w makroregionie Warszawy (mln m³)

Obszar	1975	1980	1985	1987*	1987 (%)
Polska	12 712,5	14 183,6	15 452,9	15 455,6	100,0
Województwa:					
warszawskie	675,7	634,0	615,5	564,1	3,6
białkopodlaskie	51,8	33,6	51,9	58,2	0,4
ciechanowskie	39,8	37,0	46,0	27,2	0,2
łomżyńskie	54,9	26,8	43,4	38,0	0,2
ostrolęckie	541,5	549,2	528,8	563,2	3,6
płockie	74,7	85,0	74,3	69,8	0,5
radomskie	1 332,8	1 879,1	1 737,4	2 007,8	13,0
siedleckie	61,1	63,2	54,6	44,9	0,3
skierniewickie	53,1	57,0	75,5	86,7	0,6
Makroregion:					
ogółem	2 885,4	3 364,9	3 227,4	3 459,9	
udział w kraju (%)	22,7	23,7	20,9	22,4	

* rok 1987 wymieniono osobno z uwagi na odmienne niż w poprzednich latach kryteria wyboru zakładów przemysłowych objętych sprawozdawczością GUS (patrz uwagi metodyczne).

Źródło: *Ochrona środowiska...*, różne roczniki.

Tabela 15. Zakłady przemysłowe zużywające najwięcej wody w makroregionie w 1987 r.

Nazwa i lokalizacja zakładu	Lutycie wody na cele przemysłowe	Pobór z ujęć własnych		Zakup wody		Wskaźnik ujęcia wody w obiegu zamkniętym
		powierzchniowych	podziemnych	razem	w tym z wodociągów komunalnych na cele produkcyjne	
tys. m ³						
Elektrownia "Kozienice" (Swierze Górne, radomskie)	19 105 447	1 908 119	2 776	-	-	0,1
Elektrownia "Ostrołęka" (Ostrołęka)	508 783	521 113	580	-	-	0,4
Elektrociepłownia "Siekierki" (Warszawa)	104 375	110 828	2	377	110	-
Elektrociepłownia "Żerard" (Warszawa)	75 918	89 746	-	170	-	-
Nazowieckie Zakłady Rafineryjne i Petrochemiczne "Płock" (Płock)	31 965	31 878	1 323	-	-	36,8
Ostrołęckie Zakłady Celulozowo-Papiernicze (Ostrołęka)	13 140	-	230	12 910	-	3,8
Huta "Warszawa" (Warszawa)	10 648	9 907	283	739	222	93,8
Warszawskie Zakłady Papiernicze (Konstancja-Jeziorna)	9 670	8 145	1 665	-	-	-

Źródło: *Ochrona środowiska...*, 1988.

ścieki (zatem pobierających wodę), wzrosła z 3227 w 1975 do 4732 w 1987 r. (wskaźnik wzrostu 146,6%).

Pobór wody na cele gospodarcze w funkcjonalnym makroregionie Warszawy jest przestrzennie bardzo zróżnicowany (tab. 14). Największy jest tam, gdzie są zakłady energetyczne oraz duże miasta z siecią wodociągową. Elektrownia "Kozienice" w województwie radomskim, elektrownia "Ostrołęka" i warszawskie "Siekierki" dominują w poborze wody. Te trzy województwa, gdzie są zlokalizowane wymienione zakłady, zużywają wody więcej niż wszystkie pozostałe województwa makroregionu razem. W badanym okresie sumaryczna wielkość poboru wody wzrosła w makroregionie z 2885,4 mln m³ w 1975 r. do 3227,4 mln m³ w 1985 r. i 3459,9 w 1987 r. Około 13% ogólnego poboru wody w kraju na cele gospodarcze przypada na województwo radomskie, a elektrownia "Kozienice" jest najbardziej wodochłonnym zakładem w funkcjonalnym makroregionie Warszawy.

Spośród miast makroregionu w 1987 r. Ostrołęka była na czwartym miejscu w kraju pod względem poboru wody, a Warszawa na piątym, po Koninie, Połańcu i Skawinie (*Ochrona środowiska...*, 1988). Wśród 125 polskich miast, w których koncentrowało się 63% krajowego zużycia wody na cele przemysłowe

Tabela 16. Źródła poboru wody na potrzeby gospodarki narodowej w Polsce (mln m³)

Wyszczególnienie	1970	1975	1980	1985	1986	1987
OGÓŁEM	10 113,2	12 712,5	14 103,6	15 452,9	15 648,2	15 455,6
Wody powierzchniowe	8 561,9	10 698,0	11 899,1	13 075,6	13 251,2	13 062,2
Wody podziemne	1 313,2	1 692,6	1 958,3	2 059,9	2 082,7	2 072,3
Wody kopalniane (użyte do produkcji)	258,1	321,9	326,2	317,4	314,3	321,1
PRZEMYSŁ*	6 931,7	8 983,9	10 137,6	10 920,5	10 861,8	10 780,0
Wody powierzchniowe	6 131,3	8 025,9	9 168,5	10 000,8	9 920,2	9 831,9
Wody podziemne	542,3	636,1	642,9	602,3	627,3	627,0
Wody kopalniane (użyte do produkcji)	258,1	321,9	326,2	317,4	314,3	321,1
ROLNICTWO I LEŚNICTWO**	1 681,0	1 662,1	1 323,4	1 606,5	1 791,8	1 654,3
Wody powierzchniowe	1 681,0	1 662,1	1 323,4	1 606,5	1 791,8	1 654,3
GOSPODARSTWA KOMUNALNA***	1 500,5	2 066,5	2 722,6	2 925,9	2 994,6	3 021,3
Wody powierzchniowe	729,6	1 010,0	1 407,2	1 468,6	1 539,2	1 576,0
Wody podziemne	770,9	1 056,5	1 315,4	1 457,6	1 455,4	1 445,3

* pobór z ujęć własnych;

** pobór wody na nawadnianie grantów i uzupełnienie stawów rybnych (bez ścieków);

*** pobór wód na ujęcia, przed wtłoczeniem do sieci.

Źródło: *Ochrona środowiska...*, 1988.

we i 77% na cele komunalne, były także: Płock, Radom, Sochaczew, Łomża, Konstancin-Jeziorna, Siedlce i Piaseczno.

Ze względu na konieczność ochrony wód powierzchniowych przed nadmierną eksploatacją, istotne znaczenie ma informacja o źródłach poboru wody. Zawiera ją tabela 16, w której zamieszczono dane z okresu 1970-1987. Pobór wody na cele komunalne w tym okresie podwoił się, do 220% z wód powierzchniowych i 190% z wód podziemnych. Na cele przemysłowe pobrano około 4-krotnie więcej niż na cele komunalne, przy czym wykazany przez zakłady pobór z wód podziemnych wynosił około 6% i w badanym okresie utrzymywał się mniej więcej na tym samym poziomie, pobór z wód powierzchniowych wzrósł zaś o 50%. Ogółem w kraju pobór wód podziemnych wzrósł do 157% w stosunku do 1975 r.

W makroregionie Warszawy Wisła jest głównym źródłem poboru wód powierzchniowych. W środkowej jej części, od ujścia Sanu do ujścia Bzury, przemysł pobiera na potrzeby własne zakładów ponad 2 mld m³, a około 300 mln m³ dostarczają zakłady wodociągowe na cele komunalne i na bezpośredni użytek ludności. W 1987 r. wielkości te wynosiły odpowiednio 2331,9 i 295,8 mln m³.

Drugim co do wielkości poboru źródłem jest Narew. W 1987 r. pobrano z niej 569,7 mln m³ wody na potrzeby zakładów przemysłowych i 68,1 mln m³ na użytek ludności i gospodarkę komunalną.

Bug, Pilica, Wkra i Biebrza dostarczają wody przede wszystkim na cele rolniczo-leśne. Ta forma zużycia wody nie wywiera negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze, nie powoduje bowiem w większym stopniu zubożenia zasobów wodnych. Nawadnianie powierzchniowe przyczynia się do zwiększenia wilgotności gruntów.

Zużycie wody z wodociągów sieciowych w gospodarstwach domowych jest odbiciem poziomu warunków życia. W funkcjonalnym makroregionie Warszawy jest ono bardzo zróżnicowane. Wskaźnik średniego zużycia wody z wodociągów przypadającego na 1 mieszkańca, w odniesieniu do województw makroregionu, wynosi

Tabela 17. Zużycie wody z wodociągów sieciowych w gospodarstwach domowych w 1987 r.

Obszar	Ogółen			Ogółen		
	miasta	wieś		miasta	wieś	
	w mln m ³			w m ³ na 1 mieszkańca		
Polska	1 871,2	1 628,7	242,5	49,7	71,2	16,4
Województwa:						
warszawskie	172,0	169,2	2,8	70,9	70,9	9,9
białkopodlaskie	4,2	2,8	1,4	13,9	27,6	6,9
ciechanowskie	8,9	6,4	2,5	21,2	44,3	9,1
łomżyńskie	7,0	5,5	1,5	20,3	42,7	6,9
ostrolęckie	6,8	5,3	1,5	17,6	42,6	5,7
płockie	15,8	14,0	1,8	31,0	58,8	6,5
radomskie	23,6	21,9	1,7	32,1	64,9	4,2
siedleckie	8,7	7,4	1,3	13,5	38,0	2,9
skiernewickie	10,5	8,3	2,2	25,4	44,8	9,5
Makroregion:						
ogółen	257,5	240,8	16,7			
udział w kraju (%)	13,8	14,8	6,9			

Źródło: *Ochrona środowiska...*, 1988.

od 13,5 m³ rocznie (siedleckie) i 13,9 m³ (białkopodlaskie) do 32,1 m³ (radomskie) i 70,9 m³ rocznie (warszawskie).

Zróżnicowanie zużycia wody w gospodarstwach domowych jest terytorialnie jeszcze większe, jeśli weźmie się pod uwagę osobno mieszkańców miast i wsi (tab. 17).

Uderzająca jest dysproporcja przytoczonych wyżej wskaźników w odniesieniu do stołecznego województwa i reszty badanego obszaru, w którym we wszystkich województwach wskaźnik zużycia wody na 1 mieszkańca był poniżej średniej krajowej. Dysproporcja ta szczególnie ostro występowała na terenach wiejskich. Przy średniej krajowej wynoszącej 16,4 m³ na 1 mieszkańca wsi, najwyższy wskaźnik w makroregionie wynosił 9,9 m³ na 1 mieszkańca wsi w woj. stołecznym i 9,1 m³ na 1 mieszkańca wsi w ciechanowskim; najniższy, 2,9 m³ na 1 mieszkańca wsi siedleckiej, jest ponad 5-krotnie niższy od średniej krajowej, a w radomskim 4-krotnie (4,2 m³).

3.5. Ścieki przemysłowe i komunalne. Stan rzek w makroregionie na tle kraju

3.5.1. Gospodarka ściekowa w Polsce w okresie 1965-1985

Opracowanie Głównego Urzędu Statystycznego "Wybrane zagadnienia statystyki gospodarki wodnej i ochrony wód 1965-1970" z 1971 r. było pierwszą publikacją GUS z dziedziny ochrony środowiska człowieka. Opracowanie to zawiera m.in. dane dotyczące ilości odprowadzanych ścieków przemysłowych w kraju, w miastach wydzielonych i województwach w okresie 1965-1970. Brak jest wielu informacji z tego zakresu, zamieszczanych w późniejszych opracowaniach, dlatego trudno jest zrobić zestawienie porównywalne dla całego wspomnianego dwudziestolecia 1965-1985; warto jednak przytoczyć dane odnoszące się do ścieków przemysłowych, porównując ich ilości z początku i z końca pięciolecia dynamicznej industrializacji (tab. 18a).

Warto zwrócić uwagę na województwo lubelskie, w którym ilość odprowadzanych ścieków przemysłowych wzrosła ponad 5-krotnie w ciągu 5 lat. Blisko 2-krotny wzrost notowano w woj. kieleckim i olsztyńskim, choć w liczbach bezwzględnych był on niższy niż w warszawskim (od 127,7 mln m³ w 1965 do 189,6 mln m³ w 1970 r.). O blisko 100 mln m³ zmniejszyła się ilość odprowadzanych ścieków przemysłowych w Warszawie (z 665,7 do 568,0 mln m³). Jest to spadek relatywny, jednak przewyższający sumę odprowadzanych ścieków w każdym z wymienionych województw. Ponad 500 mln m³ ścieków przemysłowych odprowadzanych do rzeki, przy braku oczyszczalni, już wówczas, w latach 70., spowodowało nadmierne zanieczyszczenie Wisły, która do Warszawy doprowadzała wody i tak już zanieczyszczone ściekami z aglomeracji katowickiej i krakowskiej, lubelskiej i z Puław (*Wybrane zagadnienia...*, 1971). Analogiczne dane dla późniejszego okresu z rozbiciem według kategorii ścieków (z punktu widzenia stopnia ich oczyszczenia) zawiera tabela 18b. Przy poważnym wzroście ilości odprowadzanych ścieków, o prawie 100 mln m³ wzrosła ilość

ścieków nieoczyszczanych, odprowadzanych bezpośrednio do rzek. Ich udział zmalał z 7,7 w 1975 do 7,2% w 1985 r., natomiast wzrósł udział "umownie czystych" wód chłodniczych, z 73 w 1975 r. do 79% w 1985 r.

Z tabelą 18b wiąże się tabela 19, w której zamieszczono zestawienie liczby zakładów odprowadzających ścieki, według wyposażenia w oczyszczalnie. Na 3545 takich zakładów (1985 r.) 46,4% odprowadzało ścieki bezpośrednio do wód powierzchniowych, a 38,0% zakładów miało oczyszczalnie: w 29,7% za-

Tabela 18a. Ścieki wraz z wodami chłodniczymi odprowadzone przez przemysł w latach 1965-1970 w województwach centralnych i północno-wschodnich (mln m³)

Obszar	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Polska	5 221,0	5 496,4	5 988,8	6 523,2	6 746,0	7 086,4
m.st. Warszawa	665,7	543,6	544,2	546,3	540,6	568,0
m. Łódź	36,0	39,8	39,7	40,7	40,8	40,6
Województwa:						
białostockie	11,8	13,6	16,2	14,4	15,8	17,2
kieleckie	48,7	66,9	72,9	77,3	79,1	85,7
lubelskie	29,5	124,4	134,6	144,9	149,7	166,4
łódzkie	59,2	69,8	74,2	77,6	82,0	99,5
olsztyńskie	11,4	10,4	15,2	21,0	21,1	21,7
warszawskie	127,7	143,1	150,2	168,4	209,4	189,6

Źródło: niepublikowane dane GUS.

Tabela 18b. Ścieki przemysłowe odprowadzone bezpośrednio do wód powierzchniowych, w kraju

Rodzaj ścieków	1975	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1975 1980 1985		
	mln m ³							%		
OGÓŁEM	8 573,6	9 668,6	9 670,7	9 762,5	10 787,1	10 788,1	10 484,5	100,0	100,0	100,0
Wody chłodnicze (umownie czyste)	6 255,9	7 329,2	7 328,1	7 544,6	8 586,8	8 583,1	8 279,0	73,0	75,8	79,0
Ścieki wymagające oczyszczenia ^a	2 317,7	2 339,4	2 342,6	2 217,9	2 200,3	2 205,7	2 205,5	27,0	24,2	21,0
Ścieki oczyszczone:	1 652,7	1 660,4	1 524,0	1 498,1	1 459,7	1 436,9	1 450,2	19,3	17,2	13,8
- mechanicznie	1 191,7	1 258,9	1 162,5	1 136,3	1 005,9	976,4	983,1	13,9	13,0	9,4
- chemicznie	278,7	215,5	178,1	169,8	220,2	219,6	228,1	3,3	2,3	2,2
- biologicznie	182,3	186,0	183,4	192,0	233,6	240,9	239,0	2,1	1,9	2,2
Ścieki nieoczyszczone	665,0	679,0	818,6	719,6	740,6	768,8	755,0	7,7	7,0	7,2

^a łącznie z zanieczyszczonymi wodami kopalnianymi

Źródło: *Ochrona środowiska...*, 1986, 1987.

kładów były to oczyszczalnie o wystarczającej przepustowości, w 8,3% zakładów - o niewystarczającej przepustowości.

Wprawdzie w ciągu branych pod uwagę lat 1975-1985 zmalała o około 10% liczba zakładów bez oczyszczalni ścieków, jednak jeszcze w 1985 r. stanowiły one 8,4%, pomimo bezwzględnego obowiązku oczyszczania. Łącznie z grupą zakładów, które miały wprawdzie oczyszczalnie, ale o niewystarczającej przepustowości, co praktycznie niewiele poprawia stan ścieków,

Tabela 19. Liczba zakładów przemysłowych w kraju zużywających co najmniej 40 tys. m³ wody rocznie i odprowadzających ścieki - według wyposażenia w oczyszczalnie

Zakłady	1975	1980	1985	1985 (%)
Ogółem	3 227	3 723	3 545	100,0
Odprowadzające ścieki bezpośrednio do wód powierzchniowych	1 633	1 759	1 644	46,4
Wyposażone w oczyszczalnie:	1 267	1 418	1 348	38,0
- o wystarczającej przepustowości	1 149	1 111	1 054	29,7
- o niewystarczającej przepustowości	118	307	294	8,3
Bez oczyszczalni ścieków	366	341	296	8,4
Odprowadzające ścieki do kanalizacji miejskiej lub do ziemi (bez oczyszczania)	1 594	1 964	1 901	53,6

Źródło: *Ochrona środowiska...*, 1986.

Tabela 20. Miasta a oczyszczalnie ścieków, Polska

Wyszczególnienie	1987											
	miasta o liczbie mieszkańców (tys.)											
	ogółem											
	1975	1980	1985	1986	poni- tej 10	10- 20	20- 50	50- 100	100- 200	200- 500	500 i więcej	
Liczba miast:												
ogółem	810	804	812	813	818	438	170	126	43	23	13	5
obsługiwanych przez oczyszczalnie ścieków	311	357	409	425	436	141	121	105	37	18	11	3
- mechaniczne	149	158	176	175	176	56	48	44	13	7	6	2
- mechaniczno-biologiczne	162	199	233	250	260	85	73	61	24	11	5	1
nie obsługiwanych przez oczyszczalnie ścieków	499	447	403	388	382	297	49	21	6	5	4	2
Liczba oczyszczalni obsługujących miasta	373	432	495	512	532	144	129	119	45	46	37	12
- mechanicznych	177	194	201	206	205	55	51	52	15	12	17	3
- mechaniczno-biologicznych	196	238	294	306	327	89	78	67	30	34	20	9

^a Chorzów, Elbląg, Kalisz, Rzeszów, Zielona Góra; ^b Białystok, Radom; ^c Warszawa, Łódź; ^d ponadto 11 oczyszczalni komunalnych obsługiwano wyłącznie wieś.

Źródło: *Ochrona środowiska...*, 1988.

blisko 17% zakładów zatruwało polskie rzeki w sposób bezpośredni, a ponad 53% poprzez miejską kanalizację. Tabela 19 zawiera jeszcze jedną, bardzo istotną informację: w ciągu dziesięciolecia 1975-1985 wzrosła z 1594 do 1901 liczba zakładów, które odprowadzały ścieki bez oczyszczania do kanalizacji miejskiej lub do ziemi; liczba ta odpowiada 53,6% ogólnej liczby zakładów objętych sprawozdawczością GUS w zakresie gospodarki ściekowej i świadczy o skandalicznym stanie tej gospodarki.

Powyższe dane dotyczą zakładów przemysłowych, natomiast w tabelach 20 i 21 zebrano dane, które charakteryzują gospodarkę ściekową w miastach, udział ścieków z gospodarki komu-

Tabela 21. Ścieki odprowadzane siecią kanalizacji miejskiej w makroregionie Warszawy w 1985r. oraz w kraju ogółem w latach 1975-1985 (mln m³)

Obszar	ścieki ogółem				oczyszczone			nie-oczyszczane	
	ogółem ^a	z gospodarstw domowych	z produkcji ^b	z innych jednostek ^c	razem	mechanicznie	biol.		
Polska	1975	1 960,3	852,3	749,0	359,0	608,8	306,4	302,4	1 351,5
	1980	2 341,9	1 229,3	800,6	312,0	1 043,2	517,1	526,1	1 298,7
	1981	2 361,1	1 282,3	770,1	308,7	1 078,3	523,6	554,7	1 282,8
	1982	2 379,3	1 319,6	694,9	364,8	1 099,4	553,0	546,4	1 279,9
	1983	2 401,5	1 339,6	690,3	371,3	1 125,7	531,0	594,7	1 275,8
	1984	2 396,9	1 360,0	662,5	374,4	1 163,0	541,3	621,7	1 233,9
1985	2 418,6	1 372,5	662,8	383,3	1 173,5	522,7	650,8	1 245,1	
Województwo:									
warszawskie	254,3	163,5	51,1	39,7	21,4	3,4	18,0	232,9	
białkopodlaskie	4,1	2,4	1,0	0,7	3,7	-	3,7	0,4	
ciechanowskie	8,9	4,8	2,2	1,9	5,7	3,1	2,6	3,2	
łomżyńskie	9,2	4,3	4,1	0,8	6,9	-	6,9	2,3	
ostrolecki	9,2	4,2	3,9	1,1	9,1	2,9	6,2	0,1	
płockie	22,4	12,8	7,2	2,4	16,1	4,3	11,8	6,3	
radomskie	36,7	19,0	9,9	7,8	6,1	-	6,1	30,6	
średzkie	15,6	5,3	7,9	2,4	13,1	2,1	11,0	2,5	
skierniewickie	14,9	6,5	6,6	1,8	8,9	0,3	8,6	6,0	
Makroregion:									
ogółem	496,3	222,8	93,9	58,6	91,0	16,1	74,9	284,3	
± w kraju	24,2	16,2	14,2	15,3	7,7	3,1	11,5	22,8	

^a bez wód opadowych i infiltracyjnych; ^b wszystkie zakłady produkcyjne odprowadzające ścieki do kanalizacji miejskiej i ponoszące opłaty za ilość ścieków; ^c przedsiębiorstwa budowlane i transportowe, urzędy i inne.
Źródło: *Ochrona środowiska...*, 1986

nalnej w ogólnej ich ilości w przebiegu czasowym i w rozkładzie terytorialnym.

Na 810 miast w kraju w 1975 r. 499 nie miało oczyszczalni ścieków. W 1987 r. te relacje niewiele się poprawiły: na 818 miast 382 nie miały oczyszczalni. W tabeli 20 zestawiono te dane także z uwzględnieniem liczby ludności w miastach. W 438 małych miastach, poniżej 10 tys. mieszkańców, w 297 nie było oczyszczalni (w 1987 r.); w miastach o liczbie ludności od 10 do 50 tys. - a było ich w 1987 r. 296 - w 70 nie było oczyszczalni; w grupie miast od 50 do 100 tys. mieszkańców sytuacja była znacznie korzystniejsza: na 43 miasta tylko w 6 nie było oczyszczalni; na 36 miast większych, liczących 100-500 tys. mieszkańców 7 było nieobsługiwanych przez oczyszczalnie. Kompromitująca jest sytuacja w grupie miast o liczbie mieszkańców powyżej 500 tys.: z 5 największych miast w Polsce 2 nie miały oczyszczalni ścieków, tj. Łódź i stolica kraju, najbardziej obciążająca kanalizację miejską ściekami zarówno komunalnymi, jak i przemysłowymi.

Udział makroregionu w odprowadzaniu ścieków siecią kanalizacji miejskiej wynosił w 1985 r. 24,2% (tab. 21), w tym 16,2% z gospodarstw domowych, a 22,8% stanowił udział w odprowadzaniu kanalizacją miejską ścieków nieoczyszczonych.

3.5.2. Ścieki przemysłowe i komunalne w makroregionie Warszawy

Ogólna suma odprowadzanych w makroregionie ścieków wzrosła w okresie 1975-1985 o 14,3%, a w odniesieniu do 1987 r. aż o 24,8%. W poszczególnych województwach relacje te były bardzo zróżnicowane (tab. 22).

Wyraźny jest spadek ilości odprowadzanych ścieków w woj. stołecznym, niewielki spadek w skierniewickim, natomiast znaczny wzrost w radomskim, przy bardzo dużej ilości odprowadzanych ścieków. Szczególnie niepokojące jest podwojenie

ilości ścieków we wschodniej części makroregionu, w woj. białskopodlaskim i siedleckim.

Oprocz ogólnej sumy odprowadzanych ścieków istotne znaczenie ma udział ścieków wymagających oczyszczania, a odprowadzanych do wód powierzchniowych (tab. 23). Wyraźny wzrost ilości ścieków tej kategorii nastąpił również w województwach wschodnich, które, pomimo to, odprowadzają do wód powierzchniowych mniej ścieków wymagających oczyszczania niż pozostałe województwa makroregionu. Wszystkie miasta makroregionu Warszawy, łącznie z warszawską aglomeracją, borykają się od lat z ogromnymi trudnościami w gospodarce ściekowej (Kuty 1983, Koch i Kuty 1984, *Dynamika zmian...*, 1987, *Propozycje rozwiązań...*, 1989; *Sprawozdanie...*, 1989). Nie wydaje się, aby najbliższe lata mogły przynieść jakąś poprawę sytuacji, ze względu na ograniczone środki budżetowe lokalnych organów administracji państwowej, w których gestii jest m.in. także budowa oczyszczalni.

Po 13 latach budowy częściowo uruchomiono w 1988 r. oczyszczalnię ścieków o nazwie "Czajka" dla prawobrzeżnej Warszawy. Nie jest ona jeszcze ukończona. Ma to być oczyszczalnia mechaniczno-biologiczna i będzie się składać z dwóch ciągów technologicznych, o wydajności po 200 tys. m³ na dobę. Wypływająca woda ma być pozbawiona zanieczyszczeń w 94-96%. "Czajka" jest tzw. oczyszczalnią grupową i ma oczyszczać także ścieki z Legionowa, a po rozbudowie kanalizacji również z Żabek, Pustelnika, i być może innych miejscowości z praskiej strony Warszawy. Zdaniem specjalistów najlepiej byłoby zaraz po jej ukończeniu wykorzystać potencjał wykonawczy oraz zdobyte doświadczenia i rozpocząć budowę podobnej inwestycji dla lewobrzeżnej części stolicy. Szkoda więc, że nie została jeszcze podjęta decyzja co do lokalizacji drugiej oczyszczalni. Jako miejsce jej usytuowania bierze się przede wszystkim pod uwagę rejon Siekierok, tzw. Łuk Siekierkowski Wisły i teren o nazwie Pancierz koło Łomianek.

Dla oczyszczalni "Czajka" przewidziano w rezerwie tereny, na których w razie potrzeby będzie można ją rozbudować aż do osiągnięcia przerobu miliona m³ na dobę. Po wstępnym rozru-

Tabela 22. Ścieki przemysłowe i komunalne ogółem odprowadzone do wód powierzchniowych (mln m³)

Obszar	1975	1980	1985	1987	1985 (%) 1975	1987 (%) 1975
Polska	10 533,9	12 010,5	12 903,1	12 754,2	122,5	121,1
Województwa:						
warszawskie	502,4	533,1	511,4	461,4	87,8	79,2
białkopodlaskie	3,4	5,2	5,8	7,3	170,6	214,7
ciechanowskie	12,0	12,0	14,1	13,8	117,5	115,0
łomżyńskie	8,5	10,8	14,6	15,1	171,8	177,6
ostroleńskie	504,1	532,4	491,2	531,0	97,4	105,3
płockie	54,1	68,9	58,3	55,2	107,0	102,0
radomskie	1 274,0	1 836,7	1 689,5	1 959,6	132,6	153,8
siedleckie	9,5	14,8	17,6	20,0	185,2	210,5
skierniewickie	27,0	31,1	27,0	26,6	100,0	98,5
Makroregion:						
ogółem	2 475,0	3 045,0	2 829,5	3 090,0		
udział w kraju (%)	23,6	25,4	21,9	24,2		

Źródło: *Ochrona środowiska...*, 1975, 1986, 1988; własne przeliczenia dla makroregionu.

Tabela 23. Ścieki przemysłowe i komunalne wymagające oczyszczenia odprowadzone do wód powierzchniowych (mln m³)

Obszar	1975	1980	1985	1987	1985 (%) 1975	1987 (%) 1975
Polska	4 270,0	4 681,3	4 624,1	4 498,2	108,1	105,1
Województwa:						
warszawskie	245,5	417,5	450,9	396,7	183,7	161,6
białkopodlaskie	3,1	5,0	5,5	6,9	177,4	222,6
ciechanowskie	11,4	11,9	14,0	13,6	122,8	119,3
łomżyńskie	8,0	10,4	13,8	14,9	172,5	186,2
ostroleńskie	21,7	25,1	24,3	28,3	112,0	130,4
płockie	43,0	68,3	58,3	55,2	135,6	128,4
radomskie	34,9	45,9	49,5	50,6	141,8	145,0
siedleckie	9,1	14,8	17,5	19,8	193,4	217,6
skierniewickie	23,9	29,0	25,1	25,1	105,0	105,0
Makroregion:						
ogółem	400,6	627,9	658,9	611,1		
udział w kraju (%)	9,3	13,4	14,2	13,6		

Źródło: *Ochrona środowiska...*, 1987; własne przeliczenia dla makroregionu.

chu jej wydajność jest rzędu 300 tys. m³·doba⁻¹. Obszar przewidziany na potrzeby oczyszczalni zajmuje 52 ha. Problemem do rozwiązania, poza samą budową, jest lokalizacja osadników, tj. miejsc składowania osadów, które powstają w procesie oczyszczania ścieków. Miejsce na osadniki zostało wyznaczone w dawnych wyrobiskach po eksploatacji piasku w Józefowie w gminie Nieporęt. Po wypełnieniu lagun (po około 5 latach) miejsce to miało być obsadzone lasem. Zanim jednak doszło do wstępnego rozruchu oczyszczalni, w Józefowie wydano zezwolenie na budowę domów w bezpośrednim sąsiedztwie lagun. Mieszkańcy Józefowa zgłosili protest przeciw tworzeniu osadników w tej miejscowości. Zachodzi obawa, że położenie wyrobisk w terenie bagiennym stworzy możliwość przesiania ścieków w głąb łatwo przepuszczalnego podłoża i skażenia wody gruntowej.

Problemem w gospodarce ściekowej są więc nie tylko braki finansowe i materiałowe, lecz także trudności lokalizacyjne; nie ma dobrych miejsc na ulokowanie oczyszczalni i osadników, podobnie jak w przypadku śmietnisk i wysypisk odpadów. Konfliktowe sytuacje w gospodarce przestrzennej zaostrzają istniejące zagrożenia środowiska i utrudniają przeciwdziałanie niekorzystnym zjawiskom.

Własne oczyszczalnie ścieków instalują niektóre zakłady przemysłowe makroregionu Warszawy o znacznym wpływie na środowisko. Są to: Warszawskie Zakłady Papiernicze w Jeziornie, Zakłady "Hortex" w Górze Kalwarii, Huta "Warszawa", Zakłady Mechaniczne "Ursus", Zakłady Akumulatorowe w Piastowie, około 50 państwowych gospodarstw rolnych, rolniczych spółdzielni produkcyjnych i zakładów przetwórstwa spożywczego z terenu stołecznego województwa, a także Zakład dla Niewidomych w Laskach.

Uruchomienie oczyszczalni komunalnych w Grodzisku, Otwocuku i Błoniu należy do najważniejszych zadań władz lokalnych, jednak znane trudności realizacyjne opóźniają ukończenie tych inwestycji.

W 1987 r. w Warszawie i województwie stołecznym zaledwie 10% ścieków podlegało oczyszczaniu; do 1990 r., według pla-

nu, miało być około 60%, co przy rosnących ilościach odprowadzanych ścieków, zarówno przemysłowych, jak i komunalnych, nie daje podstaw do optymistycznego patrzenia w przyszłość (zwłaszcza dla mieszkańców Płocka, którzy piją stołeczne ścieki, pobierając wodę z Wisły do celów konsumpcyjnych). Plan ten okazał się zresztą zbyt "ambitny" i też nie został zrealizowany.

W stołecznym województwie podjęto decyzję o konieczności utworzenia strefy ochrony sanitarnej na Zalewie Zegrzyńskim, dla ujęcia wody dla Warszawy. Wszystkie ośrodki wczasowe leżące w pobliżu Wodociągu Północnego powinny być połączone siecią kanalizacyjną z oczyszczalnią ścieków w Orzechowie, aby zabezpieczyć ujęcie wody pitnej dla stolicy przed lokalnym zanieczyszczeniem.

3.5.3. Stan rzek w makroregionie na tle kraju

Zanieczyszczenie i zasolenie wód wiślanych wzrasta z roku na rok, przekraczając dopuszczalne normy. Nadmiar siarczków, powodujących korozję urządzeń przemysłowych, utrudnia wykorzystywanie wody wiślanej nawet do celów technologicznych. Sytuacja nie poprawi się, dopóki nie zostanie uruchomiony cały system nowych oczyszczalni (szczególnie na Górnym Śląsku, w aglomeracjach krakowskiej i lubelskiej), który przywróciłby Wiśle jej normalny stan i chociaż drugą klasę czystości. Stan dorzecza Wisły, według pomiarów kontrolnych w okresie 1964-1986, charakteryzują dane zawarte w tabelach 24 i 25.

W celu ratowania Wisły powołano w Płocku (w końcu 1987 roku) Ligę Miast Nadwiślańskich. Liga jest porozumieniem otwartym, działa na zasadzie pracy społecznej. Członkiem Ligi może zostać każdy, kto popiera jej idee i statutowe zamierzenia - są nimi starania o poprawę gospodarki wodno-ściekowej w miastach leżących nad Wisłą i w jej dorzeczu. Głównym narzędziem Ligi jest silna presja społeczna. Członkowie Ligi starają się współpracować z samorządem tery-

Tabela 24. Stan czystości rzek kontrolowanych pomiarami w latach 1964-1986 - ogółem w kraju i w dorzeczu Wisły

Wyszczególnienie	Jednost- ka	Długość odcinków objętych kontrolą czystości	Okres kampanii ^a				Okres poza kampanią ^a			
			wody o klasie czystości			wody nad- miernie za- nieczyszczone	wody o klasie czystości			wody nad- miernie za- nieczyszczone
			I	II	III		I	II	III	
Ogółem										
1964-1967	km	11 493	3 633	2 941	1 607	3 312	3 794	3 303	1 779	2 617
	%	100,0	31,6	25,6	14,0	28,8	33,0	28,7	15,5	22,8
1968-1970	km	12 506	3 101	3 655	2 206	3 544	3 111	4 026	2 440	2 929
	%	100,0	24,8	29,2	17,6	28,4	24,9	32,2	19,5	23,4
1971-1973	km	12 704	2 978	4 093	2 285	3 348	2 996	4 293	2 316	3 099
	%	100,0	23,4	32,2	18,0	26,4	23,6	33,8	18,2	24,4
1974-1977	km	17 764	1 712	5 444	4 738	5 870	1 716	5 606	4 965	5 477
	%	100,0	9,6	30,7	26,7	33,0	9,7	31,6	27,9	30,8
1978-1983	km	15 238	1 105	4 523	4 706	5 904	1 108	4 571	4 892	5 667
	%	100,0	6,8	27,8	29,0	36,4	6,8	28,2	30,1	34,9
1986: kryterium										
fizyczno-chemiczne	km	13 625	579	3 635	3 788	5 623	580	3 758	3 919	5 368
	%	100,0	4,2	26,7	27,8	41,3	4,2	27,6	28,8	39,4
kryterium biologiczne	km	11 437	103	221	2 100	9 013	103	221	2 100	9 013
	%	100,0	0,9	1,9	18,4	78,8	0,9	1,9	18,4	78,8
Dorzecze Wisły										
1964-1967	km	6 272	2 213	1 369	990	1 700	2 322	1 600	1 099	1 251
	%	100,0	35,3	21,8	15,8	27,1	37,0	25,5	17,5	20,0
1968-1970	km	7 595	2 239	1 873	1 389	2 094	2 245	2 111	1 534	1 705
	%	100,0	29,5	24,6	18,3	27,6	29,6	27,8	20,2	22,4
1971-1973	km	6 618	1 675	2 426	1 132	1 385	1 675	2 530	1 172	1 241
	%	100,0	25,3	36,7	17,1	20,9	25,3	38,2	17,7	18,8
1974-1977	km	9 843	974	3 303	2 739	2 827	974	3 407	2 885	2 577
	%	100,0	9,9	33,6	27,8	28,7	9,9	34,6	29,3	26,2
1978-1983	km	9 437	897	2 590	2 777	3 173	900	2 625	2 848	3 064
	%	100,0	9,5	27,5	29,4	33,6	9,5	27,8	30,2	32,5
1986: kryterium										
fizyczno-chemiczne	km	7 793	388	2 106	2 055	3 244	389	2 145	2 171	3 088
	%	100,0	5,0	27,0	26,4	41,6	5,0	27,5	27,9	39,6
kryterium biologiczne	km	7 219	103	71	1 342	5 703	103	71	1 342	5 703
	%	100,0	1,4	1,0	18,6	79,0	1,4	1,0	18,6	79,0

^a dotyczy kampanii cukrowniczych.Źródło: *Ochrona środowiska...*, 1988.

Tabela 25. Stan czystości rzek kontrolowanych pomiarami w 1986 r. - dorzecze Wisły w części obejmującej makroregion Warszawy

Rzeki	Długość rzek (km)		Kryteria oceny jakości wód								
	w Pol- sce*	w tym odcin- ków ob- jętych kontrol- ą czys- tości	fizyko-chemiczne				biologiczne				
			wody o klasie czystości			wody nadmier- nie za- miecyszczo- ne	wody o klasie czystości			wody nadmier- nie za- miecyszczo- ne	
			I	II	III		I	II	III		
w % odcinków rzek objętych kontrolą											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Iłtanika		76,8	76,8	-	-	91,5	8,5	-	-	-	100,0
Wieprz											
okres poza kampanią		303,2	303,2	-	18,5	44,2	37,3	-	-	-	100,0
okres kampanii		303,2	303,2	-	16,2	26,1	57,7	-	-	-	100,0
Bystrzyca		70,3	66,3	1,5	59,3	-	39,2	-	48,0	6,8	45,2
Tyśmienica		75,0	61,7	-	80,1	4,7	15,2	-	-	-	100,0
Radomka		106,4	88,5	-	-	22,6	77,4	-	-	-	100,0
Wilga		67,1	42,6	-	48,8	51,2	-	-	-	93,7	6,3
Pilica		319,0	271,0	-	61,3	38,7	-	-	-	11,4	88,6
Łaciąża		48,7	21,7	-	84,8	-	15,2	-	47,9	52,1	
Drzewicka		81,3	81,3	12,8	67,7	19,5	-	-	-	38,1	61,9
Świder		89,1	89,1	2,2	54,6	43,2	-	-	-	-	100,0
Narew											
okres poza kampanią		448,1	434,6	-	30,5	39,9	29,6	23,7	-	-	76,3
okres kampanii		448,1	434,6	-	29,9	40,5	29,6	23,7	-	-	76,3
Orlanka		50,3	39,3	-	57,0	43,0	-	-	21,1	46,8	32,1
Supraśl		93,8	93,8	14,7	62,7	-	22,6	-	6,4	71,0	22,6
Biebrza		155,3	155,3	4,5	24,1	71,4	-	-	-	-	100,0
Blk		113,6	58,5	-	-	11,8	88,2	-	-	19,8	80,2
Łęga		110,6	34,6	-	6,6	57,8	35,6	-	-	55,5	44,5
Omulew		113,7	100,8	-	33,9	33,4	32,7	-	-	100,0	-
Orzyc		145,9	99,0	-	70,7	29,3	-	-	-	100,0	-
Bug											
okres poza kampanią		587,2	587,2	-	10,6	18,2	71,2	-	-	49,0	51,0
okres kampanii		587,2	587,2	-	7,2	18,4	74,4	-	-	49,0	51,0
Buczwa		74,6	74,6	29,1	-	14,9	56,0	-	-	-	100,0
Burzec		100,2	100,2	39,9	41,5	18,6	-	-	-	64,8	35,2
Cetynia		35,6	35,6	-	-	-	100,0	-	-	5,9	94,1
Liwiec		126,7	126,2	-	-	38,2	61,8	-	-	-	100,0
Wkra		249,1	186,7	-	15,4	23,7	60,9	-	-	-	100,0
Niawka		43,4	43,4	58,8	-	12,2	29,0	-	-	-	100,0
Raciążnica		56,9	28,5	-	-	58,2	41,8	-	-	-	100,0
Bzura		166,2	160,1	-	-	-	100,0	-	-	-	100,0
Ochnia		47,6	30,0	-	-	-	100,0	-	-	-	100,0
Noszczenica		48,6	44,0	-	13,9	33,8	52,3	-	20,4	27,3	52,3
Kroga		60,9	60,9	-	-	35,8	64,2	-	-	62,4	37,6

Tabela 25 c.d.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Skierniewka		61,2	61,2	-	-	63,2	36,8	-	-	-	100,0
Rauka		89,8	65,5	-	-	-	100,0	-	-	5,3	94,7
Pisia		58,5	58,5	-	-	-	100,0	-	-	-	100,0
Skrwa Lewa		42,7	40,4	-	-	48,3	51,7	-	-	-	100,0
Skrwa Prawa		113,9	110,0	-	-	44,9	55,1	-	-	-	100,0
Zgłowiączka		79,0	49,0	-	-	-	100,0	-	14,3	16,7	69,0

¹łącznie z odcinkami granicznymi.

Źródło: *Ochrona środowiska...*, 1988.

torialnym oraz organizacjami społecznymi, aby wpływać na decyzje dotyczące ochrony środowiska, wskazywać najbardziej właściwe rozwiązania, wypowiadać się na temat celowego wydatkowania funduszy. Zamierzają też sprawować społeczną kontrolę nad przestrzeganiem przepisów oraz nad realizacją przyjętych programów w zakresie ochrony środowiska.

Stan pozostałych rzek makroregionu na tle całej Polski obrazują ryciny 3 i 4. Przedstawiono na nich wyniki klasyfikacji wód powierzchniowych według kryteriów biologicznego i fizyczno-chemicznego, uwzględniając okres kampanii cukrowniczej, tj. okres prac cukrowni odprowadzających ścieki do rzek. Trzeba tu zwrócić uwagę na bardzo niekorzystny dla makroregionu i aglomeracji warszawskiej stan zanieczyszczenia Bugu i Narwi. Na znacznym odcinku rzeki te prowadzą wody pozaklasowe, co jest poważnym zagrożeniem dla jakości wody pitnej ujmowanej przez warszawskie wodociągi.

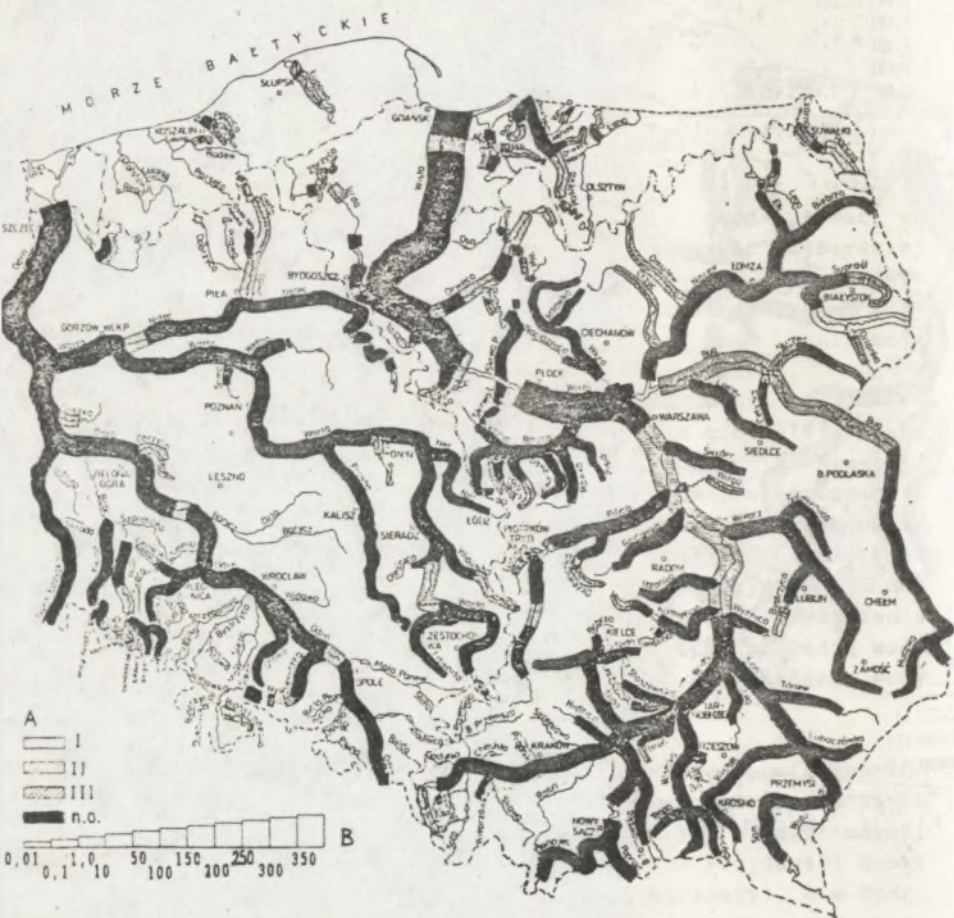
Wydawało się, że pewną szansę ochrony wód powierzchniowych przed zanieczyszczeniem może dać tworzenie społecznych ugrupowań, m.in. spółek wodnych. Powstały, między innymi, Towarzystwo Ochrony Biebrzy, Stowarzyszenie Przyjaciół Rzeki Liwiec (wpisane do rejestru Urzędu m.st. Warszawy), a w Ozorkowie, w woj. łódzkim, Liga Ochrony Dorzecza Bzury, do której przystąpiły niektóre zakłady przemysłowe, Ośrodek Maszynowy w Łowiczu, a także Plockie Towarzystwo Naukowe. Trudności finansowe i organizacyjne powodują jednak, że skuteczność ich działania jest znikoma.



Ryc. 3. Klasyfikacja wód płynących Polski w 1986 r. według kryterium fizyczno-chemicznego (w okresie kampanii cukrowniczej)

A - klasy czystości wód; B - średni przepływ (m³·s⁻¹)

źródło: *Ochrona środowiska...*, 1988.



Ryc. 4. Klasyfikacja wód płynących Polski w 1986 r. według kryterium biologicznego

A - klasy czystości wód; B - średni przepływ ($m^3 \cdot s^{-1}$)

źródło: *Ochrona środowiska...*, 1986.

Istotną może być także rola samorządów lokalnych, ale tylko tam, gdzie mieszkańcy uświadamiają sobie konieczność ochrony wód.

3.6. Emisja zanieczyszczeń atmosferycznych

3.6.1. Rola zakładów przemysłowych w emisji zanieczyszczeń atmosferycznych

Zakłady przemysłowe, elektrownie, elektrociepłownie i kotłownie są dominującymi źródłami zanieczyszczenia powietrza. Są one w większości objęte sprawozdawczością Głównego Urzędu Statystycznego, łącznie jako grupa zakładów przemysłowych. W grupie tej są uwzględnione te zakłady, które zostały ocenione przez lokalne organy administracji państwowej (w zakresie ochrony środowiska) jako szczególnie zagrażające czystości atmosfery (Gospodarka..., 1974; Stan, zagrożenie..., 1974; Ochrona środowiska..., 1975, 1976, 1977, 1978, 1981, 1984-1988; Kuty 1983, Kraujalis i Pytkowska 1986a).

Ogólna liczba zakładów przemysłowych w Polsce, które zostały objęte badaniem pod względem szkodliwości dla higieny powietrza atmosferycznego, wynosiła w końcu 1971 r. 852, z tego szkodliwe zanieczyszczenia pyłowe emitowały 822 zakłady, a gazowe - 626.

O zagrożeniu atmosfery świadczy jednak przede wszystkim wielkość emisji pyłów i gazów do atmosfery z poszczególnych źródeł, a nie ich liczba. W tabeli 26a zgrupowano zakłady według wielkości emisji, w początkowym okresie prowadzenia przez GUS odnośnych statystyk. Najliczniejszą grupę stanowiły zakłady emitujące zanieczyszczenia w ilości 100-500 t rocznie, tj. 331 zakładów z emisją pyłów i 243 z emisją gazów i 501-1000 t rocznie: 152 zakłady z emisją pyłów i 140 z emisją gazów. W ostatniej grupie zakładów, z emisją ponad 5000 t na rok, było 10 zakładów emitujących pyły i 15 emitujących gazy.

W połowie lat 70. wzrosła liczba uciążliwych dla otoczenia zakładów, ogółem od 871 w 1975 r. do około 930 w latach 1976-1980 i ponad 1000 w latach 1981-1985 (tab. 26b). Bardziej dynamicznie wzrastała w badanym okresie liczba źródeł emisji gazowych niż pyłowych. Liczba zakładów emitujących zanieczyszczenia gazowe wynosiła w 1985 r. 173,5% w stosunku do stanu z 1971 r. Liczba zakładów uciążliwych ze względu na zanieczyszczenia pyłowe wzrosła w ciągu badanych 15 lat (1971-1985) o 32,2%, a liczba zakładów zanieczyszczających atmosferę ogółem wzrosła o 29,2%.

Tabela 26a. Zakłady przemysłowe szkodliwe dla czystości powietrza atmosferycznego według wielkości emisji w 1971 r. w kraju

Emisja (t.rok ⁻¹)	Liczba zakładów emitujących zanieczyszczenia	
	pyłowe	gazowe
25 i mniej	138	99
26 - 100	143	94
101 - 500	331	243
501 - 1000	152	140
1001 - 2000	25	16
2001 - 5000	23	19
5001 i więcej	10	15

Źródło: *Ochrona środowiska...*, 1972.

Tabela 26b. Zakłady przemysłowe szkodliwe dla czystości powietrza atmosferycznego w okresie 1971-1985 (ogółem w kraju)

Rok	Liczba zakładów emitujących zanieczyszczenia		
	ogółem	pyłowe	gazowe
1971	852	822	626
1975	871	860	821
1976	924	914	881
1978	931	919	899
1980	928	915	897
1981	1 066	1 050	1 034
1982	1 063	1 051	1 042
1983	1 071	1 058	1 051
1984	1 086	1 073	1 070
1985	1 101	1 087	1 086

Źródło: Roczniki i opracowania GUS z lat 1972-1986.

W tabeli 26c, oprócz liczby zakładów sklasyfikowanych według wielkości emisji, zestawiono sumy emitowanych zanieczyszczeń w poszczególnych klasach. Analizując emisję pyłów można stwierdzić, że ponad 70% emisji pyłów w 1975 r. pochodziło z 56 największych zakładów, które stanowiły zaledwie 6,6% ogólnej liczby emitorów. W 1985 r. zmniejszył się wyraźnie udział największych zakładów - z 25 do 19% emisji (tab. 26c), natomiast wzrósł udział źródeł emisji w przedziałach 5-10 tys. t-rok⁻¹ i 10-20 tys. t-rok⁻¹.

Tabela 26c. Zakłady przemysłowe szkodliwe dla czystości powietrza atmosferycznego według wielkości emisji (ogółem w kraju)

Wyszczególnienie	1975				1985			
	zakłady uciążliwe		emisja		zakłady uciążliwe		emisja	
	liczba zakładów	%	tys. t	%	liczba zakładów	%	tys. t	%
Zanieczyszczenia pyłowe	860	100,0	2 225,6	100,0	1 087	100,0	1 787,8	100,0
emisja (t-rok ⁻¹):								
25 i mniej	69	8,0	0,9	0,0	130	12,0	1,7	0,1
26-100	169	19,7	10,1	0,5	267	24,6	15,8	0,9
101-500	297	34,6	71,6	3,2	404	37,2	97,4	5,4
501-1000	100	11,6	71,4	3,1	117	10,8	80,9	4,5
1001-2000	79	9,2	110,2	5,0	64	5,9	89,4	5,0
2001-5000	69	8,0	217,2	9,8	32	2,9	98,8	5,5
5001-10000	20	2,3	144,3	6,5	29	2,7	216,5	12,1
10001-20000	26	3,0	334,7	15,0	21	1,9	307,6	17,2
20001-50000	24	2,8	708,9	31,9	18	1,6	540,8	30,3
50001 i więcej	7	0,8	556,3	25,0	5	0,4	338,9	19,0
Zanieczyszczenia gazowe	821	100,0	3 039,9	100,0	1 086	100,0	4 932,5	100,0
emisja (t-rok ⁻¹):								
25 i mniej	72	8,8	0,8	0,0	56	5,2	0,7	0,0
26-100	138	16,8	8,7	0,3	139	12,8	8,6	0,2
101-500	275	33,5	70,1	2,3	384	35,3	103,5	2,1
501-1000	98	11,9	69,3	2,2	179	16,5	131,5	2,7
1001-2000	69	8,4	99,0	3,3	127	11,7	178,2	3,6
2001-5000	83	10,1	257,4	8,5	98	9,0	298,0	6,0
5001-10000	36	4,4	255,3	8,4	47	4,3	343,7	7,0
10001-20000	16	1,9	217,3	7,1	15	1,4	207,1	4,2
20001-50000	21	2,6	622,2	20,5	18	1,7	581,3	11,8
50001 i więcej	13	1,6	1 439,8	47,4	23	2,1	1 079,9	62,4

Źródło: Ochrona środowiska..., 1986

Wzrosła też liczba mniejszych źródeł - z 635 w 1975 do 918 w 1985 r. - w przedziałach emisji do 1 tys. t rocznie; dały one łącznie 154,0 tys. t pyłów w 1975 r. (6,8%) i 195,8 tys. t pyłów w 1985 r., tj. 10,9% całkowitej emisji pyłów z zakładów przemysłowych objętych sprawozdawczością Głównego Urzędu Statystycznego.

Powyższe relacje mogą wskazywać na znaczne zredukowanie zanieczyszczeń pyłowych w największych zakładach przemysłowych, na skuteczniejsze funkcjonowanie urządzeń odpylających. Odmienne wygląda sytuacja w odniesieniu do emisji gazów, które z roku na rok stają się większym zagrożeniem dla środowiska przyrodniczego. Liczba emitatorów gazów wzrosła w badanym okresie od 821 do 1086, a udział największych zakładów, emitujących rocznie ponad 50 tys. t, wzrósł od 47,4% w 1975 r. do 62,4% w 1985 r., przy czym emisja gazów w wielkościach bezwzględnych wzrosła w tym czasie ponad 2-krotnie, z 1439,8 do 3079,9 tys. t (w klasie największych źródeł emisji). Procentowy wzrost emisji zanieczyszczeń atmosferycznych w badanym okresie i zmiany roczne przedstawiono w tabeli 27. Dane te pokazują dynamikę zmian emisji zanieczyszczeń atmosferycznych z podziałem na ich główne rodzaje. Tabele 27-29 pozwalają na prześledzenie ogólnych tendencji - zarówno jakościowych, jak i ilościowych - badanych procesów.

Tabela 27. Dynamika zmian emisji przemysłowych zanieczyszczeń atmosferycznych w kraju w okresie 1975-1985 (1975 r. = 100)

Zanieczyszczenia	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Pyłowe ogółem	104,9	104,0	109,6	107,0	105,0	85,4	83,6	77,8	76,9	80,3
w tym:										
- popiół lotny	107,6	109,3	119,7	117,9	118,6	102,0	101,9	91,2	93,0	99,2
- pyły z cementowni	101,6	93,6	90,3	82,4	75,6	47,3	43,7	33,8	33,9	30,2
- pyły metalurgiczne	103,2	111,4	113,4	115,6	104,6	80,2	78,6	110,6	92,6	96,1
Gazowe ogółem	110,1	113,1	147,3	158,9	168,9	161,2	156,6	163,4	164,4	162,2
w tym:										
- dwutlenek siarki	110,9	112,3	121,2	121,4	132,4	117,7	116,9	118,4	125,5	127,4
- tlenek węgla	115,1	116,5	265,4	321,2	328,9	287,2	252,7	272,1	251,1	228,6
- tlenki azotu	121,1	157,8	162,1	186,8	213,9	565,9	625,0	697,2	718,3	765,1
- węglowodory	105,9	182,8	207,3	212,5	210,1	237,9	224,1	223,6	205,6	193,9

Źródło: *Ochrona środowiska...*, 1981-1986.

Tabela 20. Zanieczyszczenie i ochrona powietrza atmosferycznego w Polsce w latach 1975-1987

A. Liczba zakładów szczególnie uciążliwych ze względu na emisję zanieczyszczeń atmosferycznych

Zakłady	1975	1980	1985	1986	1987
Wyposażone w urządzenia do redukcji zanieczyszczeń:	871	928	1 101	1 287	1 364
pyłowych	736	799	987	1 131	1 196
gazowych	.	99	111	118	120
Nające zagospodarowaną strefę ochronną	52	69	122	129	142
Nie mające:					
- określonej emisji dopuszczalnej	.	252	182	360	310
- wyników pomiarów emisji:					
pyłów	.	330	372	456	492
gazów	.	409	426	489	513
- wyników pomiarów emisji	.	455	602	784	864
- pracowników zatrudnionych w ochronie powietrza	.	227	215	260	268
- pracowników z wyższym wykształceniem zatrudnionych w ochronie powietrza	.	454	457	260	576

B. Emisja zanieczyszczeń pyłowych i gazowych z przemysłowych zakładów w Polsce w latach 1975-1987 i redukcja zanieczyszczeń w tych zakładach

Wyszczególnienie	1975	1980	1985	1986	1987
Emisja zanieczyszczeń pyłowych (tys. t)	2 225,6	2 337,7	1 787,8	1 820,6	1 802,8
- popiół lotny	1 342,7	1 592,6	1 333,1	1 352,6	1 364,9
- pyły metalurgiczne	172,6	180,6	166,0	166,7	141,5
- pyły z produkcji cementu	478,6	361,1	147,3	125,1	117,7
Emisja zanieczyszczeń gazowych, bez CO ₂ (tys. t)	3 039,9	5 134,8	4 932,5	5 322,9	5 398,5
- dwutlenek siarki	2 081,0	2 754,6	2 652,4	2 824,0	2 902,6
- tlenek węgla	591,8	1 946,3	1 353,2	1 495,7	1 456,1
Zanieczyszczenia zatrzymane w urządzeniach do redukcji (tys. t):					
- pyłowe	18 021,0	25 769,9	26 924,4	27 258,9	29 610,3
- gazowe	.	663,9	716,1	676,7	763,6
Stopień redukcji zanieczyszczeń (%):					
- pyłowych	89,0	91,7	93,8	93,7	94,3
- gazowych	.	11,4	12,7	11,3	12,4

Źródło: *Ochrona środowiska...*, 1988.

Tabela 29. Zmiany ^a emisji zanieczyszczeń do atmosfery w zakładach przemysłowych kraju w okresie 1975-1985; wzrost (+) lub zmniejszenie (-) w t-rok⁻¹

Zanieczyszczenia	1975	1976	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Pylowe:	-187 867	+137 868	-46 202	-457 950	-49 992	-92 293	++ 622	+60 720
- popiół lotny	-41 406	+150 980	-10 125	-246 275	-14 418	-56 875	+20 878	+65 072
- pyły z cementowni	-128 233	-21 661	-15 517	-134 720	-11 075	-42 533	+2 241	-6 017
- pyły metalurgiczne	-23 099	+1 914	-14 541	-46 636	-6 450	-16 740	-8 954	+476
Gazowe:	+81 336	+216 612	+143 618	-747 194	-41 512	+122 047	+193 758	-109 141
- dwutlenek siarki	+147 082	+190 744	+183 256	-349 522	-28 722	+97 606	+188 052	+30 825
- tlenki węgla	-116 215	+56 845	-42 276	-348 930	-45 334	+37 699	-14 005	-157 964
- tlenki azotu	+8 855	-1 888	+1 099	-17 651	-11 666	+443	+27 697	+24 260

^a określane w stosunku do stanu na koniec roku poprzedniego w warunkach porównywalnych, tj. dla tych samych zakładów i rodzajów zanieczyszczeń obliczonych według tych samych metod.

Źródło: *Ochrona Środowiska...*, 1986.

Szczególnie wyraźne jest zmniejszenie emisji pyłów do poziomu niższego niż w roku 1975, zwłaszcza pyłów z cementowni, których ilość emitowana do atmosfery malała systematycznie od 1976 r., aż do najniższego poziomu w latach 1983-1985, kiedy emisja tego rodzaju zanieczyszczeń zmalała do około 1/3 wielkości z 1975 r. Emisja gazów natomiast znacznie wzrosła: ponad 2-krotnie - tlenków węgla i blisko 2-krotnie - węglowodorów oraz ponad 7-krotnie - tlenków azotu. Świadczy to o katastrofalnej sytuacji pod tym względem i stanowi już poważne zagrożenie dla żywych organizmów.

3.6.2. Emisja zanieczyszczeń atmosferycznych z zakładów przemysłowych makroregionu

Na tle ogólnego obrazu struktury i dynamiki emisji przemysłowych zanieczyszczeń atmosfery w kraju, przedstawionej dla okresu 1971-1985 omówiono te same zagadnienia w odniesieniu do funkcjonalnego makroregionu Warszawy (tab. 30-32; ryc. 5, 6). Obliczono wskaźniki emisji dla 1985 i 1987 r. w porównaniu z odpowiednimi danymi z 1975 r. Obraz rozkładu terytorialnego badanych wielkości uzupełniono zestawieniem zmian emisji przemysłowych zanieczyszczeń atmosfery w województwach makroregionu w okresie 1975-1985 (tab. 32).

Tabela 30. Emisja przemysłowych zanieczyszczeń pyłowych
w makroregionie (tys.t-rok⁻¹)

Obszar	ogółem			w tym popiół lotny		
	1975	1985	1987	1975	1985	1987
Polska	2 225,6	1 787,8	1 802,8	1 342,7	1 333,1	1 364,9
Województwa:						
warszawskie	89,4	98,5	81,3	82,0	93,5	75,3
białkopodlaskie	0,5	1,4	0,9	0,5	1,4	0,9
ciechanowskie	0,6	0,7	1,6	0,5	0,6	1,5
łomżyńskie	1,5	3,4	3,9	1,5	2,9	3,2
ostrołęckie	73,0	28,7	38,5	71,6	27,5	37,6
płockie	3,4	3,7	3,3	2,0	2,8	2,5
radomskie	41,8	47,3	59,2	19,5	40,1	38,1
siedleckie	5,0	0,3	2,3	5,0	0,2	2,0
skierniewickie	7,0	3,2	4,0	5,0	2,7	3,9
Makroregion:						
ogółem	222,0	187,2	195,0	187,6	171,7	165,0
udział w kraju (%)	10,0	10,5	10,8	14,0	12,9	12,1

Źródło: *Ochrona środowiska...*, 1975, 1986, 1988; własne przeliczenia danych dla makroregionu.

Tabela 31. Emisja przemysłowych zanieczyszczeń gazowych
w makroregionie (tys.t-rok⁻¹)

Obszar	ogółem			w tym dwutlenek siarki		
	1975	1985	1987	1975	1985	1987
Polska	3 039,9	4 932,5	5 398,5	2 081,0	2 652,4	2 902,6
Województwa:						
warszawskie	71,6	114,4	128,3	62,5	77,4	86,0
białkopodlaskie	1,6	2,3	4,0	1,6	1,7	2,3
ciechanowskie	0,5	0,9	5,4	0,5	0,8	3,6
łomżyńskie	2,3	7,7	17,3	2,3	6,6	8,7
ostrołęckie	52,5	76,8	99,2	38,8	51,7	56,5
płockie	81,7	121,2	134,9	69,8	74,8	73,6
radomskie	93,3	209,9	180,3	91,2	116,5	131,0
siedleckie	0,3	1,2	5,4	0,3	0,7	3,2
skierniewickie	7,3	7,6	7,0	4,1	5,2	4,6
Makroregion:						
ogółem	311,0	542,0	581,8	271,1	335,4	369,5
udział w kraju (%)	10,2	11,0	10,8	13,0	12,6	12,7

Źródło: *Ochrona środowiska...*, 1975, 1986, 1988; własne przeliczenia danych dla makroregionu.

Miastami szczególnie zagrożonymi pod tym względem (zwłaszcza emisją gazów) były w 1987 r. - podobnie jak w poprzednich latach - Płock, Warszawa, Ostrołęka, Radom, Łomża, Siedlce oraz Piaseczno, Legionowo i Pruszków.

Analizując dane statystyczne (tab. 30) należy zwrócić uwagę na fakt, że podobnie jak w całym kraju, łączna emisja pyłów przemysłowych w makroregionie zmniejszyła się w badanym okresie i stanowiła w 1985 r. 84,3% sumy zanieczyszczeń pyłowych z 1975 r. (w Polsce spadek do wartości 80,3%).

Na obszarze funkcjonalnego makroregionu Warszawy wyhikało to przede wszystkim ze znacznego zmniejszenia emisji w województwach ostrołęckim (39,3% w stosunku do 1975 r.) i siedleckim (60,0%). W pozostałych województwach makroregionu nastąpił jednak wzrost emisji pyłów, od kilku- bądź kilkunastoprocentowego wzrostu w woj. warszawskim, ciechanowskim, płockim i radomskim do ponad 2-krotnego w łomżyńskim i białskopodlaskim i ponad 4-krotnego w skierniewickim (tab. 32).

Udział makroregionu w emisji przemysłowych zanieczyszczeń pyłowych w kraju w kolejnych badanych latach był stosunkowo niewielki: od 8,3% w 1979 r. do 10,7% w 1980 r. (10,5% w 1985 r.).

Tabela 32. Zmiany emisji zanieczyszczeń do atmosfery w makroregionie (1985/1975; w %)

Województwo	Zanieczyszczenia	
	pyłowe	gazowe
warszawskie	110,2	159,0
białskopodlaskie	260,0	143,0
ciechanowskie	116,7	100,0
łomżyńskie	226,7	334,0
ostrołęckie	39,3	146,3
płockie	100,0	140,1
radomskie	113,2	225,2
siedleckie	60,0	400,0
skierniewickie	457,1	104,1
Makroregion	84,3	174,2

Zródło: własne przetłoczenie danych GUS.

Udział makroregionu w ogólnej emisji przemysłowych zanieczyszczeń gazowych był tego samego rzędu, jak w przypadku zanieczyszczeń pyłowych i wynosił od 12,9% w 1976 r. do 8,4% w 1980 r. (11,0% w 1985 r.). Podobnie jak ogółem w kraju, emisja przemysłowych zanieczyszczeń gazowych była znacznie wyższa niż emisja pyłów i wyraźnie jeszcze wzrastała w badanym okresie (por. tab. 32), choć najwyższy jej wzrost przypadał na lata 1977 i 1978.

3.6.3. Stan obecny i perspektywy zmniejszenia zagrożenia atmosfery emisją zanieczyszczeń

Z przeprowadzonej analizy wynika, że zarówno w kraju, jak i w funkcjonalnym makroregionie Warszawy, stosunkowo małym zagrożeniem dla środowiska w makroskali są pyłowe zanieczyszczenia emitowane przez zakłady przemysłowe. W większości przypadków są one coraz skuteczniej redukowane, choć nadal pozostają problemem lokalnym w wielu miastach, zwłaszcza w Warszawie, Ostrołęce i Radomiu, a także w Łomży, w Siedlcach i Sochaczewie oraz w otoczeniu tych miast.

Bez porównania większym zagrożeniem są natomiast wytwarzane i emitowane gazy odlotowe. Niezmiernie dynamicznie wzrasta wielkość ich emisji, przy niemal zerowej redukcji. Stopień redukcji przemysłowych zanieczyszczeń atmosfery ilustruje tabela 27. Z zebranych materiałów wynika, że systematycznie wzrasta liczba zakładów, które nie mają urządzeń do redukcji gazów odlotowych. W 1976 r. na 881 zakładów w kraju emitujących zanieczyszczenia gazowe, 800 nie miało urządzeń redukujących. W 1985 r. na 1086 zakładów w 975 brakowało urządzeń chroniących powietrze przed emisją szkodliwych substancji; miało je zaledwie 111 zakładów, z których 42 zredukowały zaledwie do 10% emisji. Jest to sytuacja katastrofalna. Suma zanieczyszczeń gazowych rośnie z roku na rok przy niemal zupełnym braku ochrony przed ich szkodliwym wpływem. Zagrożone jest nie tylko powietrze, lecz także roślinność i organizmy żywe, które w tym powietrzu przebywają (Kuty 1983; Pawłowski i Kozak, red., 1984; Kraujalis i Pyt-

Charakterystycznym - choć abstrakcyjnym jak każda średnia - wskaźnikiem jest np. wielkość emisji gazów przypadająca na jednostkę powierzchni. Średnia wielkość tego wskaźnika w Polsce wynosiła w 1985 r. 15,8 t na 1 km² rocznie, a przeciętnie w miastach Polski 210,2 t·km²·rok⁻¹. Na obszarze funkcjonalnego makroregionu Warszawy najgorsza sytuacja pod tym względem występowała w Płocku, w którym średnia roczna emisja gazów szacowana w t na 1 km² była w 1985 r. 10-krotnie wyższa niż przeciętnie dla miast ogółem. W Płocku przypadała wówczas na każdego mieszkańca, łącznie z niemowlętami, tona emitowanych gazów rocznie (dane te pochodzą z wypisów komputerowych GUS). Bardzo niekorzystna sytuacja pod względem emisji gazów występowała również w Ostrołęce i w Legionowie, choć nie tak drastyczna, jak w Płocku (Ostrołęka 259,8, Legionowo 244,6 t·km²·rok⁻¹).

W aglomeracji warszawskiej ogromną rolę w zanieczyszczeniu powietrza odgrywają środki transportu - samochody i autobusy. W Urzędzie m.st. Warszawy dokonano oceny zanieczyszczenia powietrza przez komunikację zbiorową i indywidualną na terenie miasta (*Program ochrony...*, 1986) na podstawie pomiarów natężenia ruchu pojazdów samochodowych, przy zastosowaniu wskaźników emisji jednostkowych. Przeprowadzono ponadto okresowe kontrole emisji spalin samochodowych na drogach publicznych stołecznego województwa, a także kontrole spalin nowych samochodów odbieranych z FSO w Warszawie.

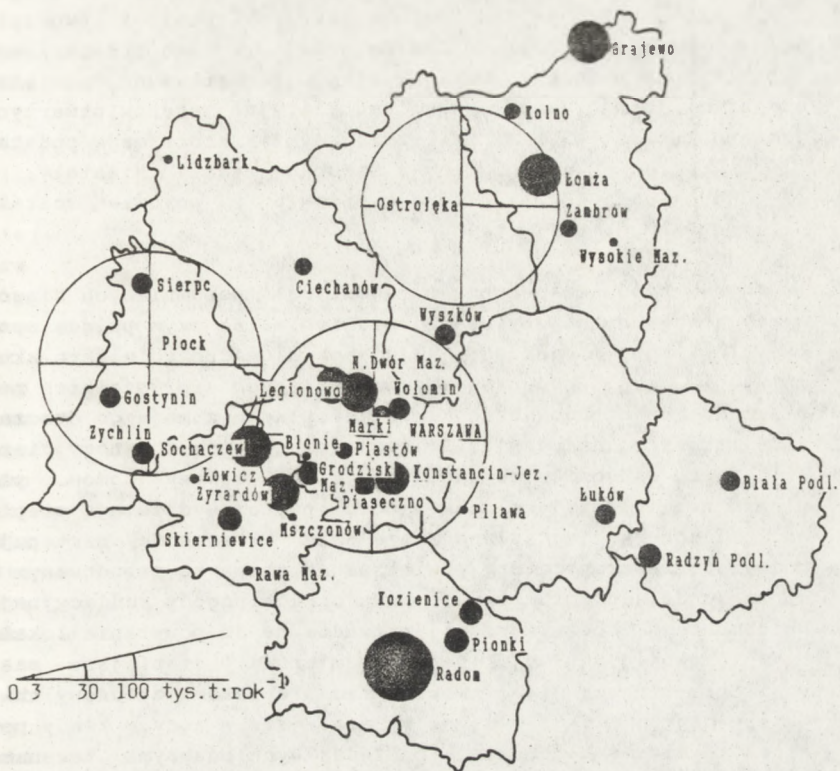
Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono niepokojąco wysoki stan zagrożenia Warszawy przez toksyczne składniki spalin odlotowych z silników samochodowych. Ponad 40% skontrolowanych pojazdów przekraczało dopuszczalne normy dymienia oraz zawartości szkodliwych gazów. Największa koncentracja zanieczyszczeń komunikacyjnych występuje w Śródmieściu, centrum Pragi Północ i Pragi Południe. Stwierdzono także wzrost stężenia w okolicach tras obwodowych, zwłaszcza Trasy Łazienkowskiej (*Zanieczyszczenie powietrza...*, 1989).

Uzyskanie poprawy tego stanu jest możliwe jedynie poprzez radykalne ograniczenie emisji spalin z pojazdów samochodowych. Wymaga to wprowadzenia urządzeń ograniczających emisję, zmiany konstrukcji silników spalinowych w celu stosowania paliw bezołowiowych. Nie bez znaczenia jest także poziom obsługi technicznej pojazdów samochodowych.

Wielkość emisji spalin z pojazdów mechanicznych była analizowana przez Wydziały Komunikacji i Ochrony Środowiska w stołecznym Urzędzie, nie wydawało się zatem celowe podawanie tu pełnych wyników. Scharakteryzowano je ogólnie, ze względu na rolę samochodów i komunikacji autobusowej. Zwłaszcza w warunkach Warszawy, zanieczyszczonej przez miejską komunikację, nie można ich pomijać (*Zanieczyszczenie powietrza...*, 1989).

Wielkość emisji jest tylko wskaźnikiem charakteryzującym potencjał badanego zjawiska. Daje możliwość dokonywania porównań w przebiegu czasowym. Dlatego ten właśnie wskaźnik wybrano do oceny dynamiki potencjału jednego z wielu czynników degradujących środowisko, jakim są zanieczyszczenia atmosfery.

Kumulacja zanieczyszczeń atmosferycznych w warunkach miejskich może być jednak bardzo zróżnicowana, nawet przy mało zmieniającej się wielkości emisji. Stopień koncentracji zanieczyszczeń w powietrzu zależy bowiem od aktualnych warunków atmosferycznych, na które praktycznie nie mamy wpływu i od ukształtowania podłoża atmosfery, tj. od przestrzennej struktury miasta. Kształtując ją w sposób zamierzony, możemy w znacznym stopniu sterować zjawiskami klimatycznymi. Na przykład silne wiatry osłabiają koncentrację zanieczyszczeń na przewietrzonym terenie, gromadząc je jedynie w miejscach, gdzie zabudowa lub ukształtowanie powierzchni stanowią przegrodę od strony nawietrznej. Problem jest w tym, że nie zawsze - zwłaszcza w mieście - odczuwa się silne wiatry, umożliwiające naturalną wentylację zadymlonego obszaru. Bywają dość często takie warunki pogodowe, które sprzyjają stagnacji powietrza nad miastem, a zanieczyszczenia atmosferyczne pozostają na jego terenie przez dłuższy czas, w końcu dostają się do pomieszczeń, gdzie utrudniają oddychanie.



Ryc. 6. Emisja gazów z zakładów przemysłowych makroregionu w 1985 r.

Źródło: *Ochrona środowiska...*, 1988.

W Warszawie, mimo znacznych wielkości emisji zanieczyszczeń atmosferycznych, bardzo rzadko obserwuje się zjawisko "smogu" i utrzymywanie się przez dłuższy czas spalin i pyłów w przyziemnych warstwach powietrza. Dzieje się tak dzięki temu, że przez ponad 40 lat warszawscy urbaniści tworzyli wokół miasta tzw. osłonę ekologiczną. Tworząc przestrzenną strukturę aglomeracji warszawskiej, pozostawiono pomiędzy obszarami zabudowanymi ciągi wentylacyjne terenów otwartych (zwanymi czasem klinami nawietrzającymi), które mają podstawowe znaczenie dla higieny i warunków życia. Niestety, w ciągu ostatnich 20 lat osłona ta prawie w połowie została zlikwidowana.

Aby w pełni zdać sobie sprawę z roli wspomnianych ciągów wentylacyjnych, należy uświadomić sobie, na czym polega specyfika klimatu miejskiego. W dniach słonecznych miasto akumuluje w masie budynków i nagrzewających się wszelkich powierzchniach zabudowanych więcej ciepła, niż mają go otaczające tereny pozamiejskie. Po zachodzie słońca i w nocy ciepło to jest wypromieniowywane. Nagrzane ściany domów, powierzchnie ulic i placów w porze nocnej wydzielają ciepło nagromadzone w ciągu słonecznego dnia. W efekcie następuje podwyższenie temperatury powietrza na obszarze zabudowanym w stosunku do jego otoczenia. W warunkach pogody radiacyjnej, bezchmurnej i bezwietrznej prowadzi to do powstania lokalnej pionowej cyrkulacji termodynamicznej: cieplejsze masy powietrza wznoszą się, tworząc nad skupiskami zabudowy tzw. "wyspy ciepła", które są najwyraźniejsze w nocy, kiedy poziome termiczne kontrasty – pomiędzy wychłodzonymi terenami pozamiejskimi i cieplejszymi terenami zabudowanymi – są największe (Kraujalis 1979, 1980).

Przenoszenie się cieplejszego powietrza ku górze działa jak pompa ssąca – dołem zasysane jest chłodniejsze powietrze spoza miasta, o ile są warunki do jego swobodnego przepływu. Dlatego ogromną rolę odgrywają niezakłócone ciągi terenów otwartych, z niską zielenią, łączące centrum miasta z terenami leśnymi i dolinami rzek. Ma to znaczenie nie tylko dla zdrowia, lecz często nawet dla życia tysięcy mieszkańców miasta – dzieci, osób słabszych i w starszym wieku, dla ludzi ze schorzeniami dróg oddechowych i układu krążenia, a

także cierpiących na astmę czy alergię. Zwłaszcza latem występują w Warszawie niebezpieczne dla wspomnianych grup ludzi sytuacje atmosferyczne, sprzyjające utrzymywaniu się spalin na ulicach w warunkach zupełnego bezruchu powietrza. Taka sytuacja może trwać w ciągu dnia, a nocą możliwa jest naturalna wymiana powietrza, dzięki lokalnej cyrkulacji atmosferycznej.

Zjawiska smogu zdarzają się i w Los Angeles i w Zachodnim Berlinie - wtedy funkcjonują tam automatyczne systemy alarmowe i surowe zakazy używania prywatnych samochodów w celu zmniejszenia emisji spalin. Nas może ratować tylko przyroda, która jest bardzo ekonomiczną fabryką świeżego powietrza. Dlatego trzeba się zdecydowanie przeciwstawiać wszelkim próbom wykorzystywania obszarów chronionych w pobliżu Warszawy, bądź ich tzw. otuliny, pod zabudowę mieszkaniową, jak zrobiono to w przypadku wielkiego osiedla w Starej Miłośnie. Wprowadzenie na te tereny zabudowy, sieci komunikacyjnej i pozostałej infrastruktury technicznej, pozbawi je zdrowotnej funkcji, którą pełnią. Nie ma istotnego znaczenia, czy obszar ten był pokryty pięknym lasem, czy rachityczną zielenią - dla wymiany powietrza ważne jest zachowanie nieprzerwanego systemu obszarów chronionych, z przestrzenną ciągłością łączących się ze sobą terenów otwartych, w tym także dolin rzek i obrzeży lasów.

Obrona obszarów chronionych nie jest przesadą. Wobec rosnących potrzeb mieszkaniowych coraz częściej inwestorzy budownictwa mieszkaniowego wywierają naciski na urzędy lokalnych władz administracyjnych w celu uzyskania lokalizacji na takich właśnie terenach. Zdarza się, że są to obszary, które pozornie z lasem "nie mają nic wspólnego", są dzikimi wysypiskami śmieci i może się wydawać, że niczemu nie służą, więc zagospodarowanie ich nikomu nie zaszkodzi. Takie były właśnie argumenty inwestorów wspomnianego wielotysięcznego osiedla w Starej Miłośnie, zlokalizowanego w otulinie Mazowieckiego Parku Krajobrazowego, na skraju lasów wawerskich. Nic bardziej błędnego: teren ten nie powinien być zabudowany, gdyż konieczne, związane z budową melioracje, odwodnienie placu budowy i wyczerpywanie wody gruntowej na potrzeby

mieszkańców osiedla przesusza wyżej położony obszar leśny i przekreśla jego funkcję ochronną.

Osiedle w Starej Miłośnie jest jednym z licznych przykładów konfliktu między różnymi funkcjami, nakładającymi się na siebie na niewielkim obszarze. Podobne problemy występują w bardzo ostrej formie także w związku z gospodarką odpadami w funkcjonalnym makroregionie Warszawy i koniecznością lokalizacji zbiorowych wysypisk oraz spalarni śmieci.

3.7. Gromadzenie i składowanie odpadów i śmieci w makroregionie na tle sytuacji w kraju

Coraz większe zagrożenie dla środowiska przyrodniczego stanowią odpady w postaci stałej: komunalne i przemysłowe. Ich ilość rośnie, utylizacja jest znikoma, a przy tym coraz trudniej znaleźć odpowiednie tereny na wysypiska śmieci i ich składowanie (Kołodziejski 1987, Kraujalis 1988, *Propozycje rozwiązań...*, 1989, *Zanieczyszczenie powietrza...*, 1989).

Tabela 33 zawiera dane dotyczące ilości gromadzonych w kraju odpadów przemysłowych, porównawczo dla lat 1975 i 1985. Spośród zakładów przemysłowych decydujących o zagrożeniu środowiska odpadami, 618 wytwarzało rocznie co najmniej 5 tys. ton. W 1975 r. było ich o 95 mniej. Na terenie 415 z nich odpady są gromadzone, tylko niewielka część jest wykorzystywana gospodarczo. Są to przede wszystkim pyły dymnicowe, żużel i popioły z zakładów energetycznych - elektrowni i elektrociepłowni. Nagromadzenie odpadów na terenach zakładów jest ogromne, hałdy odpadów znajdują się często także poza terenem zakładu, który je wytwarza. W 1975 r. na hałdach i wysypiskach było 683,6 mln t przemysłowych odpadów i to tylko w zakładach objętych sprawozdawczością GUS. W ciągu 10 badanych lat, do 1985 r., ilość ta wzrosła blisko dwukrotnie (o 93,7%), tj. o 640,7 mln ton. W końcu 1985 r. w tych zakładach nagromadzono 1324,3 mln t stałych odpadów.

Udział województw i poszczególnych miast w wytwarzaniu i gromadzeniu odpadów przemysłowych w funkcjonalnym makroregionie Warszawy przedstawiono w tabeli 34. Dominują pod tym względem województwa, w których są zlokalizowane zakłady energetyczne; do najważniejszych w makroregionie należą: elektrownie "Kozienice" i "Siekierki" oraz zespół elektrowni "Ostrołęka". W województwie radomskim, na którego terenie jest elektrownia "Kozienice", nagromadzono w 1985 r. ponad połowę ilości odpadów przemysłowych z całego makroregionu, a ponad 2-krotnie więcej niż w stołecznym województwie. Na trzecim miejscu w tym samym roku znajdowało się województwo ostrołęckie z zespołem elektrowni "Ostrołęka". O ile jednak elektrownia "Kozienice" jest zlokalizowana poza miastem, o tyle elektrownie "Siekierki" i "Ostrołęka" gromadzą odpady na terenach miast. W związku z tym Warszawa i Ostrołęka należą do grupy miast najbardziej zagrożonych odpadami przemysłowymi w Polsce i są pod tym względem na czołowych miejscach w makroregionie.

Tabela 33. Zakłady przemysłowe w Polsce decydujące o zagrożeniu środowiska odpadami w latach 1975^a-1985, według ilości odpadów

Wyszczególnienie	Liczba zakładów (stan w dniu 31 XII)		Odpady nagromadzone na terenach zakładów (stan w końcu roku)			
	1975	1985	1975	1985	1975	1985
			mln t		%	
Zakłady wytwarzające rocznie 5 tys. t i więcej odpadów	523	618	-	-	-	-
w tym zakłady mające na swoim terenie nagromadzone odpady w ilości:	318	415	683,6	1 324,3	100,0	100,0
5,0-10,0 tys. t	50	56	0,1	0,2	0,0	0,0
10,1-50,0 "	61	75	1,6	2,3	0,2	0,2
50,1-100,0 "	3	44	2,4	3,2	0,4	0,2
100,1-500,0 "	48	86	12,4	20,6	1,8	1,6
500,1-1000,0 "	19	31	13,3	23,4	1,9	1,8
1000,1-2000,0 "	27	31	38,6	46,4	5,6	3,5
2000,1-5000,0 "	39	35	125,7	112,6	18,4	8,5
5000,1-10000,0 "	25	23	163,1	160,7	23,9	12,1
10000,1-20000,0 "	6	18	78,4	241,0	11,5	18,2
20000,1 tys. t i więcej	9	16	248,0	713,9	36,3	53,9

^a dane Ministerstwa Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska.

Źródło: *Ochrona Środowiska...*, 1986.

Tabela 34. Odpady przemysłowe, ich nagromadzenie i wykorzystanie w 1985 r. na obszarze makroregionu, w tys. t

	Odpady nagromadzone, stan w końcu roku		Odpady wykorzystane gospodarczo z nagromadzonych do 1 I 1985 r.	Odpady wytworzone w 1985 r.			Powierzchnia wysypisk i stawów osadowych (nie zrekultywowanych) (ha)
	ogółem	w tym w stawach osadowych		razem	wykorzystane gospodarczo	składowane	
1	2	3	4	5	6	7	8
Polska	1 324 263,5	458 731,9	10 938,8	170 876,5	85 750,6	84 838,4	10 407,6
Makroregion Warszawy:							
- województwa:							
st. warszawskie:	5 189,5	35,6	581,0	1 287,9	485,5	802,3	134,2
miasta razem	5 155,5	1,6	545,0	1 251,5	483,1	768,3	131,7
m.st. Warszawa	5 128,1	-	543,0	1 176,4	416,7	759,7	130,2
Bonstancin-Jeziorna	24,3	1,6	2,0	27,6	24,1	3,4	1,5
Piaseczno	3,1	-	-	11,4	8,9	2,5	-
Nowy Dwór Maz.	-	-	-	24,7	22,0	2,7	-
Pruszków	-	-	-	11,4	11,4	-	-
poza miastami	34,0	34,0	36,0	36,4	2,4	34,0	2,5
białkopodlaskie	-	-	-	-	-	-	-
ciechanowski:	182,7	100,6	82,1	108,6	44,4	100,6	11,8
miasta razem	109,8	58,7	51,1	61,2	2,5	58,7	1,8
Ciechanów	109,8	58,7	51,1	61,2	2,5	58,7	1,8
poza miastami	72,9	41,9	31,0	47,4	41,9	41,9	10,0
łomżyński:	111,1	-	-	40,2	34,6	2,8	4,1
miasta razem	111,1	-	-	40,2	34,6	2,8	4,1
Grajewo	111,1	-	-	20,7	15,3	2,6	4,0
Łomża	-	-	-	13,1	13,1	-	-
ostrolecki:	4 341,9	142,8	75,6	757,2	146,3	610,9	9,0
miasta razem	4 233,5	34,4	36,6	702,2	136,6	565,6	6,0
Ostroleka	4 233,4	34,4	36,6	702,2	136,6	565,6	6,0
poza miastami	108,4	108,4	39,0	55,0	9,7	45,3	5,0
płocki:	634,8	634,1	212,2	393,0	71,6	259,4	33,5
miasta razem	363,8	363,1	36,4	205,0	54,9	72,5	21,6
Płock	363,8	363,1	36,4	173,1	39,6	72,5	21,6
Kutno	-	-	-	31,9	16,3	15,6	-
poza miastami	271,0	271,0	175,8	188,0	16,7	171,3	11,9
radomski:	13 991,1	1,0	100,0	1 426,2	298,8	1126,7	259,9
miasta razem	72,1	1,0	-	94,2	61,3	32,2	10,9
Radom	48,3	-	-	49,0	24,5	24,5	4,4
Pionki	23,8	1,0	-	36,5	34,7	1,3	6,5
poza miastami	13 819,9	-	100,0	1 332,0	237,5	1 094,5	249,0
siedlecki:	93,6	93,6	70,7	144,8	67,4	77,4	6,3
miasta razem	93,6	93,6	70,7	144,8	67,4	77,4	6,3
Sokolów Podlaski	68,8	68,8	70,7	95,9	21,6	74,3	3,8
Siedlce	24,8	24,8	-	48,6	39,8	8,8	2,5

Tabela 34. c.d.

1	2	3	4	5	6	7	8
skierniewickie:	130,3	31,5	30,0	134,6	60,5	66,1	12,0
miasta razem	99,9	1,5	-	101,6	65,3	35,7	8,7
Sochaczew	99,9	1,5	-	42,1	29,8	12,3	2,1
Skierzwice	-	-	-	7,3	7,3	-	-
Rawa Maz.	-	-	-	23,8	10,5	13,3	-
Zyrardów	-	-	-	27,8	17,7	10,1	6,6
poza miastami	30,4	30,0	30,0	33,6	3,2	30,4	3,3
- Razem	24 075,0	1 039,2	1 151,6	4 268,5	1 180,7	1 046,2	640,8
- % w kraju	1,0	0,5	10,5	2,5	1,4	3,6	6,1

Źródło: *Ochrona środowiska...*, 1986

W 1985 r. wykorzystano gospodarczo na obszarze makroregionu 1,2 mln t odpadów, a oddano na składowiska 3,0 mln t z wytworzonych ogółem w makroregionie 4,3 mln t (tab. 34). Wysypiska, hałdy i składowiska odpadów przemysłowych zajmowały w 1985 r. w makroregionie powierzchnię 640,8 ha, blisko 2-krotnie większą niż 2 lata wcześniej (w 1983 r. 375,9 ha).

Do tego dochodzą odpady komunalne. Nagromadzone w całym makroregionie stanowią 15% w skali kraju, a odpady komunalne stolicy stanowią blisko 20% odpadów komunalnych makroregionu (tab. 34 i 35). Sytuację dodatkowo pogarsza stan sanitarny stałych, zorganizowanych wysypisk komunalnych - według oceny służb Państwowej Inspekcji Sanitarnej zły w ponad 35% z nich. Warto też zwrócić uwagę a powierzchnie wysypisk komunalnych zrekultywowanych w ciągu roku - nie są to wielkości imponujące. Ogółem w Polsce zrekultywowano w ciągu 1985 r. 211,5 ha, w makroregionie 12,6 ha, z czego w stołecznym województwie 1 ha, a w pozostałych województwach makroregionu od 0,3 ha w siedleckim, po 0,8 ha w łomżyńskim i płockim do 4,8 ha w radomskim.

Palącą sprawą staje się unieszkodliwianie odpadów, dążenie do stopniowego przestawiania produkcji na technologie mało- i bezodpadowe.

Śmieci i odpady przed ich ewentualnym wykorzystaniem muszą być składowane. Zarówno w funkcjonalnym makroregionie Warszawy, jak i na pozostałym obszarze kraju są trudności z lokalizacją, z uwagi na uciążliwość wysypisk dla otoczenia.

Nikt nie chce na swoim terenie składowisk śmieci, ani stanowisk ich utylizacji. W województwie warszawskim sytuacja pod tym względem jest bardzo trudna. Proponowane przez stołeczną radę lokalizacje nie są akceptowane przez lokalną społeczność. Na 7 wytypowanych przez władze Warszawy miejsc lokalizacji wysypisk służących aglomeracji warszawskiej, 5 wywołało protest władz terenowych, a 2 zatwierdzono tylko na potrzeby miejscowe. Rady narodowe szczebla podstawowego mają uprawnienia lokalizacyjne i z nich korzystają, podejmując decyzje odmowne. Ludzie nie chcą być narażeni na sąsiedztwo zbiorczych śmietnisk. Przedsiębiorstwo Oczyszczania Miasta w Warszawie ma zatem bardzo utrudnione warunki pracy. Wykorzystywane dotychczas wysypiska ze względów technicznych i sanitarnych nie nadają się do dalszej eksploatacji. Jeszcze w 1988 r. miały być zamknięte 2 wysypiska śmieci: w Radiowie i w Błoniu. Powinny być zamknięte także 4 następne: w Markach, w Otwocku-Swirdrach Wielkich, w Lipinach Starych i w

Tabela 35. Odpady komunalne, powierzchnia i stan sanitarny wysypisk na obszarze makroregionu w 1985 r.

Obszar	Powierzchnia wysypisk komunalnych (ha)		odpady komunalne stałe nagromadzone w ciągu roku (tys. m ³)	Stan sanitarny stałych wysypisk komunalnych zorganizowanych według oceny służb Państwowej Inspekcji Sanitarnej					
	nieregulowane (stan 31 XII)	regularne w ciągu roku		miasta			wieś		
				obiekty w ewidencji (stan 31 XII 1985)	razem	w tym skontrolowane o słyn stanie sanitarnym	obiekty w ewidencji (stan 31 XII 1985)	razem	w tym skontrolowane o słyn stanie sanitarnym
Polska	2 346,4	211,5	42 642,1	574	572	204	928	915	330
Województwa:									
st. warszawskie	39,3	1,0	4 181,8	7	7	4	6	6	-
białkopodlaskie	18,9	1,2	123,0	7	7	-	5	5	1
ciechanowskie	25,0	1,6	277,0	12	12	1	34	34	6
łomżyńskie	19,6	0,8	159,9	5	5	2	20	20	13
ostroleckie	19,0	-	101,6	5	5	4	10	10	4
płockie	25,0	0,8	379,3	7	7	1	15	15	7
radomskie	22,1	4,8	658,1	6	6	3	16	16	9
siedleckie	19,2	0,3	227,8	9	9	5	8	8	1
skierniewickie	22,1	2,1	210,5	4	4	-	7	7	-
Makroregion:									
ogółem	210,2	12,6	6 399,0	62	62	28	118	118	44
% w kraju	9,0	6,0	15,0	10,8	10,8	9,8	12,7	12,9	13,3

Źródło: wypisy komputerowe GUS.

Bożej Woli. Wysypiska w Kłodnie Starym i w Jeżowcu będą wykorzystywane prawdopodobnie jeszcze tylko w ciągu 1990 r.

Na przełomie lat 1990/1991 nie będzie dokąd wywozić połowy odpadów z całego województwa warszawskiego. W sytuacji krytycznej znajdują się przede wszystkim rejony: północno-zachodni, północny i wschodni stolicy. Zmniejszy się częstość wywozu śmieci z trzech razy w tygodniu do jednego razu. Próby pozyskania nowych terenów na lokalizację wysypisk kończyły się w ostatnich latach niepowodzeniem. Wszystkie wnioski lokalizacyjne zostały odrzucone przez Rady Narodowe stopnia podstawowego. Do roku 1991 powinny powstać wysypiska śmieci w Janowie, Pomiechówku lub Serocku, w Jankowie Starym lub Łosicach, w Szamotach i w Otwocku. Musi się także zakończyć I etap rozbudowy kompostowni w Radiowie, pozwalający na przerób około 300 t odpadów dziennie (Kraujalis i Pytkowska 1986, Kraujalis 1988, *Propozycje rozwiązań...*, 1989, *Protokół...*, 1989).

Wymienione inwestycje pozwoliłyby zaledwie na likwidację "kryzysu śmieciowego" w stołecznym województwie. Powinno się przygotowywać kolejne inwestycje w tej dziedzinie na lata 1991-1995: wysypisko w Serocku, wysypisko i kompostownię w Sulejówku, kompostownię w Szamotach oraz zakład utylizacji osadów przy oczyszczalni ścieków "Czajka".

Do odpadów komunalnych i poprodukcyjnych dochodzą bowiem jeszcze wychwytywane przez urządzenia odpylające pyły dymnicowe, żużel i inne niespalone frakcje paliw oraz osady z oczyszczalni ścieków. Im więcej będzie oczyszczalni ścieków i urządzeń odpylających, a są przecież konieczne, tym większym problemem będzie składowanie i unieszkodliwianie ich pozostałości. Skuteczne technologie są bardzo kosztowne, a środki finansowe w budżetach władz terenowych - ograniczone.

Szczególnie trudny jest problem składowania odpadów radioaktywnych. Nie ma ich jeszcze w Polsce wiele, ale miejsca ich składowania muszą spełniać szczególnie rygorystyczne warunki bezpieczeństwa, aby nie było ryzyka wydzielania się do otoczenia - lub do wód podziemnych - radioaktywnego promieniowania. Na Centralne Składowisko Odpadów Radioaktywnych

wybrano w latach 60. miejscowość Różan, położoną w funkcjonalnym makroregionie Warszawy.

Składowisko urządzono w starych fortach, w centrum miasteczka, wśród uprawnych pól, w pobliżu Narwi. Miało funkcjonować 10 lat, przejmując radioaktywnie skażone przedmioty używane w medycynie oraz odpady radioaktywne z instytutów naukowych. Zlokalizowano je bez zgody miejscowych władz, nawet bez ich wiedzy, utrzymując w tajemnicy cel prowadzonych robót przygotowawczych. Wtedy było to możliwe, wydaje się jednak, że w latach 90. opór społeczny przeciwko energetyce jądrowej i składowaniu odpadów radioaktywnych na zasiedlonym obszarze będzie wzrastał, a odpowiednie decyzje lokalizacyjne będą napotykały na ogromne trudności. Składowisko w Różanie miało być modernizowane i rozbudowane, jednak ostry sprzeciw społeczny i władz lokalnych doprowadził do decyzji o zamknięciu go, przewidzianym na rok 1990. Nie ma innych zatwierdzonych lokalizacji na tego rodzaju składowiska. Nie podjęto decyzji, co w przypadku uruchomienia elektrowni jądrowych należy zrobić z ich "dobrodziejstwem" - radioaktywnymi odpadami, w których pewne pierwiastki mogą trwać miliony lat. Minimalne nawet ilości tych odpadów "zgubione" w transporcie lub wypłukane przez podziemne wody z miejsca składowania mogą spowodować nieobliczalne skutki. Dotychczasowe propozycje składowania radioaktywnych odpadów z przyszłej elektrowni ograniczają się do szukania starych fortyfikacji, które pomysłodawcom wydają się idealnym i zupełnie bezpiecznym miejscem na ten cel. Wobec braku rozstrzygnięć dotyczących odpadów z Żarnowca, czynione są próby wyboru lokalizacji. Spośród kilku branych pod uwagę największe "walory" pod tym względem miały stare forty w Poznaniu, w tzw. Międzyrzeckim Rejonie Umocnionym (koło Międzyrzecza). Teren ten jednak nie zapewnia bezpieczeństwa i projekt wzbudził ogromne protesty miejscowych i okolicznych mieszkańców, popartych przez ruch ekologiczny. Nadal jest kwestią otwartą, gdzie zostałyby zabezpieczone odpady, jeśli rozpocznie planowaną produkcję któraś z proponowanych elektrowni jądrowych. Nie są to zagadnienia odległe od problemów makroregionu funkcjonalnego Warszawy, brane są bowiem pod uwagę lokalizacje w woj. radomskim, bądź w ciechanowskim (*Materiały z posiedzenia...*, 1988).

4. WYBRANE ELEMENTY PROGNOZY ROZWOJU GOSPODARCZEGO W ASPEKCIE ZWIĄZKÓW ZE ŚRODOWISKIEM PRZYRODNICZYM

4.1. Prognozy rozwoju demograficznego i jego konsekwencje

Prognoza przyrostu ludności w Polsce do roku 2000, dokonana przez Główny Urząd Statystyczny, zakłada 3 następujące warianty (w tys.):

	1990 r.	1995 r.	2000 r.
I	38 222	38 757	39 292
II	38 356	39 132	39 948
III	38 436	39 355	40 319

Zródło: *Rocznik statystyczny GUS 1988*.

Z powyższych danych wynika, że w ciągu 10 lat 1990-2000 prawdopodobnie przybędzie w kraju około 1-1,5 miliona ludności. Zakładają to też prognozy specjalistyczne byłej Komisji Planowania i inne opracowania prognostyczne (*Założenia planu...*, 1987, Ginsbert-Gebert i Podolski 1988). Rozwój demograficzny jest "motorem" intensyfikacji wszelkich procesów gospodarczych, które - jako aktywne czynniki przekształcające warunki przyrodnicze - są bezpośrednią lub pośrednią przyczyną degradacji środowiska. Proporcjonalnie zatem do wzrostu liczby ludności wzrosną potrzeby materialne w zakresie zaopatrzenia ludności w energię elektryczną i żywność. Musi więc nastąpić intensyfikacja gospodarki rolnej i wzrost produkcji energii elektrycznej oraz bardziej racjonalne i oszczędniejsze jej wykorzystanie.

4.1.1. Przewidywane trendy rozwoju sieci osadniczej i przemysłu w makroregionie

Konieczność zaspokajania rosnących materialnych potrzeb coraz większej liczby ludności, przy wzroście odsetka ludności miejskiej (Ginsbert-Gebert i Podoski 1988) musi nieuchronnie prowadzić do intensyfikacji niektórych funkcji na badanym obszarze. Ze wzrostu intensywności funkcji gospodarczych może wynikać wzrost zagrożenia warunków środowiskowych.

W wyniku współdziałania elementów gospodarczych i przyrodniczych, w ogólnie pojętym funkcjonalnym makroregionie Warszawy można wyróżnić kilka subregionów funkcjonalnych, w których przewidywany rozwój gospodarczy będzie zapewne bardzo zróżnicowany (*Studium planu...*, 1988). Są to następujące obszary:

1. Obszar intensywnej urbanizacji i uprzemysłowienia, obejmujący aglomerację warszawską, odznaczający się koncentracją wielu dziedzin życia społecznego i działalności gospodarczej.
2. Obszary o dominacji funkcji rolniczej, obejmujące w dużej części woj. ciechanowskie, ostrołęckie, łomżyńskie, siedleckie, białkopodlaskie oraz północną część radomskiego. Funkcja rolnicza tej części makroregionu będzie w dużym stopniu stanowić o możliwości pokrycia zapotrzebowania mieszkańców na żywność.
3. Obszar o dominacji funkcji przemysłowej obejmujący kilka miast w woj. plockim oraz radomskim poza jego północną częścią. Przede wszystkim są to miasta Płock z Mazowieckimi Zakładami Petrochemicznymi i Rafineryjnymi oraz Radom - krajowy ośrodek przemysłowy z przemysłem elektromaszynowym, spożywczym i lekkim, a ponadto kilka innych miast, w których przemysł stanowi szczególne zagrożenie dla środowiska (Ostrołęka, Piaseczno, Łomża, Sochaczew, Siedlce, Pruszków).
4. Obszary o szczególnych walorach przyrodniczych i krajo-
brazowych, obejmujące Kampinoski Park Narodowy, Kozienic-

ki Park Krajobrazowy, Mazowiecki Park Krajobrazowy, Boli-mowski (woj. skierniewickie), Gostynińsko-Włocławski i Brudzeński Park Krajobrazowy (woj. płockie i częściowo włocławskie) oraz rezerваты przyrody i obszary chronio- nego krajobrazu. Tereny te pełnią ważną funkcję klimato- twórczą i rekreacyjno-turystyczną.

Według ocen planistycznych w okresie do 2000 r. struktura funkcjonalno-przestrzenna makroregionu nie powinna ulec istotnym przekształceniom (*Studium planu...*, 1988). Zahamowanie pogarszania się stanu środowiska przyrodniczego powin- no następować poprzez tworzenie systemu osłony ekologicznej i racjonalne rozmieszczenie działalności gospodarczej. Pomimo tego nie można wykluczyć powstawania i nakładania się sytuacji konfliktowych, np. lokalizacja elektrowni a procesy urbanizacji. Przewiduje się, że rozwój przestrzenny aglome- racji warszawskiej będzie następować w kierunku zachodnim - wzdłuż ciągów komunikacyjnych, w kierunku wschodnim - na linii do Siedlec i w kierunku północnym - na linii do Na- sielska. Intensywny rozwój aglomeracji warszawskiej w kie- runku północnym może nastąpić w przypadku podjęcia decyzji o budowie po roku 2000 drugiego w rejonie Warszawy lotniska międzynarodowego we wsi Wrona. Realizacja tego lotniska wraz z niezbędnym zapleczem powinna się przyczynić do szyb- szego rozwoju miast: Zakroczymia i Nowego Dworu oraz Modli- na, a w konsekwencji do powstania w tym rejonie obszaru sil- nej urbanizacji. Prawdopodobne jest również zintensyfikowa- nie procesów urbanizacyjnych pasma Radom-Dęblin-Puławy, w kierunku aglomeracji lubelskiej (*Studium planu...*, 1988).

W hierarchicznym układzie sieci osadniczej należy liczyć się z rozwojem nowych ośrodków miejskich, np. w woj. ostro- łęckim - Małkini i Myszynca i w radomskim - Białobrzegów i Nowego Miasta n.Pilicą. Z planistycznych preferencji dla lo- kalizacji zakładów przemysłowych wynika znaczne prawdopo- dopodobieństwo rozwoju Ostrołęki, Siedlec, Małkini, Działdowa, Mławy, Węgrowa oraz miejscowości Chorzele, gdyż według opi- nii Biura Planowania Rozwoju Regionalnego w Warszawie, mia- sta te cechują względnie korzystne warunki dla rozwoju prze- mysłu. Wolniejsze tempo rozwoju mogą mieć Radom i Ciechanów, z uwagi na ograniczoną możliwość rozbudowy infrastruktury

technicznej (deficyt wody). Czasowe ograniczenie rozwoju może dotyczyć również aglomeracji warszawskiej.

Ze znaczenia rolnictwa w gospodarce żywnościowej makroregionu wynika istotna rola przemysłu spożywczego i zakładów przetwórczych produktów rolnych i hodowlanych. W Biurze Planowania Regionalnego z siedzibą w Warszawie zakończono w 1988 r. studium rozwoju przemysłu spożywczego na tle bazy surowcowej w makroregionie stołecznym do 2000 r. (Kaczmarczyk i Bogucka 1988). Wnioski z koncepcji zawartej w tym opracowaniu można odnieść także do obszaru funkcjonalnego makroregionu Warszawy, który jest większy od planistycznego makroregionu stołecznego o województwa płockie, łomżyńskie i białskopodlaskie.

Przewidywane kierunki rozwoju przemysłu spożywczego, w powiązaniu z możliwościami wytwórczymi gospodarki rolnej na badanym obszarze, sprowadzają się do: 1) intensyfikacji przetwórstwa przemysłu mięsnego, mleczarskiego, zbożowo-młynarskiego, cukrowniczego i owocowo-warzywnego oraz 2) rozwoju przemysłu ziemniaczanego, który ma dotychczas zbyt małe zdolności przetwórcze w stosunku do bazy surowcowej (w makroregionie stołecznym w połowie lat 80. skupowano ponad 13% ziemniaków z ogólnego skupu w kraju). Niedostatek zakładów przetwórczych i brak chłodni do przechowywania surowców żywnościowych doprowadził do okresowego obniżenia wielkości skupu zwierząt rzeźnych, mleka, warzyw i owoców. Szczególnie wyraźnie wystąpił spadek skupu ziemniaków w końcu lat 80. i na początku 1990 r. Stworzyło to ogromne trudności rolnikom, zwłaszcza we wschodnich województwach makroregionu – siedleckim i białskopodlaskim.

Do poprawy nieprawidłowej organizacji gospodarki żywnościowej w funkcjonalnym makroregionie Warszawy konieczna jest modernizacja lub budowa licznych zakładów przemysłu spożywczego (Kaczmarczyk i Bogucka 1988). W celu zagospodarowania nadwyżek ziemniaków korzystniejsza, z punktu widzenia potrzeb ochrony środowiska, byłaby budowa kilku mniejszych zakładów, zlokalizowanych w różnych województwach, niż budowa jednego wielkiego zakładu, jak planowano w połowie lat 80. Byłoby celowe umieszczenie ich w woj. radomskim, siedleckim,

ostrolęckim, ciechanowskim i Białkopodlaskim (*Materiały z posiedzenia...*, 1988).

W okresie do roku 2000 przewidywano (Kaczmarczyk i Bogucka 1988) kilkadziesiąt inwestycji przemysłu spożywczego na obszarze makroregionu stołecznego. Ich zrealizowanie pozwoliłoby na poprawę gospodarki żywnościowej w aglomeracji warszawskiej, na większy skup i przerób surowców żywnościowych, na ściślejsze powiązanie zakładów z bazą produkcji rolnej, co zmniejszyłoby nieekonomiczne przewozy.

Z drugiej jednak strony wiadomo, że mleczarnie, cukrownie, gorzelnie i zakłady ziemniaczane stanowią szczególne zagrożenie dla środowiska przyrodniczego. Odprowadzają bowiem do wód powierzchniowych znaczne ilości szkodliwych ścieków i muszą pobierać duże ilości wody. Niezbędne są więc ostre rygory, dotyczące konieczności większej niż dotychczas utylizacji substancji odpadowych (np. serwatki) i oczyszczania ścieków. Na ile będzie możliwe egzekwowanie tych rygorów i zasad ochrony środowiska, czas pokaże. Odnosi się to oczywiście również do pozostałych gałęzi gospodarki.

Przyrodnicze uwarunkowania gospodarki krajowej, a więc także badanego makroregionu, stwarzają konieczność ochrony środowiska: gleb, powietrza i wód podziemnych oraz powierzchniowych. Dotychczasowe nakłady środków finansowych na ten cel nie zapewniają powstrzymania narastającej tendencji do pogarszania się stanu środowiska. Jeżeli więc poziom nakładów w pięcioletce 1991-1995 miałby być ten sam (tzn. 1% środków finansowych z budżetu państwa), to należy przedstawić scenariusz ostrzegawczy. Scenariusz ten przewiduje szybkie pogarszanie się stanu całego środowiska, a szczególnie szaty roślinnej (głównie lasów), gleby, wód, a w konsekwencji także zdrowia człowieka (Kamieniecka i Kozłowski 1989 (w:) *Problematyka przyrodnicza...*, 1989). W dalszym ciągu tego scenariusza autorzy stwierdzają: "Zasięgi obszarów katastrof ekologicznych znacznie by się powiększyły, stwarzając powszechne zagrożenie nie tylko zdrowia, lecz i życia człowieka na bardzo dużych obszarach kraju. Narastające deficyty zasobów (zwłaszcza wody) stać się mogą barierą dalszego rozwoju niektórych dziedzin gospodarczych".

Nie jest to wizja wyspekulowana przez "katastrofistów". Jej podstawę mogą stanowić m.in. dane statystyczne. Wzrost potrzeb materialnych ludności musi nieuchronnie prowadzić do znacznie zwiększonego zapotrzebowania na wodę, której deficyty występują już od lat. Szczególnie niekorzystny jest przy tym fakt, że obszary o ograniczonych zasobach wód powierzchniowych (ilościowych i jakościowych) w wielu przypadkach pokrywają się z obszarami o ograniczonych zasobach wód podziemnych (por. ryc. 1 i 2 oraz Kaczmarczyk i Bogucka 1988, Koch 1989, Koch i Kuty 1989). Dotyczy to kilkuset gmin funkcjonalnego makroregionu Warszawy, a także wielu miast, m.in. Brwinowa, Grodziska, Milanówka, Ożarów, Piaseczna, Pruszkowa, Radzymina, Tarczyna, Błonia, Grójca, Przasnysza, Działdowa, Płońsk. Zagrożone deficytem wody już na początku lat 90. są m.in.: Radom, Ciechanów, Pionki, Kozienice, Ostrołęka, Nasielsk, Sulejówek, Wołomin, Siedlce, Mińsk Mazowiecki i Łuków.

Spśród tzw. użytkowników punktowych, zagrożone już w połowie lat 80. deficytem wody były m.in. następujące zakłady przemysłowe: cukrownia im. Nowotki w Ciechanowie, cukrownia w Krasieńcu, elektrociepłownia w Ostrołęce i zakłady farmaceutyczne "Polfa" w Grodzisku Mazowieckim. W podziale hydrograficznym za tereny o szczególnie niekorzystnych warunkach wodnych (ograniczone zasoby wód podziemnych i jednocześnie groźba deficytu wód powierzchniowych) uznano zlewnie rzek: w woj. stołecznym - środkowej i dolnej Utraty, w ciechanowskim - Płonki, Raciążnicy, Łydni, a w następnej kolejności górnej Wkry, Mławki i Pełty, w ostrołęckim - Orzyca i Wigierki, a w następnej kolejności Szkwy, Rozogi i Orza, w siedleckim - Cetyni, górnego i dolnego Liwca, Muchawki, Kostrzynia i górnej Rządzy.

Niedobór wody ogółem w Polsce wynosił w 1987 r. ponad 27 milionów m³ (Ochrona środowiska..., 1988). W funkcjonalnym makroregionie Warszawy szacowano go następująco: woj. stołeczne - 16,910 tys. m³, ciechanowskie - 44 tys. m³, plockie - 48, radomskie - 30, i skierniewickie - 105 tys. m³ (według danych GUS). Był to niedobór zasobów wodnych, niezależnie od braków wody wynikających z innych przyczyn, takich jak

zanieczyszczenie rzek i miejsc poboru wody lub lokalne trudności techniczne związane z ich ujęciem.

Bez przesady można stwierdzić, że perspektywy gospodarki wodnej i pokrywania potrzeb w tej dziedzinie rysują się pesymistycznie (*Uwarunkowania...*, 1984; *Główne problemy...*, 1985; *Ekspertyzy...*, 1986; Kozłowski, red., 1986; *Studium rozwoju...*, 1986; Kindler 1987; Koch 1989).

Coraz poważniejszym problemem staje się też zanieczyszczenie wód podziemnych. Wskazują na to materiały pokontrolne dotyczące studni i wodociągów - ich stanu sanitarnego i jakości wody. Badania Ministerstwa Zdrowia i Opieki Społecznej wykazują, że jest to negatywny proces jednokierunkowy (tab. 36).

Dane obrazujące sytuację w funkcjonalnym makroregionie Warszawy na tle kraju zawiera tabela 37. Przytoczone liczby świadczą o skandalicznym stanie studni, z których woda w większości przypadków nie nadaje się do picia. Do tego w

Tabela 36. Stan sanitarny wody pitnej w Polsce według wyników inspekcji kontrolnych w latach 1975-1987

Obiekty o słym (dyskwalifikującym) stanie sanitarnym w % obiektów skontrolowanych przez Państwową Inspekcję Sanitarną	1975	1980	1985	1987
Wodociągi				
- publiczne: miasta	2,9	2,9	2,1	3,6
wieś	5,7	7,0	5,3	4,7
- zakładowe: miasta	3,6	6,0	5,8	5,9
wieś	6,1	7,2	7,4	10,0
- lokalne: miasta	11,2	13,7	13,7	13,4
wieś	17,0	24,1	21,9	21,4
Studnie				
- publiczne: miasta	29,4	45,3	50,2	50,6
wieś	38,3	51,2	49,3	48,6
- zakładowe: miasta	27,4	35,3	35,1	38,1
wieś	35,0	45,3	48,1	41,5
- przydomowe: miasta	34,9	48,8	52,7	57,4
wieś	44,2	66,2	54,0	63,9
Ujęcia wód powierzchniowych	.	.	70,0	69,6

Źródło: *Ochrona środowiska...*, 1988.

Tabela 37. Liczba obiektów z wodą złej jakości w % obiektów skontrolowanych w makroregionie w 1987 r.

Obszar	S t u d n i e					
	publiczne		zakładowe		prywatne	
	miasta	wieś	miasta	wieś	miasta	wieś
Polska	50,6	48,6	38,1	41,5	57,4	63,9
Województwa:						
warszawskie	49,1	38,5	41,5	41,9	49,5	62,0
białkopodlaskie	46,5	50,0	-	30,7	53,5	61,3
ciechanowskie	66,7	70,8	-	51,0	52,7	77,9
łomżyńskie	58,9	53,1	25,0	45,7	50,0	62,2
ostrołęckie	61,3	58,3	80,0	44,8	56,8	64,9
płockie	75,0	68,2	33,3	64,8	59,0	78,5
radomskie	35,7	60,7	57,1	53,8	59,5	75,6
siedleckie	57,1	27,8	-	52,8	43,9	65,7
skierniewickie	35,7	77,8	-	49,4	61,5	84,2

Zródło: *Ochrona środowiska...*, 1988.

woj. łomżyńskim i płockim dochodzi od kilkunastu do około 30% studni, w których stwierdzono niepewną jakość wody. Jeśli weźmiemy pod uwagę fakt, iż pomimo ocen dyskwalifikujących wodę do celów konsumpcyjnych jest ona jednak używana, to łatwo wysnuć prognozy co do stanu zdrowia młodszej i starszej generacji mieszkańców.

Dane z tabeli 37 można jeszcze uzupełnić informacją dotyczącą wód powierzchniowych: woda z trzech ujęć w woj. warszawskim i dwóch w płockim, skontrolowanych w 1987 r., nie odpowiadała wymogom czystości ani pod względem chemicznym, ani bakteriologicznym.

4.2. Alternatywne koncepcje rozwoju energetyki w aspekcie związków ze środowiskiem przyrodniczym

Własne studia oraz zebrana literatura pozwalają na wyciągnięcie kilku wniosków; spośród nich podstawowym wydaje się stwierdzenie, że gospodarka wodna i energetyczna są tymi dziedzinami, które w sferze materialnej naszego kraju, a zatem i w funkcjonalnym makroregionie Warszawy, odgrywają

decydującą rolę. Obie te dziedziny są przy tym sprzężone i obie wywierają istotny wpływ na warunki przyrodnicze. Od ich stanu zależy nie tylko kondycja gospodarki, lecz także stan środowiska, a pośrednio - również niematerialna sfera życia społecznego. W ich wzajemnych relacjach głównym uwarunkowaniem jest system wodny i jego naturalne zasoby oraz zapotrzebowanie na wodę we wszystkich gałęziach gospodarki.

Energetyka w naszym kraju jest uzależniona od tych naturalnych uwarunkowań - głównie od zasobów wody, bowiem w elektrowniach ciepłych woda jest niezbędna do chłodzenia urządzeń, a jej niedobór może być istotną barierą dalszego rozwoju energetyki konwencjonalnej, której podstawą są u nas elektrownie węglowe.

Zapotrzebowanie na energię elektryczną wzrasta proporcjonalnie do rosnących potrzeb materialnych ludności. Wzrost liczby mieszkańców w miastach (por. tab. 2) oraz rozwój gospodarstw wiejskich powodują dynamiczny wzrost tych potrzeb - głównie w gospodarstwach domowych i gospodarce komunalnej, lecz także w sferze produkcyjnej, zwłaszcza na wsi. Potwierdzają to diagnozy stanu gospodarki i jej prognozy na przyszłość (*Uwarunkowania...*, 1984, *Główne problemy...*, 1985, Kołodziejski 1987, Pietrzak 1987, *Podstawowe kierunki...*, 1987).

W rezultacie takiego stanu można spodziewać się wystąpienia kryzysu energetycznego już na początku lat 90. Jest on przewidywany od dawna i od kilku już lat przedmiotem społecznej dyskusji i społecznych emocji są perspektywy rozwoju energetyki w Polsce i wariantowe systemy pokrycia potrzeb energetycznych, ponieważ nie istnieją w tej dziedzinie rozwiązania idealne. Wszystkie są obciążone jakimiś wadami nie do uniknięcia. Biorąc pod uwagę fakt, że poszczególne warianty rozwoju energetyki mogą dać bardzo różne efekty o różnym znaczeniu dla warunków środowiskowych, wydaje się celowe scharakteryzowanie głównych koncepcji w tej dziedzinie. Nie można przy tym analizować jedynie makroregionu Warszawy i rozważać wspomniane zagadnienia w odniesieniu do tego tylko obszaru. Problem jest bowiem daleko szerszy i dotyczy całej Polski.

Punktem wyjścia w takich rozważaniach jest kilka bezspornych faktów:

1. Rosnące zapotrzebowanie na energię elektryczną.
2. Ogromna szkodliwość biologiczna istniejących elektrowni węglowych na ich obecnym poziomie technicznym. Około 3/4 emitowanych pyłów i gazów pochodzi z zakładów energetycznych. Składowane na hałdach popiół i żużel dodatkowo zaturują środowisko, w tym także wody powierzchniowe i podziemne.
3. Rosnący koszt wydobycia węgla przy jego ograniczonych zasobach. Konieczność eksportu węgla lepszej jakości prowadzi do pozostawiania dla elektrowni ciepłych miału węglowego ze znacznymi domieszkami części niepalnych, zasilającego, o niskiej kaloryczności.
4. W odniesieniu do elektrowni atomowych:
 - czystsza technologia produkcji energii, ale emisja promieniowania jonizującego,
 - większy o około 50% pobór wody, w porównaniu z elektrowniami konwencjonalnymi, do chłodzenia reaktorów,
 - radioaktywne odpady, niebezpieczne dla zdrowia i życia żywych organizmów,
 - konieczność likwidacji elektrowni atomowych po 25-30 latach eksploatacji i pozostawienie skażonego obszaru, wyłączzonego z użytkowania.

Sprawą dyskusyjną pozostaje stopień zagrożenia, jakie dla zdrowia i bezpieczeństwa mieszkańców stanowić mogą również elektrownie atomowe. Jest przy tym dość istotne rozróżnienie teoretycznych korzyści płynących z zastosowania modelu energetyki jądrowej i naszych krajowych realiów: niskiego poziomu technicznego, niedbałości wykonawstwa, nieuczciwości na budowach, kradzieży materiałów i niedotrzymywanie technicznych parametrów w stosowanych technologiach.

4.2.1. Pierwszy wariant - energetyka jądrowa

Już w latach 60. podjęto decyzję rządową o budowie pierwszej w naszym kraju elektrowni jądrowej w Zarnowcu, wiążąc z

elektrowniami atomowymi przyszłość polskiej energetyki. Tragiczne skutki awarii elektrowni atomowej na Ukrainie w 1986 r. spowodowały narastanie opozycji wobec rządowego programu energetycznego. Ostrzejszej kontroli poddano budowę elektrowni w Żarnowcu, co doprowadziło do ujawnienia niepokojących faktów. Powołana komisja rządowa stwierdziła wiele uchybień, zarówno w projekcie, jak i w trakcie budowy.

Na początku 1990 r. wstrzymano środki budżetowe, więc budowę przerwano, ale nie przesądza to sprawy jej kontynuacji. Może tylko jej realizacja zostanie bardziej, niż planowano, rozciągnięta w czasie, choć opór społeczny skutecznie utrudnia prowadzenie budowy. Według oceny ekspertów z Banku Światowego Polska nie jest przygotowana do realizowania wariantu polityki energetycznej z udziałem energetyki jądrowej, która jest droga, kapitałochłonna, inflacyjogenna i w przypadku Żarnowca źle zlokalizowana.

Na wadliwą lokalizację zwrócił uwagę profesor Instytutu Geologicznego, członek rzeczywisty PAN, Jerzy Znosko. "Na całym obszarze między brzegiem Bałtyku a miastami Gdańskiem, Łęborkiem i Łebą EJ Żarnowiec ma lokalizację najgorszą z możliwych. Studium materiałów geologicznych unaocznia, że EJ Żarnowiec wznoszona jest na bloku tektonicznym, ograniczonym dwoma równoległymi uskokami o kierunku prawie północ-południe". Prof. Znosko stwierdził, że jest to obszar, na którym odnawiają się ruchy tektoniczne na starych, głęboko zakorzenionych uskokach. Akurat między nimi znajduje się Elektrownia Jądrowa Żarnowiec i Jezioro Żarnowieckie. "Zgodnie z obecnym stanem wiedzy geologicznej tego obszaru jest to lokalizacja najgorsza" (Tygodnik Kulturalny, 3 grudnia 1989 r.).

4.2.2. Wariant alternatywny - modernizacja elektrowni ciepłych i elektrownie wodne

Alternatywny wariant rozwoju energetyki w Polsce wynika z następujących stwierdzeń.

1. Istnieją techniczne możliwości - przy nakładach niższych aniżeli na budowę elektrowni jądrowych - modernizacji znacznej części elektrowni konwencjonalnych i unowocześnienia dotychczasowego systemu produkcji energii oraz odsiarczania zarówno paliwa, jak i spalin.
2. Konieczny jest program oszczędzania energii elektrycznej i realizacja jego wdrażania. Straty w trakcie produkcji energii elektrycznej, jej przesyłania i zużycia są oceniane na około 30%. Przykłady innych krajów wskazują, że możliwa jest poprawa takiej sytuacji. Na przykład w Szwecji w latach 80., dzięki tysiącom energooszczędnych wdrożeń w przemyśle, budownictwie i innych dziedzinach gospodarki, zużycie paliw spadło o połowę. Proces szukania i stosowania oszczędności energii w tym kraju trwa nadal i pozwoli do roku 2010 wyłączyć istniejące elektrownie atomowe, z których Szwedzi rezygnują (z wypowiedzi Eddiego Bjeltona, prezesa Szwedzko-Polskiego Towarzystwa Ochrony Środowiska, podczas jego pobytu w Polsce w 1989 r.).
3. Elektrownie ciepłe, bardziej niż dotychczas racjonalnie i oszczędnie wykorzystywane, po wprowadzeniu energooszczędnych i mniej szkodliwych dla otoczenia technologii, mogą być wspomagane systemem elektrowni wodnych na odcinku dolnej Wisły oraz tzw. małą energetyką, rozwijaną na potrzeby lokalne, a także rozwojem gazownictwa.

W końcu 1989 r. Rada Naukowo-Techniczna przy dyrektorze generalnym Wspólnoty Energetyki i Węgla Brunatnego zajęła pozytywne stanowisko wobec możliwości powrotu do koncepcji sprzed 20 lat, która zakładała wybudowanie na Wiśle zespołu współpracujących ze sobą elektrowni wodnych. Zaletą elektrowni wodnych jest możliwość zaoszczędzenia znacznych ilości węgla przy produkcji energii elektrycznej, z czym wiąże się ograniczenie emisji zanieczyszczeń atmosferycznych. Elektrownie te mogą być znacznie dłużej wykorzystywane niż elektrownie tradycyjne, mają 20-krotnie niższe zużycie energii na potrzeby własne i są przystosowane do częstych zmian obciążenia. Obecnie pracuje w Polsce 120 tego typu elektrowni o mocy 2000 MW. Warto przy tym podkreślić niski koszt produkcji energii w hydroelektrowniach.

Aby możliwie szybko uzyskać znaczące efekty energetyczne, specjaliści proponują skoncentrowanie się przede wszystkim na realizacji kaskady dolnej Wisły i przyspieszonej budowie 5 elektrowni pompowych o mocy 4,5 tys. MW (a łącznie: budowie 7 elektrowni o mocy 1 123 MW i rocznej produkcji 3 412 GWh). Elektrownie zbudowane na Wiśle powyżej Włocławka - w Płocku i Wyszogrodzie - oraz poniżej tego miasta w Ciechocinku, Solcu Kujawskim, Chełmie, Tczewie i w miejscowości Opalenie pozwoliłyby na zaoszczędzenie 2,5 mln t węgla rocznie.

Istnieją też koncepcje, aby w realizacji zamierzeń hydroenergetycznych i modernizacji elektrowni ciepłych nawiązać kontakt ze Szwedami, którzy są zainteresowani poprawą stanu środowiska - zarówno Bałtyku jak i atmosfery - w naszym kraju. Szwedzi są skłonni nawiązać współpracę i udzielić kredytów na przebudowę polskiego systemu energetycznego w zamian za możliwość importu energii elektrycznej z Polski, połączenia z systemem energetycznym Europy. Zwolennicy takiej koncepcji oceniają, że przejście z eksportu węgla na eksport energii elektrycznej pozwoliłoby na zaoszczędzenie znacznych ilości najlepszych gatunków węgla, przy tych samych wpływach dewizowych. Eksportując około 2000 MW energii elektrycznej w ciągu roku możemy otrzymać kwotę równoważną z eksportem 20 mln t węgla wysokokalorycznego. Przeliczając tę energię na paliwo potrzebne do jej produkcji, np. w elektrowni ciepłej, otrzymujemy w wyniku 7 mln t węgla, tj. blisko 1/3 wielkości eksportowanego węgla. Korzyści zatem byłyby wyraźne. Perspektywa takiej współpracy czy kontraktu z krajami skandynawskimi, stwarza możliwości finansowe przeprowadzenia odpowiednich inwestycji. Koszt kaskady na Wiśle byłby znaczny, około 1,5 miliarda dolarów, lecz zwrot kosztów nastąpiłby w ciągu 6-7 lat eksploatacji. Wpływy dewizowe z eksportu energii elektrycznej w wysokości 200 mln dolarów rocznie następowałyby przy stosunkowo niewielkich kosztach własnych.

Szukając możliwości poprawy stanu gospodarki energetycznej w skali całego kraju nie należy lekceważyć małych, lokalnych źródeł energii. W 1954 r. było w Polsce 6330 małych elektrowni wodnych. Są one poza sferą zainteresowań "wielkiej energetyki" i w większości popadły w ruinę lub zostały

zlikwidowane. We wrześniu 1981 r. Urząd Rady Ministrów wydał Uchwałę nr 192, pozornie otwierającą drogę rozwoju małym elektrowniom wodnym. Odtworzenie lub budowa tam, jazów i urządzeń energetycznych wymaga znacznych nakładów inwestycyjnych, co okazało się barierą trudną do pokonania. Uchwała ta miała zachęcić prywatnych inwestorów i lokalne np. wiejskie społeczności do odbudowy dobrze niegdyś prosperujących małych zakładów energetycznych. Uniezależniały one wsie, małe zakłady produkcyjne, czy osiedla od państwowej sieci energetycznej. Trudności w realizacji takich inwestycji polegają na braku wszelkich urządzeń, nie ma na rynku dostępnych turbin wodnych, typowych generatorów prądu, przekładni, regulatorów, pomp i wielu innych urządzeń, bez których żadna siłownia nie ruszy. Są jednak stowarzyszenia, które mają za cel zmianę takiej sytuacji: Stowarzyszenie Wykorzystania Energii Niekonwencjonalnej i Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych. Wydaje się, że inicjatywy w tej dziedzinie oraz ich realizację mogłyby podjąć także lokalne samorządy terenowe i spółki wodne. Trzeba jednak pamiętać, że spiętrzenia, które umożliwiają pracę turbin wodnych, nawet na małych rzekach muszą tworzyć systemy kaskadowe i stanowić kolejne progi, bowiem pojedyncze i odosobnione urządzenia spiętrzające łatwiej ulegają zniszczeniu, tak jak tama pod Włocławkiem, która również była przewidziana jako jeden z progów kaskady Wisły. Systemy małych elektrowni wodnych mogłyby być skutecznie wykorzystywane na obszarach wiejskich, tak jak dzieje się w innych krajach, np. w Austrii, także na nizinach, w dolinie Dunaju. Zresztą przed II wojną światową na obszarze Polski funkcjonowało ponad 6600 małych zbiorników wodnych, które dostarczały energii młynom lub turbinom elektrycznym. Nawet na Jeziorce, na równinnym Mazowszu, pracowało pięć młynów. Za koncepcją wykorzystania energii wodnej na potrzeby lokalne przemawiają także wymogi zaopatrzenia wsi i rolnictwa w wodę. Do realizacji obu tych celów potrzebne są zbiorniki retencyjne. Na początku lat 70. niezujący już prof. Zbigniew Dziewoński opracował wspólnie ze swoimi pracownikami z Akademii Rolniczej we Wrocławiu program odbudowy systemów retencyjnych. Owcześnie władze nie poparły jednak tej idei. Dziś wiadomo, że małe zbiorniki retencyjne mogłyby przynieść ogromne korzyści, podnosząc poziom wód gruntowych. Niezależnie od budowy wielkich zbiorników

ków, można tworzyć kaskadowe spiętrzenia na małych ciekach na całym obszarze funkcjonalnego makroregionu Warszawy. Szczegóły techniczne takich przedsięwzięć znane są specjalistom z Politechniki Warszawskiej (por. S. Bratkowski "Gazeta i Nowoczesność", 8 marca 1990).

5. WNIOSKI

Zaprezentowany temat podjęto, aby uzupełnić źródła informacji o istniejących i potencjalnych zagrożeniach środowiska w naszym kraju. Popularny jest pogląd, że nadmiar wskaźników i danych statystycznych może zaciemnić obraz badanej rzeczywistości, jednak niewłaściwe byłoby przyjęcie takiego poglądu w odniesieniu do zjawisk przyrodniczych. W niniejszym opracowaniu starano się pokazać w miarę obiektywnie, jaka jest waga procesów gospodarczych, które przekształcają środowisko przyrodnicze nie tylko badanego makroregionu, lecz i poza jego obszarem. Pokazano je na tle odpowiednich danych dla całej Polski.

Informacje statystyczne o korzystaniu z zasobów wodnych i o ilościach szkodliwych substancji wprowadzanych do środowiska przyrodniczego stanowią liczbową charakterystykę potencjału antropogenicznych czynników zagrażających środowisku, mówią o jego dynamicznej zmienności.

Przytoczone liczby i zestawienia tabelaryczne, mimo ich negatywnej wymowy, obrazują badane zjawiska w sposób niepełny i poważnie zaniżony. Wynika to z faktu, iż: 1) nie obejmują wszystkich czynników, 2) w ocenie wpływu przemysłu na środowisko uwzględniono tylko duże zakłady przemysłowe, objęte sprawozdawczością Głównego Urzędu Statystycznego.

Trudno ocenić, który z omówionych czynników, wywierających negatywny wpływ na środowisko przyrodnicze w funkcjonalnym makroregionie Warszawy, stanowi największe zagrożenie. Trudno jest ustalić rangę ich szkodliwości, zwłaszcza że wzajemnie się kumulują.

Ścieki - z lepszym lub gorszym skutkiem muszą być oczyszczane. Technicznie nie stanowi to zbyt skomplikowanego problemu i w zasadzie jest możliwe do zrealizowania (Kuty 1983, Koch i Kuty 1984, *Studium rozwoju...*, 1986, Kindler i Stanisławski 1987). Powszechne braki budżetowe i przekazywanie gospodarki ściekowej przez urzędy wojewódzkie radom narodowym niższych szczebli mogą zahamować jednak budowę miejskich i gminnych oczyszczalni. Samorządy lokalne i terenowe jednostki administracyjne nie są w stanie podolać potrzebom inwestycyjnym w tym zakresie. Lepsza sytuacja pod tym względem może panować w zakładach przemysłowych, ale też nie wszystkie zakłady, a być może nawet nieliczne, mają odpowiednie środki na instalowanie oczyszczalni. W rezultacie, jak wykazano w przytoczonych materiałach, ścieki przemysłowe w miastach są w większości odprowadzane bez oczyszczania siecią kanalizacji miejskiej do Wisły, bądź do innych rzek makroregionu. Poza miastami jest to regułą.

Pyły - mogą być wychwytywane przy pomocy urządzeń odpylających i racjonalnie wykorzystane. Wprowadzie urządzeń brak, a jeśli są, to funkcjonują nie dość skutecznie, można się jednak liczyć z poprawą sytuacji, gdy środki finansowe na to pozwolą. W okresie 1980-1985 stopień redukcji wzrósł z 92 do 94% (*Ocena zmian...*, 1987). Bardziej niepokoi dynamiczny wzrost ilości emitowanych gazów, wydzielających się w procesach produkcyjnych, zwłaszcza z zakładów energetycznych. Na domiar złego nie są one prawie wcale redukowane. Jest ich coraz więcej i bez ograniczeń są wydalane do otoczenia, także z silników spalinowych środków transportu. Nieliczne zakłady, m.in. Mazowieckie Zakłady Rafineryjne i Petrochemiczne w Płocku, w niewielkim stopniu redukują emisję gazów. Zarówno w funkcjonalnym makroregionie, jak i w stołecznym makroregionie planistycznym wskaźnik redukcji gazów przemysłowych stanowi ułamek procentu ilości emitowanej (*Ocena zmian...*, 1987).

Równie trudny do rozwiązania - a na początku lat 90. wręcz nierozwiązywalny - jest problem unieszkodliwiania i składowania odpadów i śmieci, zwłaszcza komunalnych. Muszą powstawać kompostownie i spalarnie śmieci oraz racjonalne formy gospodarki odpadowej. Te wszystkie działania są jednak

ogromnie utrudnione przez ograniczenia lokalizacyjne, spowodowane oporem ludności wobec takich inwestycji. Nie ma więc gdzie ich lokalizować (Podstawowe kierunki..., 1987, Kraujalis 1988, Studium planu..., 1988, Propozycje rozwiązań..., 1989, Sprawozdanie..., 1989, Zanieczyszczenie powietrza..., 1989). Szczególnie trudna sytuacja pod tym względem panuje w stołecznym województwie. Komplikuje ją dodatkowo nielegalny, prywatny import toksycznych odpadów z zagranicy, odkrywany przypadkowo zarówno w województwie warszawskim, jak i w innych województwach makroregionu. Wprawdzie ustawa z lipca 1989 r. wprowadziła zakaz sprowadzania do Polski szkodliwych odpadów, ale jest to przepis mało skuteczny, brak jest bowiem w punktach granicznych niezbędnych laboratoriów, w których można by stwierdzić szkodliwość budzących wątpliwości materiałów. Przeszkodą w skutecznym egzekwowaniu ustawy jest także brak odpowiedniego przeszkolenia służb celnych (Propozycje rozwiązań..., 1989).

Wprowadzanie w obieg w przyrodzie szkodliwych chemicznych substancji zawartych w ściekach, pyłach, gazach i odpadach, prowadzi do chemizacji wody, gleby, powietrza i roślinności. Zmienia to na niekorzyść jakość środowiska i wpływa na procesy biochemiczne żywych organizmów. Naruszanie stosunków wodnych powoduje nieodwracalny proces wysuszenia terenów (Kraujalis i Pytkowska 1985 a i b, Ekspertyzy..., 1986, Kozłowski, red., 1986, Kraujalis i Pytkowska 1986, Kołodziej-ski 1987, Założenia Planu..., 1987). Przyroda jest organizmem, w którym funkcjonują fizyczne prawa równowagi bądź nierównowagi bilansu ciepła i wilgoci, w którym oddzielne zjawiska są ze sobą zwrotnie sprzężone. Zmiana naturalnego składu powietrza wpływa na warunki wymiany materii i energii pomiędzy atmosferą a jej podłożem, tj. powierzchnią ziemi. Wymienione w opracowaniu czynniki antropogeniczne wpływają więc stale – choć z różną intensywnością – na przekształcenia warunków przyrodniczych, wywołując nie przypadkowe, lecz fizycznie prawidłowe konsekwencje w postaci degradacji środowiska.

Powyższe stwierdzenia są odpowiedzią na postawione na wstępie pytania badawcze i hipotezę roboczą. Należy zatem zdać sobie sprawę z istnienia rabunkowej gospodarki w środo-

wisku przyrodniczym, zarówno w funkcjonalnym makroregionie Warszawy, jak i na pozostałym obszarze kraju. Niedostrzeżenie istniejących realiów w tej dziedzinie i lekceważenie fizycznych praw rządzących środowiskiem sprawiają, że wzrasta potencjał czynników, które powodują jego degradację. W toku prezentacji niniejszego studium starano się pokazać, że na zagrożenie środowiska wpływają z jednej strony procesy gospodarcze, które są prostą konsekwencją wzrostu liczby ludności i jej potrzeb w zakresie mieszkalnictwa, poboru wody i energii - i są to zjawiska nieuchronne - a z drugiej strony czynniki, jakich niekorzystne oddziaływanie można by ograniczyć.

Ograniczenie części zagrożeń środowiska można uzyskać:

- 1) stosując radykalne oszczędności terenów, wody i energii,
- 2) wprowadzając bardziej racjonalne technologie pozyskiwania i wykorzystywania dóbr materialnych,
- 3) prowadząc - i konsekwentnie realizując - proekologiczną politykę środowiskową i przestrzenną; ogromne znaczenie mają bowiem decyzje, zarówno dotyczące nowych lokalizacji, jak też ewentualnych modernizacji wartych zachowania, choć przestarzałych obiektów,
- 4) postępując zgodnie ze sformułowaniami *Założeń Planu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju do 2000 r. (1987)*: "Zapobieganie pogłębianiu się ilościowego i jakościowego deficytu wody wymagać będzie nie tylko przedsięwzięć inwestycyjnych w zakresie retencji oraz oczyszczania ścieków, lecz także dostosowania polityki rozmieszczenia sił wytwórczych i rozwoju osadnictwa do uwarunkowań związanych z dostępnością i kosztem pozyskania wody w poszczególnych regionach wodno-gospodarczych, tj. w układzie zlewniowym".

6. UWAGI KONCOWE

Niszczeniem środowiska płacimy od wieków za rozwój cywilizacji i stosunkowo do niedawna wydawało się to normalne. Problemy z tym związane pozostawiono przyrodnikom, traktując je jako specjalistyczne w jednej z licznych dziedzin wiedzy. Przeoczono fakt, że przyroda i konflikty, jakie w niej wywołujemy - podobnie, jak konflikty społeczne i wojny - nie są jedynie domeną specjalistów, którzy się na nich znają, i na pewno nie tylko tych specjalistów dotyczą. Stwarzają bowiem szczególne uwarunkowania dla ludzkiej egzystencji. Nie jesteśmy w stanie odciąć się od tych uwarunkowań, wyizolować tak dalece, aby zdobyć pełne od nich niezależnienie.

W miarę osiągania wyższych poziomów organizacji społecznego życia stopień niezależnienia od warunków przyrodniczych wydaje się coraz wyższy. Zarówno osobnikom prymitywnym, jak i ludziom o wysublimowanej inteligencji, może wydawać się, że człowiek stworzył odpowiednie mechanizmy, aby móc racjonalnie wykorzystywać Ziemię do swych celów. Dość powszechny jest pogląd, że jest to tylko kwestia techniki i odpowiednich środków finansowych. Jeśli nawet przyjmiemy takie założenie, to w przypadku naszego kraju nie mamy na co liczyć. Istniejące realia sprawiają, że założenie to na pewno nas nie dotyczy. Nasze zasoby finansowe i możliwości techniczne dotychczas nie dają podstaw do pewności siebie w tej dziedzinie.

Procesy, które zachodzą w środowisku przyrodniczym w naszym kraju w następstwie rozwoju demograficznego i niedorozwoju gospodarczego, prowadzą do zagrożenia środowiskowych podstaw naszej egzystencji. Japońskie badania satelitarne wykazały to, co widać z góry: skażenie wód powierzchniowych, gleb i roślinności i przesuszenie wielu obszarów w Polsce -

co razem wzięte jest złym prognostykiem dla dalszego rozwoju kraju. Obrazy satelitarne nie wykazały innego jeszcze - najpoważniejszego zagrożenia: rosnącego deficytu wód podziemnych. W wielu regionach kraju, a także w funkcjonalnym makroregionie Warszawy brakuje wody na zaopatrzenie ludności (Założenia Planu..., 1987, Problematyka..., 1989, Kozłowski, red., 1986, Zanieczyszczenie powietrza..., 1989, Propozycje rozwiązań..., 1989) i do chłodzenia urządzeń przemysłowych. Nie dotyczy to tylko Górnego Śląska, lecz także np. elektrownie Pruszków II, zlokalizowanej we wsi Moszna, w tzw. paśmie zachodnim stołecznego województwa. Na brak wody cierpią mieszkańcy tych terenów - Brwinowa (Ekspertyzy..., 1986), Milanówka i Grodziska Mazowieckiego oraz okolicznych osad. Deficyt wód podziemnych występuje w całym województwie radomskim, wskutek ich nadmiernej eksploatacji przez przemysł. Podobnie jest w Ciechanowie i w Białej Podlaskiej, w Poznaniu i na Lubelszczyźnie. Budowa nowych ujęć wody gruntowej w jednym miejscu wywołuje jej brak w innym. Podziemne poziomy wodonośne są nadmiernie eksploatowane w stosunku do zasobów, ale potrzeby i braki są coraz większe wskutek rozwoju budownictwa mieszkaniowego i rosnącej - w okresie objętym badaniami - liczby zakładów zużywających wodę. Jednym z powodów takiej sytuacji jest ubóstwo zasobów wody w kraju, a szczególnie w funkcjonalnym makroregionie Warszawy. Stosunkowo rzadko uświadamiamy sobie fakt, że Polska należy do najuboższych krajów w Europie pod względem ilości wody przypadającej na "statystycznego" mieszkańca (Kozłowski, red., 1986). Nie bierze się tego faktu pod uwagę w analizach wariantowych koncepcji przyszłej gospodarki energetycznej w naszym kraju. Jeśli nie wystarcza wody do chłodzenia urządzeń hutniczych i konwencjonalnych elektrowni węglowych, to jak można sądzić, że będzie jej dosyć dla planowanych elektrowni jądrowych, dla których potrzeba wody o 50% więcej? Brak wody i bez energetyki jądrowej jest w Polsce nieunikniony i może stanowić barierę hamującą rozwój gospodarki.

Wszystkie budowy - nie tylko fabryk, lecz i osiedli mieszkaniowych - wszelkie wykopy komunikacyjne, nieuchronnie powodują obniżanie lustra wody. W rezultacie schną pola, zboża i warzywa. Coraz bardziej zagrożona jest przy tym jakość wód podziemnych, wskutek infiltracji szkodliwych zanie-

czyszczeń bakteriologicznych i związków chemicznych wypłukiwanych z powietrza, gleb, wysypisk odpadów i śmieci. Większość wiejskich studni jest skażona związkami azotu, które są śmiertelnym zagrożeniem dla niemowląt; szczególnie zagrożone są dzieci w terenach wiejskich w województwie płockim.

Na obszarach, w których woda jest nadmiernie zanieczyszczona lub nadmiernie chlorowana w celu likwidacji skażenia bakteriologicznego, wątpliwa staje się celowość produkcji żywności. Zwierzęta hodowlane nie tylko pasą się na skażonych łąkach, często wzdłuż arterii komunikacyjnych, (np. na obrzeżach szosy z Warszawy do Konstancina) lecz także piją skażoną wodę. Co najmniej wątpliwa jest zatem jakość mleka i mięsa, a także warzyw, które pobierają szkodliwe substancje zarówno z gleby, jak i z powietrza.

Przytoczone w opracowaniu materiały statystyczne, a także komentarz do nich, poparty obszerną literaturą przedmiotu, mają stanowić jeden z dowodów na to, że problem zagrożenia środowiska w funkcjonalnym makroregionie Warszawy nie jest problemem urojonym, a wnioski, jakie z tego wynikają, są jednoznaczne.

Konieczne jest stworzenie form prawnych i mechanizmów organizacyjnych, dających trwale podstawy racjonalnej gospodarki odpadami, restrukturyzacji nie tylko przemysłu, lecz i pozostałych dziedzin gospodarki w celu stworzenia technicznych warunków umożliwiających oszczędzanie terenów, paliw, energii i wody.

LITERATURA

- C z e r w i ń s k i J. 1988, *Aglomeracja warszawska jako obszar problemowy o znaczeniu krajowym (podstawowe funkcje i ich realizacja)*, Makroregion Stołeczny, 2, Komisja Planowania przy RM, Zespół Plan.Region. z siedzibą w Warszawie, Warszawa.
- Ekspertyzy - opinie o wpływie inwestycji na środowisko*, 1986, Biuletyn KPZK PAN, 129, Warszawa.
- G i n s b e r t - G e b e r t A., P o d o s k i K. 1988, *Infrastruktura komunalna i społeczna w Polsce w latach 1950-2000*, Biuletyn KPZK PAN, 140, Warszawa.
- Główne problemy rozwoju społeczno-gospodarczego i przetrzennego do 1995 r. na obszarach makroregionu stołecznego w świetle dotychczasowych prac planistycznych*, 1985, Makroregion Stołeczny, 22, Komisja Planowania przy RM, Zespół Plan.Region. z siedzibą w Warszawie, Warszawa.
- Gospodarka wodno-ściekowa i przemysłowe zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego według powiatów i miast w 1973 r., 1974*, GUS, Warszawa.
- K a c z m a r c z y k I., B o g u c k a E. 1988, *Studium rozwoju przemysłu spożywczego na tle bazy surowcowej w makroregionie stołecznym do 2000 r.*, Komisja Planowania przy RM, Warszawa.
- K i n d l e r J. 1987, *Bariery rozwoju gospodarki wodnej a polityka przestrzenna państwa w latach 1986-1990*, Gospodarka-Admin. Państw., 2(28), 6.
- K i n d l e r J., S t a n i s ł a w s k i D. 1987, *Przyrodniczo-techniczne koncepcje gospodarowania wodą w kraju (referat na konferencję w Jabłonie)*, KPZK PAN.
- K o c h J. 1989a, *Koncepcja działań planistycznych w dziedzinie gospodarki wodnej i wodno-ściekowej w zlewniach rzek Narwi i Bugu w ramach zlewniowych systemów wodno-gospodarczych*, Centralny Urząd Planowania, Biuro Planowania Regionalnego z siedzibą w Warszawie (we współpracy z biurami Planowania Regionalnego w Białymstoku i w Lublinie), Warszawa.

- 1989b, *Mapa rozmieszczenia i wielkości zasobów wód podziemnych czwartorzędowych województw obszaru funkcjonalnego Warszawy*, "Konsultex" - Przeds. Usług Konsultingowych w Warszawie, Warszawa (mapa w skali 1:200 000 z komentarzem).
- K o c h J., K u t y L. 1984, *Koncepcja ochrony przed zanieczyszczeniem rzek stanowiących źródła zasilania w wodę osrodków miejskich oraz ochrony przed powodzią*, Makroregion Stołeczny, 16, Komisja Planowania przy RM, Zespół Plan. Region. z siedzibą w Warszawie, Warszawa.
- K o ł o d z i e j s k i J. 1987, *Diagnoza stanu gospodarki przestrzennej Polski. Raport końcowy*, Studia KPZK PAN, 92, PWE, Warszawa.
- K o z ł o w s k i S. (red.) 1986, *Problemy ochrony i kształtowania środowiska przyrodniczego w planowaniu przestrzennym*, Studia KPZK PAN, 91, PWE, Warszawa.
- K r a u j a l i s M. W. 1979, *Zróźnicowanie warunków termicznych podłoża atmosfery na obszarze miasta* (maszynopis w Archiwum Problemu PR 5.2.1, temat 1.2.1), Inst. Kształt. Środ., Warszawa.
- 1980, *Wpływ zabudowy na warunki termiczne* (maszynopis w Archiwum Problemu PR 5), Inst. Kształt. Środ., Warszawa.
- 1982, *Wybrane aspekty przyrodniczego uwarunkowania działalności gospodarczej i jakości życia*, Biul. Inf. IGiPZ PAN, 38, s. 11-33.
- 1988, *Dynamika potencjału czynników antropogenicznych przekształcających środowisko przyrodnicze w funkcjonalnym makroregionie Warszawy. Etap III - Ocena zagrożenia środowiska gromadzonymi odpadami przemysłowymi i komunalnymi w funkcjonalnym makroregionie Warszawy*, Centralny Plan Badań Podstawowych, Archiwum Problemu 03.12, gr. 4, temat 4.3, IGiPZ PAN Warszawa.
- K r a u j a l i s M. W., P y t k o w s k a A. 1981, *Środowisko geograficzne makroregionu funkcjonalnego Warszawy jako obszar funkcjonalnych działań gospodarki*, Archiwum Problemu MR I.28, gr. 06, temat 3, IGiPZ PAN Warszawa.
- 1985a, *Formy zagrożeń i ochrony środowiska przyrodniczego. Obszary chronione w makroregionie funkcjonalnym Warszawy i ich powiązanie z Wielkoprzestrzennym Systemem Obszarów Chronionych*, Biul. Inf. IGiPZ PAN, 48.
- 1985b, *Problematyka dotycząca środowiska przyrodniczego w gospodarce przestrzennej funkcjonalnego makroregionu*

Warszawy. Synteza, Archiwum Problemu MR I.28, gr.6, temat 3, IGiPZ PAN.

— 1986a, *Dynamika czynników przekształcających środowisko przyrodnicze funkcjonalnego makroregionu Warszawy. Etap I - Ocena zmian wielkości emisji zanieczyszczeń atmosferycznych w przebiegu czasowym i układzie terytorialnym*, Centralny Plan Badań Podstawowych, Archiwum Problemu 03.12, gr.4, temat 4.3.4, IGiPZ PAN Warszawa.

— 1986b, *Procesy degradacji środowiska przyrodniczego w funkcjonalnym makroregionie Warszawy*, Biul.Inf.IGiPZ PAN, 53.

— 1987, *Dynamika zmian potencjału czynników antropogenicznych przekształcających środowisko przyrodnicze funkcjonalnego makroregionu Warszawy. Etap II - Ocena ilości odprowadzanych ścieków przemysłowych i komunalnych w przebiegu czasowym i w układzie terytorialnym w funkcjonalnym makroregionie Warszawy*, Centralny Plan Badań Podstawowych, Archiwum Problemu 03.12, gr.4, temat 4.3.4, IGiPZ PAN Warszawa.

K u t y L. 1983, *Zarys prognozy ostrzegawczej do 2000 r. w zakresie zagrożenia ekologicznego*, Makroregion Stołeczny, 7, Komisja Planowania przy RM, Zespół Plan.Region. z siedzibą w Warszawie, Warszawa.

**Materiały z posiedzenia Międzywojewódzkiej Komisji dla stołecznego makroregionalnego obszaru planowania w dniu 28 I 1988 r. w Ostrołęce*, 1988, Makroregion Stołeczny, 40, Komisja Planowania przy RM, Zespół Plan.Region. z siedzibą w Warszawie, Warszawa.

Ocena zmian poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego i przestrzennego zagospodarowania Makroregionu stołecznego w latach 1981-1985 ze szczególnym uwzględnieniem okresu 1983-1985, 1987, Makroregion Stołeczny, 35, Komisja Planowania przy RM, Zespół Plan. Region. z siedzibą w Warszawie, Warszawa.

Ochrona środowiska człowieka. Przemysłowe zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego 1971, 1972, Departament Statystyki Rolnictwa i Leśnictwa GUS, Opracowania analityczne, GUS, Warszawa.

Ochrona środowiska 1974, 1975, GUS, Warszawa.

Ochrona środowiska 1975, 1976, GUS, Warszawa.

Ochrona środowiska i gospodarka wodna 1976, 1977, GUS, Warszawa.

- Ochrona środowiska i gospodarka wodna 1977, 1978, GUS, Warszawa.
- Ochrona środowiska i gospodarka wodna 1981, 1981, GUS, Warszawa.
- Ochrona środowiska i gospodarka wodna 1984, 1984, GUS, Warszawa.
- Ochrona środowiska i gospodarka wodna 1985, 1985, GUS, Warszawa.
- Ochrona środowiska i gospodarka wodna 1986, 1986, GUS, Warszawa.
- Ochrona środowiska i gospodarka wodna 1987, 1987, GUS, Warszawa.
- Ochrona środowiska i gospodarka wodna 1988, 1988, GUS, Warszawa.
- P a w ł o w s k i L., K o z a k Z. (red.) 1984, *Chemiczne zagrożenia środowiska w Polsce (Raport - ekspertyza)*, UMCS, Lublin.
- P i e t r z a k A. 1987, *Przestrzenne zróżnicowanie poziomu i warunków życia ludności makroregionu stołecznego w 1985 r. oraz zmiany w tym zakresie w latach 1980-1985, Makroregion Stołeczny, 39, Komisja Planowania przy RM, Zespół Plan.Region. z siedzibą w Warszawie, Warszawa.*
- Podstawowe kierunki rozwoju społeczno-gospodarczego i przestrzennego makroregionu stołecznego do 2000 r. (studium), 1987, Komisja Planowania przy RM, Warszawa.*
- Problematyka przyrodnicza w planach przestrzennego zagospodarowania kraju i gmin, 1989, Biuletyn KPZK PAN, 141, Warszawa.*
- Program ochrony środowiska w Warszawie i województwie stołecznym przyjęty uchwałą nr 81 Stołecznej Rady Narodowej w kwietniu 1986 r.*
- Propozycje rozwiązań podstawowych problemów związanych z wywozem i unieszkodliwianiem odpadów komunalnych oraz zagospodarowaniem surowców wtórnych, 1989, Wydział Techniczny Urzędu Miasta st. Warszawy, Warszawa.*
- Protokół Podzespołu ds. Ekologii Okrągłego Stołu, 1989, Warszawa (marzec).*
- P y t k o w s k a A. 1983, *Zagrożenia oraz ochrona środowiska leśnego w funkcjonalnym makroregionie Warszawy,*

R ó ż y c k i S. Z. 1969, *Zarys geologii i morfologii Mazowsza*, Czas.Geogr., 2.

Sprawozdanie z wykonania wojewódzkiego planu rocznego za 1988 r. Prezydenta m.st. Warszawy, Warszawa, kwiecień 1989.

Stan, zagrożenie i ochrona środowiska 1973, 1974, GUS, Warszawa.

Studium planu perspektywicznego do 2000 r., 1988, Makroregion Stołeczny, 1, Komisja Planowania przy RM, Biuro Plan.Region. z siedzibą w Warszawie, Warszawa.

Studium rozwoju społeczno-gospodarczego i przestrzennego makroregionu stołecznego w latach 1986-1995, 1986, Makroregion Stołeczny, 29, Komisja Planowania przy RM, Zespół Plan.Region. z siedzibą w Warszawie, Warszawa.

Uwarunkowania rozwoju społeczno-gospodarczego na obszarze makroregionu stołecznego oraz wnioski do planu perspektywicznego (Synteza), 1984, Makroregion Stołeczny, 10, Komisja Planowania przy RM, Zespół Plan.Region. z siedzibą w Warszawie, Warszawa.

Wybrane obszary problemowe i propozycje zasad gospodarowania na tych obszarach, 1985, Makroregion Stołeczny, 26, Komisja Planowania przy RM, Zespół Plan.Region. z siedzibą w Warszawie, Warszawa.

Wybrane zagadnienia statystyki gospodarki wodnej i ochrony wód 1965-1970, 1971, GUS, Warszawa.

Założenia Planu przestrzennego zagospodarowania kraju do roku 1995, 1986, Komisja Planowania przy RM, Zespół Zagosp. Przestrz.Kraju, Warszawa.

Założenia Planu przestrzennego zagospodarowania kraju do 2000 r., 1987, Biuletyn KPZK PAN, 136, Warszawa.

Zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego przez komunikację w Warszawie, 1989, Wydział Ochrony Środowiska i Wydział Komunikacji Urzędu Miasta st.Warszawy, Warszawa.

SPIS TABEL

1.	Ludność w Polsce w latach 1960-1987	21
2a.	Ludność miejska w makroregionie w okresie 1950-1987	21
2b.	Ludność miast co najmniej 10-tysięcznych w makroregionie Warszawy	22
3.	Ludność ogółem w makroregionie w wybranych latach	24
4.	Wykorzystanie powierzchni w Polsce w okresie 1960-1987	25
5.	Grunty zdegradowane i zrekultywowane w makroregionie w 1987 r.	27
6.	Syntetyczny bilans paliw i energii w Polsce w latach 1970-1987	29
7.	Przychód i rozchód energii elektrycznej w Polsce w okresie 1970-1987	29
8.	Zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych w Polsce	31
9.	Zużycie gazu w gospodarstwach domowych w Polsce	32
10.	Zużycie nawozów sztucznych w Polsce w kg na 1 ha użytków rolnych	33
11.	Zużycie nawozów sztucznych w makroregionie Warszawy na 1 ha użytków rolnych w roku gospodarczym 1986/1987	34
12.	Pobór wody na potrzeby gospodarki narodowej w Polsce	35
13.	Gospodarka wodno-ściekowa w Polsce w latach 1975-1987	36
14.	Pobór wody na potrzeby gospodarki narodowej w makroregionie Warszawy	37

15.	Zakłady przemysłowe zużywające najwięcej wody w makroregionie	37
16.	Zróżła poboru wody na potrzeby gospodarki narodowej w Polsce	38
17.	Zużycie wody z wodociągów sieciowych w gospodarstwach domowych w 1987 r.	40
18a.	Ścieki wraz z wodami chłodniczymi odprowadzone przez przemysł w latach 1965-1970 w województwach centralnych i północno-wschodnich	42
18b.	Ścieki przemysłowe odprowadzone bezpośrednio do wód powierzchniowych, w kraju	42
19.	Liczba zakładów przemysłowych w kraju zużywających co najmniej 40 tys. m ³ wody rocznie i odprowadzających ścieki - według wyposażenia w oczyszczalnie	43
20.	Miasta a oczyszczalnie ścieków, Polska	43
21.	Ścieki odprowadzone siecią kanalizacji miejskiej w makroregionie Warszawy w 1985 r. oraz w kraju ogółem w latach 1975-1985	44
22.	Ścieki przemysłowe i komunalne ogółem odprowadzone do wód powierzchniowych	47
23.	Ścieki przemysłowe i komunalne wymagające oczyszczania odprowadzone do wód powierzchniowych	47
24.	Stan czystości rzek kontrolowanych pomiarami w latach 1964-1986 - ogółem w kraju i w dorzeczu Wisły	50
25.	Stan czystości rzek kontrolowanych pomiarami w 1986 r. - dorzecze Wisły w części obejmującej makroregion Warszawy	51
26.	Zakłady przemysłowe szkodliwe dla czystości powietrza, ogółem w kraju	56, 57
27.	Dynamika zmian emisji przemysłowych zanieczyszczeń atmosferycznych w kraju w okresie 1975-1985	58
28.	Zanieczyszczenie i ochrona powietrza w Polsce w latach 1975-1987	59

29.	Zmiany emisji zanieczyszczeń do atmosfery w zakładach przemysłowych w kraju w okresie 1975-1985	60
30.	Emisja przemysłowych zanieczyszczeń pyłowych w makroregionie	61
31.	Emisja przemysłowych zanieczyszczeń gazowych w makroregionie	61
32.	Zmiany emisji zanieczyszczeń do atmosfery w makroregionie	62
33.	Zakłady przemysłowe w Polsce decydujące o zagrożeniu środowiska odpadami w latach 1975-1985, według ilości odpadów	71
34.	Odpady przemysłowe, ich nagromadzenie i wykorzystanie w 1985 r. na obszarze makroregionu	72
35.	Odpady komunalne, powierzchnia i stan sanitarny wysypisk na obszarze makroregionu w 1985 r.	74
36.	Stan sanitarny wody pitnej w Polsce według wyników inspekcji kontrolnych 1975-1987	83
37.	Liczba obiektów z wodą złej jakości w % obiektów skontrolowanych w makroregionie w 1987 r.	84

SPIS RYCIN

1.	Funkcjonalny makroregion Warszawy - obszary deficytu wód powierzchniowych	15
2.	Wody podziemne na obszarze makroregionu na tle dorzecza Wisły	17
3.	Klasyfikacja wód płynących Polski w 1986 r. według kryterium fizyczno-chemicznego	53
4.	Klasyfikacja wód płynących Polski w 1986 r. według kryterium biologicznego	54
5.	Emisja pyłów przemysłowych w miastach makroregionu w 1985 r.	65
6.	Emisja gazów z zakładów przemysłowych makroregionu w 1985 r.	67

29.	Tabela wskaźnikowej oceny sytuacji w zakładach przemysłowych w Kraju w okresie 1975-1985	60
30.	Składowe produktywności zakładowych przedsiębiorstw w makroregionach	61
31.	Składowe produktywności zakładowych przedsiębiorstw w makroregionach	62
32.	Składowe produktywności zakładowych przedsiębiorstw w makroregionach	63
33.	Składowe produktywności w Polsce uwzględniające kategorie przedsiębiorstw w latach 1975-1985 według funkcji społecznej	71
34.	Składowe produktywności zakładowych przedsiębiorstw w 1981 r. na obszarach makroregionalnych	74
35.	Składowe produktywności zakładowych przedsiębiorstw w 1985 r. na obszarach makroregionalnych	75
36.	Składowe produktywności zakładowych przedsiębiorstw w 1987 r. na obszarach makroregionalnych	83
37.	Składowe produktywności zakładowych przedsiębiorstw w 1987 r. na obszarach makroregionalnych	85

SPIS TREŚCI

1.	Przebieg rozwoju makroregionu Warszawski - obszar deficytu wsi podmiejskich	12
2.	Wzrost produkcji na obszarach makroregionalnych w tym okresie	17
3.	Klasyfikacja wsi podmiejskich w 1980 r. według kryterium ekonomicznego	23
4.	Klasyfikacja wsi podmiejskich w 1980 r. według kryterium biologicznego	34
5.	Składowe produktywności w zakładach makroregionalnych w 1980 r.	43
6.	Składowe produktywności w zakładach przemysłowych makroregionalnych w 1981 r.	47

OSTATNIE ZESZYTY BIULETYNU INFORMACYJNEGO

50. Mirowski W. Zróźnicowanie społeczno-gospodarcze a procesy wyludniania się województw siedleckiego i białskopodlaskiego. 1985.
51. Przestrzenne uwarunkowania obrotu towarowego. 1985.
52. Ochrona zabytków a gospodarka przestrzenna Polski. 1986.
53. Studia nad funkcjonalnym makroregionem Warszawy (III). 1986.
54. Andrzejewski A., Majchrzak M., Matuszewski J. Wpływ budownictwa na zasoby mieszkaniowe miast i wsi w latach 1945—1984. 1986.
55. Sprawozdanie z badań Problemu MR I 28 w latach 1981—1985. 1987.
56. Bibliografia opracowań wykonanych w latach 1981—1985. 1987.
57. Grzeszczyk T. Opinie aktywu terenowego o rynku pracy (w świetle próbnego sondażu). 1987.
58. Analiza procesów żywiolowych w gospodarowaniu przestrzenią na terenie miasta Warszawy. 1987.
59. Zagożdżon A. (red.). Rola przemysłu w kształtowaniu struktury przestrzennej osadnictwa. Zarys problematyki i wybrane przykłady studiów. 1988.
60. Wstępne wyniki badań 1986—1989. 1989.
61. Powęska H. Dostępność przestrzenna usług medycznych a zachowania medyczne ludności. 1990.