
A N N A L E S
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN — POLONIA

VOL. LIII, 11

SECTIO B

1998

Zakład Hydrografii
Instytutu Nauk o Ziemi UMCS

Tadeusz WILGAT

*Przestrzenne zróżnicowanie zagrożeń środowiska
i nakładów na jego ochronę w Polsce*

Spatial diversity of environmental hazards and expenditure
on environmental protection in Poland

Nakłady inwestycyjne na ochronę środowiska w Polsce systematycznie wzrastają. W kolejnych latach 1996–1998 wynosiły 6137,9 mln zł, 7354,2 mln zł i 9018,7 mln zł, co stanowiło odpowiednio 9,5%, 8,1% i 8,0% ogółu nakładów inwestycyjnych w gospodarce narodowej i 1,6% produktu krajowego brutto (*Ochrona środowiska* 1999), stosunkowo więcej niż w wielu krajach Europy. Dane z lat poprzednich są nieporównywalne z powodu zmiany klasyfikacji kierunków inwestowania. Ten duży wysiłek finansowy przyniósł efekty w postaci budowy oczyszczalni ścieków i sieci kanalizacyjnej, instalacji urządzeń do redukcji zanieczyszczeń atmosferycznych, rekultywacji terenów zdegradowanych i wielu innych działań ważnych dla ochrony środowiska. Mimo to stan środowiska w Polsce jest nadal wysoce niezadowolający. Wody powierzchniowe są nadmiernie zanieczyszczone, emisja zanieczyszczeń atmosferycznych, zwłaszcza dwutlenku siarki, należy do najwyższych w Europie. Przodujemy też w produkcji odpadów, które – w zbyt małym stopniu wykorzystywane i unieszkodliwiane – gromadzone są na coraz znaczniejszych powierzchniach. Naprawa zniszczeń środowiska, będących konsekwencją katastrofalnej dla niego gospodarki w PRL i przeciwdziałanie dalszej jego degradacji wymaga ciągle wielkich nakładów.

W sytuacji, gdy potrzeby są większe niż możliwości ich zaspokojenia, sprawa racjonalnego ukierunkowania wysiłków nabiera specjalnej wagi. W 1998 r., podobnie jak w latach poprzednich, ponad połowę nakładów (51,5%) pochłonięła ochrona powietrza, a 38% ochrona wód. Znacznie mniej przeznaczono na ochronę powierzchni ziemi – 9,1% (głównie usuwanie, składowanie, wykorzystanie i unieszkodliwianie odpadów oraz prace rekultywacyjne) i minimalnie na ochronę przyrody i krajobrazu – poniżej 0,1%, a ponadto na zwalczanie hałasu – 0,4% i na prace związane z oszczędzaniem energii – 0,9%. W niniejszym opracowaniu udział kierunków inwestowania w ogólnych kosztach ochrony środowiska nie stanowi przedmiotu analizy. Sprawy finansowe brane są natomiast pod uwagę przy ocenie stopnia zgodności między przestrzennym rozkładem kosztów ochrony i stanem degradacji i zagrożeń środowiska. Zadaniem podstawowym jest przeto określenie tego stanu i jego zróżnicowania w kraju.

Obiektywna ocena stopnia zniszczenia środowiska nastęrcza dużo kłopotów. Wynika to przede wszystkim z różnorodności czynników wpływających na jakość środowiska oraz z braku lub niekompletności danych o procesach degradacyjnych i o ich skutkach, jak również z trudności czy wręcz niemożności porównania znaczenia różnego rodzaju destrukcji. Coraz liczniej pojawiające się w okresie powojennym publikacje, podejmujące zagadnienia niszczenia i ochrony środowiska przyrodniczego, ograniczały się przeważnie do wybranego komponentu środowiska lub do wycinka terenu. Pierwszą próbę całościowego ujęcia problematyki w granicach całego kraju stanowiły referaty na ogólnopolskiej konferencji zorganizowanej przez trzy komitety Polskiej Akademii Nauk w Szczecinie w 1970 r. Wykazały one, jak niedokładna i ułamkowa jest wiedza o stanie zniszczeń środowiska w Polsce (*Problemy...* 1971). Pierwsze opracowanie mające charakter raportu o stanie środowiska w kraju zostało przygotowane przez zespół ekspertów i wydane przez Ministerstwo Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska w 1973 r. (*Kompleksowy program...* 1973). Również ono oparte było na słabych podstawach.

Od tego czasu ilość materiałów dotyczących degradacji i zagrożeń środowiska bardzo wzrosła. Specjalne znaczenie dla poznania stanu środowiska ma monitoring prowadzony przez Państwową Inspekcję Ochrony Środowiska. Obserwacje i pomiary wykonywane ujednoliconymi metodami pozwolą na dokładniejszą rejestrację i bardziej obiektywną ocenę zmian w środowisku zarówno w skali lokalnej, jak regionalnej i krajowej (*Stan środowiska...* 1993). Obecnie najważniejszym źródłem wiedzy o użytkowaniu, niszczeniu i ochronie środowiska w skali kraju są roczniki „Ochrony Środowiska” wydawane przez Główny Urząd Statystyczny. Dane liczbowe zawarte w rocznikach orientują w przestrzennym zróżnicowaniu i zmianach czasowych stanu i zagrożeń środowiska.

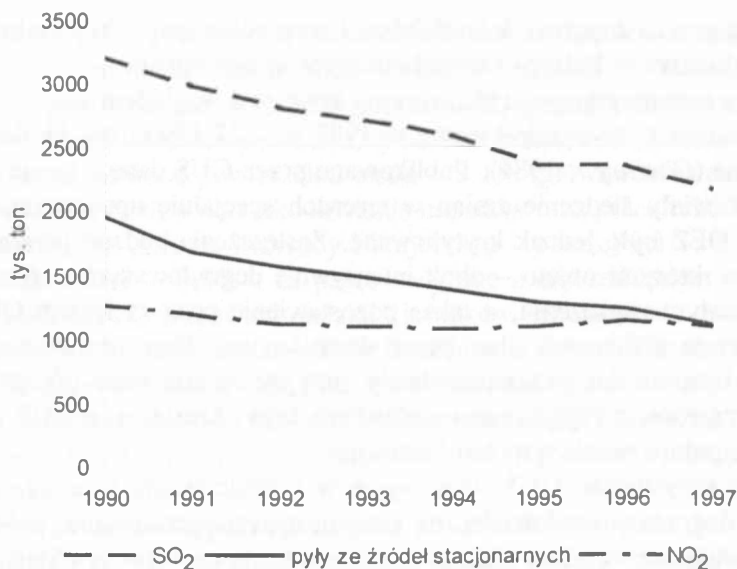
Pozwalają one na znacznie dokładniejszą i szczegółowszą, niż uprzednio, ocenę stanu środowiska w Polsce oraz zachodzących w nim zmian.

Próba przestrzennego zróżnicowania kraju pod względem stopnia degradacji środowiska było wyodrębnienie w 1983 r. – 27 Obszarów Ekologicznego Zagrożenia (*Obszary...* 1984). Publikowane przez GUS dane o stanie środowiska umożliwiały śledzenie zmian w terenach specjalnie upośledzonych. Wydzielenie OEZ było jednak krytykowane. Zastrzeżenia budziło przeprowadzenie granic, którymi objęto – obok intensywnie degradowanych – również obszary o małym zagrożeniu, a także pozostawienie poza zasięgiem OEZ fragmentów kraju poddanych silnej presji destrukcyjnej. Poza tym zmiany zachodzące z biegiem lat dezaktualizowały przyjęte wydzielenia (Wilgat 1994). Z tych względów zrezygnowano z używania tego określenia, a GUS zaniechał w 1996 r. publikowania o nich informacji.

Dane statystyczne GUS, orientujące w zróżnicowaniu przestrzennym zagrożeń i degradacji środowiska, na których oparto opracowanie, publikowane są w układzie województw. Mimo że podział kraju na 49 województw przestał funkcjonować od 1999 r., analiza umożliwiająca dokonanie swego rodzaju ich rankingu jest ciągle celowa. Może służyć racjonalnej polityce ograniczania i przeciwdziałania degradacji środowiska również po zmianie granic administracyjnych. O racjonalności działań mających na celu ochronę środowiska świadczy zgodność wielkości nakładów z potrzebami wynikającymi z jego degradacji i zagrożeń. Dlatego zagadnieniu temu poświęcono w opracowaniu specjalną uwagę. Podstawą do oceny stopnia zagrożenia województw są dane statystyczne odnoszące się do 1998 r. (*Ochrona środowiska* 1999), rozpatrywane – w miarę możliwości – na tle dziesięciolecia 1990–1998, czyli okresu od zmiany systemu polityczno-gospodarczego państwa do reformy administracyjnej kraju, z której wprowadzeniem skończyło się dokumentowanie stanu środowiska w zlikwidowanych województwach.

ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA I NAKŁADY NA JEGO OCHRONĘ

Stan czystości atmosfery zależy w głównej mierze od dostarczanych do niej substancji zanieczyszczających, które powstają przy różnorodnych działaniach gospodarczych. Stężenie w powietrzu (imisja) zanieczyszczeń – zjawisko o dużej zmienności w czasie i przestrzeni – nie jest monitorowane w stopniu wystarczającym do oceny jego przestrzennego zróżnicowania w kraju. (Dane publikowane w rocznikach Ochrony Środowiska GUS odnoszą się tylko do dużych miast). Bardziej przydatne są dane o emisji zanieczyszczeń.



Ryc. 1. Emisja głównych zanieczyszczeń powietrza w Polsce w latach 1990–1997 (w tys. ton)
Emission of main air pollutants in Poland in 1990–1997 in thousand tons

Do głównych źródeł zanieczyszczeń należą: przemysł, transport, systemy grzewcze w osiedlach, rolnictwo i ogrodnictwo, stosujące środki chemiczne, a także wszelkie odpady (hałdy, wysypiska, ścieki) pyłące lub wydalające gazy. Pełna rejestracja wielkości i rodzajów emisji zanieczyszczeń nie jest możliwa. Istniejące dane, tylko w części oparte na pomiarach, mają więc charakter orientacyjny. Niemniej na ich podstawie można ocenić zagrożenie atmosfery i śledzić jego zmiany w czasie.

Emisja głównych zanieczyszczeń powietrza ulega w Polsce stopniowemu zmniejszeniu (ryc. 1), proces ten jest jednakże zbyt wolny, by zmienić bardzo złą pozycję kraju wśród państw Europy. Dzierzymy prym na kontynencie (bez Federacji Rosyjskiej, dla której brak danych) w emitowaniu pyłów, których dostarczyliśmy atmosferze w 1978 r. kilka razy więcej niż kraje tak rozwinięte gospodarczo, jak Niemcy, Wielka Brytania czy Francja. Także emisja tlenków siarki jest w Polsce w wartościach bezwzględnych największa, a w emisji tlenków azotu należymy do europejskiej czołówki.

Zróznicowanie przestrzenne emisji zanieczyszczeń w kraju nie może być ujęte w sposób ścisły zarówno z powodu niedostatku danych, jak i charakteru samego zjawiska. Za podstawę rozważań przyjęto emisję pyłów i gazów z zakładów szczególnie uciążliwych. Dane nie obejmują całkowitej emisji, dotyczą bowiem tylko sektora energetyczno-przemysłowego, który decyduje o skali

i strukturze emisji w 60–70% (*Ochrona środowiska* 1999, s. 182). Charakteryzują one jednak ponad 90% emisji zanieczyszczeń ze źródeł przemysłowych i energetyki zawodowej, uznano przeto, że lepiej nadają się do podjętych rozważań niż szacunkowe dane o emisji całkowitej, opublikowane w układzie dawnych województw za rok 1996. Uwzględnienie tylko stacjonarnych, a pominięcie mobilnych źródeł zanieczyszczenia powietrza uznano z uwagi na cel opracowania za właściwe.

W 1998 r. zarejestrowanych było 1711 zakładów szczególnie uciążliwych, w tym w woj. katowickim 272 (15,9%) i opolskim 97 (5,7%). Ponad 50 obiektów miały ponadto województwa: bydgoskie, częstochowskie, jeleniogórskie i kieleckie. Najmniej występowało ich w woj. sieradzkim – 7 i ciechanowskim – 9. Zakłady te wyemitowały w 1998 r. 234,7 tys. ton pyłów i 2266,8 tys. ton gazów. W stosunku do 1990 r. emisja pyłów wyniosła 22%. Tempo jej redukcji było w tych zakładach szybsze niż szacowanej emisji całkowitej w kraju, która zmalała w 1997 r. do 58% w stosunku do 1990 r. (tab. 1). Zmniejszył się zatem i udział zakładów uciążliwych w ogólnej ilości pyłów przekazywanych do atmosfery z ok. 60% do poniżej 30%.

Tab. 1. Emisja głównych zanieczyszczeń powietrza w kraju (w tys. ton)
Emission of main air pollutants in Poland in thousand tons

	Emisja	1990	1995	1996	1997	1998	1997/1990
Pyły	całkowita	1950	1308	1250	1130		57,9
	z zakładów uciążliwych	1163	432,3	391,4	323,0	254,7	27,8
Dwutlenek siarki	całkowita	3210	2376	2368	2181		67,9
	z zakładów uciążliwych	2210,2	1643,3	1609,8	1471,8	1334,3	66,6
Tlenki azotu	całkowita	1280	1120	1154	1114		87,0
	z zakładów uciążliwych	640,2	557,4	540,1	473,7	413,8	74,0

Znacznie wolniej następował spadek emisji gazów. W 1998 r. emisja dwutlenku siarki – 1334,3 tys. ton – stanowiła 60% emisji z 1990 r., a tlenków azotu – 413,8 tys. ton – 65%. Emisja całkowita gazów zmalała jeszcze mniej.

Do analizy przestrzennego zróżnicowania zanieczyszczeń powietrza przyjęto dane o emisji pyłów i gazów zawarte w tabelach 16 i 17 Aneksu w *Ochronie środowiska* (1999, s. 490) z pominięciem dwutlenku węgla, który w ogólnej emisji gazów stanowi 99%, a jako gaz cieplarniany ma zupełnie inne znaczenie niż pozostałe zanieczyszczenia.

Do porównania województw pod względem ilości produkowanych na ich terytorium zanieczyszczeń powietrza wzięto sumy emitowanych pyłów i gazów z zakładów szczególnie uciążliwych. Porównanie takie nie może być ściśle nie

tylko z powodu pominięcia części źródeł, ale również dlatego, że nie uwzględnia wszystkich skażeń. Poza tym rzeczywiste zagrożenie środowiska nie zależy wyłącznie od ilości emitowanych zanieczyszczeń, ale i od ich toksyczności. Niemniej zestawione dane charakteryzują przestrzenne zróżnicowanie zanieczyszczeń atmosferycznych, zwłaszcza gazowych, których zakłady szczególnie uciążliwe wyemitowały w 1998 r. 9 razy więcej niż pyłów.

Wśród województw wybijają się katowickie, z którego pochodzi 20,7% pyłów i 24,6% gazów. Dużo gazów dostarcza też piotrkowskie (14,1%), które w emisji SO_2 przewyższa nawet woj. katowickie. Ponad 5% zanieczyszczeń dostarczyły też woj. konińskie i jeleniogórskie. „Przodujące” w wielkości emisji województwa przedstawia tab. 2.

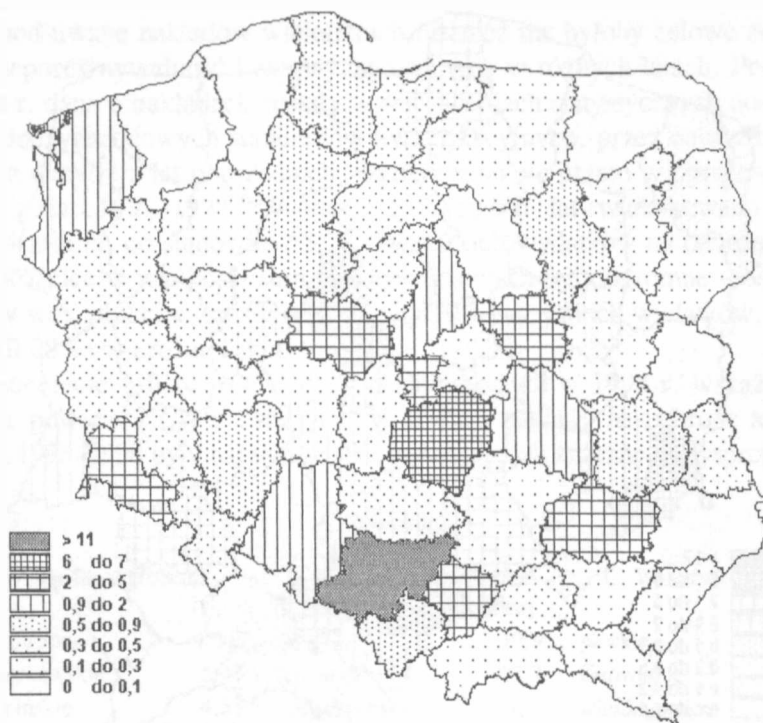
Tab. 2. Emisja głównych zanieczyszczeń powietrza z zakładów szczególnie uciążliwych w wybranych województwach w 1998 r.

Emission of main air pollutants from industrial plants with high environmental damage in selected provinces

Województwo	Pyły tys. ton	Gazy tys. ton	Razem		1998/1990 w %	Wskaźnik
			tys. ton	t/km ²		
Katowickie	52,7	556,5	609,2	91,6	49,5	11,37
Piotrkowskie	8,0	319,1	327,1	52,2	68,3	6,48
Konińskie	10,5	178,1	188,6	36,7	85,8	4,55
Jeleniogórskie	14,3	130,2	144,5	33,0	48,2	4,09
Krakowskie	10,4	102,8	113,2	34,8	22,9	4,14
Tarnobrzeskie	8,5	102,6	111,1	17,7	64,4	2,19
Szczecińskie	6,6	102,7	109,3	10,9	53,9	1,36
Radomskie	6,7	77,1	83,8	11,5	55,1	1,43
Warszawskie	6,5	63,0	69,5	18,3	45,8	2,28
Bydgoskie	9,8	58,0	67,8	6,6	51,8	0,81
Opolskie	12,3	55,2	67,5	7,9	38,2	0,98
Płockie	1,8	45,6	47,4	9,2	49,9	1,15
Gdańskie	6,1	40,3	46,4	6,3	58,7	0,80
Lubelskie	8,7	34,8	43,5	6,4	54,0	0,79
Łódzkie	4,2	37,8	42,0	27,6	47,9	3,42
Polska	254,7	2266,8	2521,5	8,1	47,8	

Najmniej zanieczyszczeń dostarczyły woj. białkopodlaskie – 3 tys. ton i zamojskie – 4,2 tys. ton.

Bezwzględne ilości emitowanych zanieczyszczeń nie dają wystarczającego porównania województw, różniących się znacznie wielkością terytorium. Największe woj. olsztyńskie (12 326,8 km²) przewyższało ponad ośmiokrotnie najmniejsze z województw – łódzkie (1523,4 km²). Miara porównania może być ilość zanieczyszczeń w stosunku do powierzchni obszaru, z którego są emitowane. W woj. katowickim, z którego pochodzi ponad 24% wszystkich zanie-



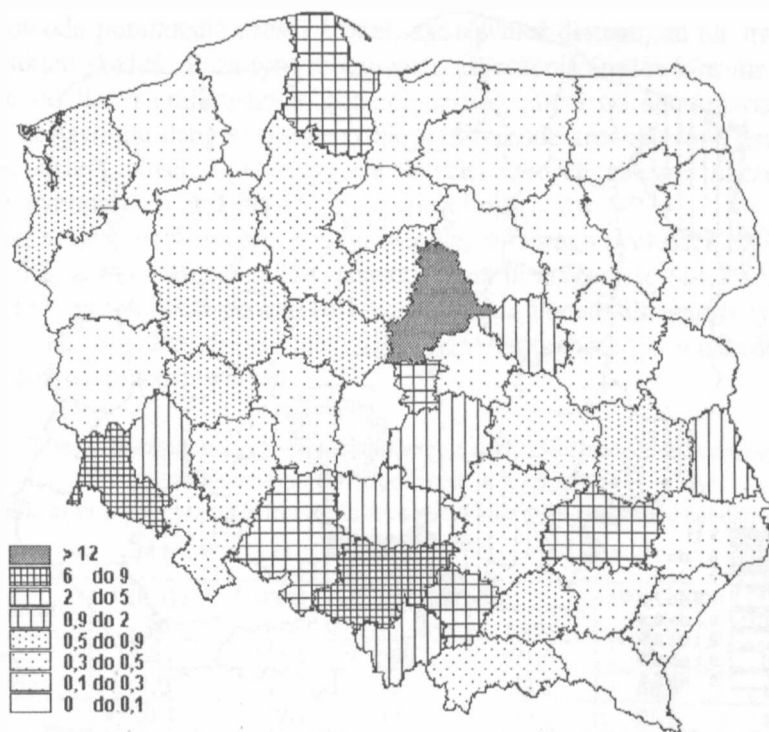
Ryc. 2. Wskaźnik zagrożenia powietrza emisją pyłów i gazów z zakładów szczególnie uciążliwych w 1998 r.

Indicator of air hazard by dust and gas emission from environmentally noisome plants in 1998

czyszczeń dostarczanych przez zakłady uciążliwe, przypada prawie 92 tony na km², ponad 11 razy więcej niż wynosi wartość średnia dla Polski – 8,1 t/km². Kolejność województw według tej miary istotnie się zmienia. Do grupy najsilniej zagrożonych przez emisję zanieczyszczeń dołącza woj. łódzkie, które z 15 miejsca przesuwa się na 6. Tylko 11 województw emituje z 1 km² więcej niż średnio w Polsce. Z zamieszczonych w tab. 2 cztery mają emisję jednostkową mniejszą. Najmniejszą w Polsce ma woj. białkopodlaskie – 0,56 t/km². Mniej niż 1 t/km² ma jeszcze 7 województw – ciechanowskie, koszalińskie, przemyskie, siedleckie, śląskie, suwalskie i zamojskie.

Do dalszych porównań wprowadzono jeszcze wskaźnik zagrożenia, wyliczony jako iloraz emisji jednostkowej danego województwa przez średnią krajową (ryc. 2). Mieści się on w granicach od 11,37 dla woj. katowickiego do 0,07 w białkopodlaskim. Jedenaście województw ma wskaźnik większy od 1, czyli sytuację gorszą niż średnio w kraju.

W okresie 8 lat emisja z zakładów szczególnie uciążliwych zmalała w kraju ponad dwukrotnie. Dotyczyło to w różnym stopniu województw. Najsilniej



Ryc. 3. Wskaźnik nakładów na ochronę powietrza w latach 1996–1998
Rate of expenditure on air protection in 1996–1998

zredukowano emisję zanieczyszczeń w woj. łęknickim. Ilość pyłów w 1998 r. zmalała do 16% w stosunku do 1990 r., a gazów do 6%. Pod względem ilości emitowanych gazów województwo przesunęło się z pozycji 5 w kraju na 29. Duży spadek nastąpił też w woj. krakowskim (pyły do 16%, gazy do 24%) i opolskim (odpowiednio do 24% i 44%) oraz w kilku województwach o mniejszej emisji – częstochowskim (zanieczyszczenia ogółem do 23%), chełmskim (do 25%), tarnowskim (do 25%), bielskim (do 32%). W innych województwach emisja zmniejszyła się w mniejszym stopniu. Do wyjątków należy woj. konińskie, w którym wprowadzie emisja pyłów i gazów też zmalała do 86%, ale redukcja dotyczyła tylko pyłów (spadek do 17%), natomiast emisja gazów wzrosła do 113%.

Interesujące jest, w jakim stosunku pozostaje zagrożenie powietrza zanieczyszczeniami w województwach do kwot wydatkowanych na ochronę atmosfery. Porównanie z wydatkami tego samego roku nie jest miarodajne, gdyż wiele inwestycji w ochronie środowiska wymaga długotrwałego finansowania. Branie

jednak pod uwagę nakładów wieloletnich również nie byłoby celowe ze względu na nieporównywalność kwot wydatkowanych w różnych latach. Począwszy od 1996 r. dane o nakładach zostały w zestawieniach statystycznych dostosowane do międzynarodowych standardów kwalifikacyjnych, przez co trudno je porównać z danymi z lat poprzednich. Ograniczono się przeto w opracowaniu do danych z lat 1996–1998. W ciągu tych trzech lat wydatkowano łącznie 11 984,4 mln zł, co stanowiło 53,2% wszystkich wydatków na ochronę środowiska. Różnice w wielkości sum w województwach były ogromne – od 2384,5 mln zł w woj. płockim, co stanowi prawie 20% wszystkich wydatków, do 18,8 mln zł (0,08%) w krośnieńskim (ryc. 3).

Zestawienie 1 listy województw o największym w 1998 r. wskaźniku zagrożenia powietrza (A) z listą tych, w których nakłady na ochronę atmosfery w latach 1996–1998 były najwyższe (B), wykazuje, jak znaczne są dysproporcje.

Zestawienie 1

A. Wskaźnik zagrożenia		B. Nakłady w latach 1996–1998 w % sumy ogólnej		C. Wskaźnik nakładów		
1.	katowickie	11,37	płockie	19,9	płockie	12,16
2.	piotrkowskie	6,48	katowickie	17,2	katowickie	8,07
3.	konińskie	4,55	jeleniogórskie	9,7	jeleniogórskie	6,92
4.	krakowskie	4,14	opolskie	5,8	krakowskie	3,16
5.	jeleniogórskie	4,09	gdańskie	5,5	tarnobrzeskie	2,57
6.	łódzkie	3,42	tarnobrzeskie	5,2	gdańskie	2,35
7.	warszawskie	2,28	krakowskie	3,3	łódzkie	2,22
8.	tarnobrzeskie	2,19	piotrkowskie	2,2	opolskie	2,13
9.	radomskie	1,43	szczecińskie	2,1	bielskie	1,63
10.	szczecińskie	1,36	legnickie	2,0	legnickie	1,54
11.	płockie	1,15	bielskie	1,9	chełmskie	1,22
12.	opolskie	0,98	częstochockie	1,8	piotrkowskie	1,10

Województwo katowickie, które pod względem zagrożenia atmosfery tak zdecydowanie przewyższa inne obszary, ustępuje w walce o czystość powietrza woj. płockiemu. Z 12 województw najbardziej zagrożonych 4 nie figurują na liście tych, które najwięcej wydatkowały na ochronę powietrza. Konińskie, na które z ogólnej sumy przypadło 1,4%, zajmuje dopiero 17. miejsce na liście B, warszawskie miejsce 19. (1,2% sumy), łódzkie 20. (1,1%) i radomskie 22. (0,8%).

Porównanie nie jest w pełni obiektywne, gdyż w nakładach nie bierze się pod uwagę różnic wielkości województw, co zostało uwzględnione przy obliczeniach wskaźników zagrożenia. Jeśli nakłady odniesie się do powierzchni województw i zestawi ze średnim nakładem krajowym przypadającym na 1 km²,

to uzyskany wskaźnik nakładów (lista C, tab. 3, ryc. 3) pozwala na łatwiejsze porównanie ze wskaźnikiem zagrożenia. Wynosi on od 12,16 w woj. płockim do 0,01 w woj. łomżyńskim. Wskaźnik jeszcze ostrzej pokazuje niedoinwestowanie niektórych województw, np. woj. konińskiego, w którym wskaźnik nakładów wynosi tylko 0,84, czy radomskiego – 0,35, a także warszawskiego – 1,02 i szczecińskiego – 0,66. Wyraźnie gorzej – niż to wynika z udziału w nakładach – przedstawia się też wielkość nakładów na ochronę powietrza w woj. katowickim i piotrkowskim oraz w kilku innych, mniej zagrożonych.

Do województw, w których nakłady były – w zestawieniu ze wskaźnikiem zagrożenia – bardzo duże, należą przede wszystkim płockie i gdańskie, a ponadto woj. legnickie, częstochowskie, opolskie, poznańskie, leszczyńskie, chełmskie.

System finansowania ochrony środowiska jest skomplikowany. Budżet centralny i budżety jednostek administracyjnych pokrywają zaledwie kilka procent wydatków na ten cel. Głównymi inwestorami są przedsiębiorstwa, co wyjaśnia uprzywilejowanie w wielkości nakładów takich województw, jak płockie czy legnickie, mających potężne zakłady przemysłowe.

ZAGROŻENIA WÓD I NAKŁADY NA ICH OCHRONĘ

Hydrosfera podlega różnego rodzaju degradacji. Najbardziej spektakularne jest zanieczyszczenie wód powierzchniowych, ono też – z uwagi na dostępność materiałów statystycznych – zostało przyjęte jako podstawa oceny zagrożeń środowiska. Stan czystości wód powierzchniowych w Polsce od lat przedstawia się katastrofalnie. W badanych w 1998 r. rzekach o łącznej długości 6175,3 km stwierdzono wody nie odpowiadające normom według kryterium fizykochemicznego na 39,2% długości ich biegu, a według kryterium biologicznego aż na 71,0% (*Ochrona środowiska* 1999). W stosunku do lat poprzednich nastąpiło wprawdzie zmniejszenie odcinków rzek z wodami pozaklasowymi, jednak poprawa polegała przede wszystkim na przejściu cieków do III klasy czystości, a więc prowadzących wody nadal nieprzydatne dla celów komunalnych i rekreacyjnych. Długość rzek w I i II klasie czystości wynosiła w 1998 r. 3,0% i 21,7% ich biegu wedle kryterium fizykochemicznego, a wedle kryterium biologicznego odpowiednio 0,0% i 2,4%.

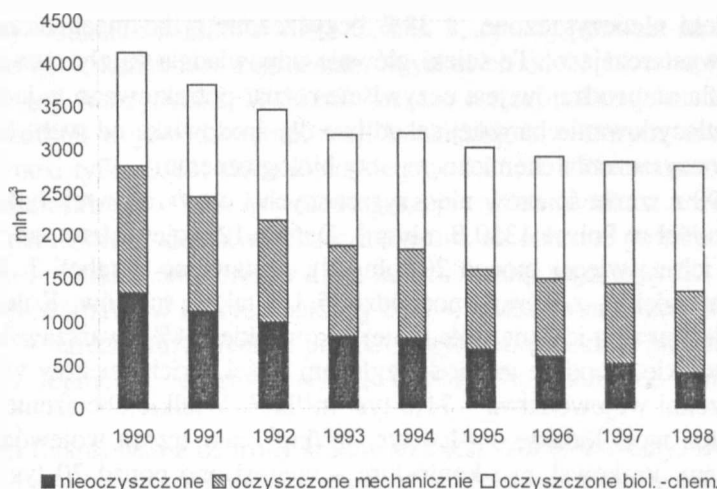
Źródeł zanieczyszczenia wód jest dużo. Coraz większą rolę odgrywają ścieki wiejskie i zmywy z pól uprawnych, jednakże głównym czynnikiem degradacji wód powierzchniowych pozostają ścieki przemysłowe i komunalne, odprowadzane do rzek i jezior bez oczyszczenia lub niedostatecznie oczyszczone. W 1998 r. do wód powierzchniowych i bezpośrednio do ziemi zrzucono w kraju 2801,9 mln m³ ścieków wymagających oczyszczania. Z tego 15% sta-

nowiły ścieki nieoczyszczone, a 33% oczyszczone tylko mechanicznie, czyli dalece niewystarczająco. Te ścieki głównie odpowiadają za zły stan wód. Negatywna rola obu rodzajów jest oczywiście różna, potraktowano je jednak łącznie, jako zdecydowanie bardziej szkodliwe dla środowiska od tych, które podane były oczyszczeniu chemicznemu czy biologicznemu.

W 1998 r. zrzut ścieków nieoczyszczonych i oczyszczonych tylko mechanicznie wyniósł w Polsce 1350,8 mln m³. Dane z 12 województw, gdzie odprowadza się ich najwięcej (ponad 20 mln m³), zestawiono w tabeli 3. Wyróżnia się woj. katowickie, z którego pochodzi 35,1% takich ścieków. Kolejne województwa dostarczają ich znacznie mniej – konińskie 8,4% i warszawskie 7,8%. Woj. katowickie przoduje też pod względem ilości takich ścieków w stosunku do powierzchni województwa – 71,3 tys. m³/km². Wielkie obciążenie ściekami wykazuje też woj. łódzkie – 41,4 tys. m³/km², a w trzech województwach – warszawskim, krakowskim i konińskim – wynosi ono ponad 20 tys. m³/km². W pozostałych – poza woj. opolskim – nie spada poniżej 4 tys. m³/km². Z województw produkujących mniej ścieków jeszcze wałbrzyskie należy do silnie obciążonych – 17,5 mln m³, 4,2 tys. m³/km². W czterech województwach – bielskim, jeleniogórskim, opolskim i tarnobrzeskim – zrzut ścieków źle lub wcale nieoczyszczonych, przypadający na 1 km², wynosi ponad 3 tys. m³. Najmniej takich ścieków odprowadzono w trzech województwach wschodnich: siedleckim – 0,4 mln m³ oraz chełmskim i białostockim po 0,6 mln m³, a najmniejsze obciążenie ściekami w stosunku do powierzchni wykazuje woj. siedleckie – 47 m³/km².

Tab. 3. Ścieki przemysłowe i komunalne nieoczyszczone i oczyszczone mechanicznie odprowadzone do wód powierzchniowych w 1998 r. w wybranych województwach
Untreated and mechanically treated industrial and municipal sewage discharged into surface waters in 1998 in selected provinces

Województwo	Nieoczyszczone mln m ³	Oczyszczone mechanicznie mln m ³	Razem mln m ³	Tys. m ³ /km ²	Wskaźnik
Katowickie	66,7	407,5	474,2	71,3	16,51
Konińskie	0,3	112,5	112,8	22,0	5,08
Warszawskie	101,0	3,7	104,7	27,7	6,40
Krakowskie	29,4	52,1	81,5	25,0	5,80
Poznańskie	4,7	58,8	63,5	7,8	1,80
Łódzkie	9,1	54,0	63,1	41,4	9,59
Bydgoskie	24,6	20,3	44,9	4,3	1,00
Szczecińskie	31,7	13,4	45,1	4,5	1,05
Piotrkowskie	1,9	36,6	38,5	6,1	1,42
Opolskie	15,1	14,8	29,9	3,5	0,81
Legnickie	0,9	25,0	25,9	6,4	1,48
Toruńskie	20,1	2,0	22,1	4,1	0,96
Polska	424,2	926,6	1350,8	4,3	



Ryc. 4. Ścieki przemysłowe i komunalne wymagające oczyszczenia, odprowadzone do wód powierzchniowych lub do ziemi

Industrial and municipal waste requiring treatment, discharged into surface waters and into the ground

Ilość ścieków wcale lub niedostatecznie oczyszczonych z roku na rok maleje. W okresie 1990–1998 ogólna ilość ścieków wymagających oczyszczenia zmniejszyła się niemal o 1/3 (tab. 4, ryc. 4). Jeszcze silniejszy spadek wykazują ścieki nieoczyszczone, których ilość w 1998 r. wynosiła 32% w stosunku do 1990 r. Zrzut ścieków oczyszczonych mechanicznie zmniejszył się mniej – do 63,5%. Nadal stanowią one ok. 1/3 ścieków wymagających oczyszczenia.

Tab. 4. Ścieki przemysłowe i komunalne wymagające oczyszczenia, odprowadzone w kraju do wód powierzchniowych lub do ziemi

Industrial and municipal sewage requiring treatment, discharged into surface waters or into the ground in Poland

Rok	Ogółem mln m ³	A – nieoczyszczone		B – oczyszczone mechanicznie		A + B	
		mln m ³	%	mln m ³	%	mln m ³	%
1990	4114,7	1342,6	32,6	1458,5	35,4	2801,1	68,1
1991	3754,2	1133,6	30,2	1324,2	35,3	2457,8	65,5
1992	3461,3	994,2	28,7	1172,8	33,9	2167,0	62,6
1993	3151,4	843,8	26,8	1039,5	33,0	1883,3	59,8
1994	3183,0	809,3	25,4	1025,3	32,2	1834,6	57,6
1995	3019,8	700,2	23,2	917,3	30,4	1617,5	53,6
1996	2913,8	610,8	21,0	902,5	31,0	1513,3	51,9
1997	2849,1	520,3	18,3	913,5	32,1	1433,8	50,3
1998	2801,9	424,2	15,1	926,6	33,1	1350,8	48,2
1998/1990 w %	68,1	31,6		63,5		48,2	

W 12 województwach, które w 1998 r. oddały do wód powierzchniowych najwięcej ścieków nieoczyszczonych i oczyszczonych tylko mechanicznie, nastąpiła również redukcja zrzutów, ale z różną dynamiką (tab. 5). Znaczniejsze niż średnio w kraju zmniejszenie zanotowano w pięciu województwach, największe w warszawskim, o ponad 2/3 i niewiele mniejsze w bydgoskim i opolskim. Mniej więcej o połowę zmalała ilość ścieków w województwach: krakowskim, legnickim, łódzkim, szczecińskim i toruńskim. W woj. katowickim, chociaż zrzut ścieków nieoczyszczonych i oczyszczonych mechanicznie zmalał w ciągu 9 lat o 174 mln m³ (więcej niż produkuje ścieków wymagających oczyszczania którekolwiek województwo, poza warszawskim i bydgoskim), spadek wyniósł tylko 25 %.

W większości województw redukcja objęła ścieki zarówno nieoczyszczone, jak i oczyszczone mechanicznie, ale w woj. katowickim, łódzkim i poznańskim zmniejszenie ilości ścieków nieoczyszczonych nastąpiło kosztem wzrostu oczyszczonych tylko mechanicznie. Zadania, jakie pozostają do rozwiązania, są jeszcze bardzo duże. W 11 województwach ścieki nieoczyszczone i oczyszczone mechanicznie stanowią ponad połowę wymagających oczyszczania, a w woj. konińskim i krakowskim ponad 90%. Najwięcej ścieków bez żadnego oczyszczenia zrzucano w 1998 r. w woj. warszawskim (47%), a w liczbach względnych w woj. toruńskim i zielonogórskim.

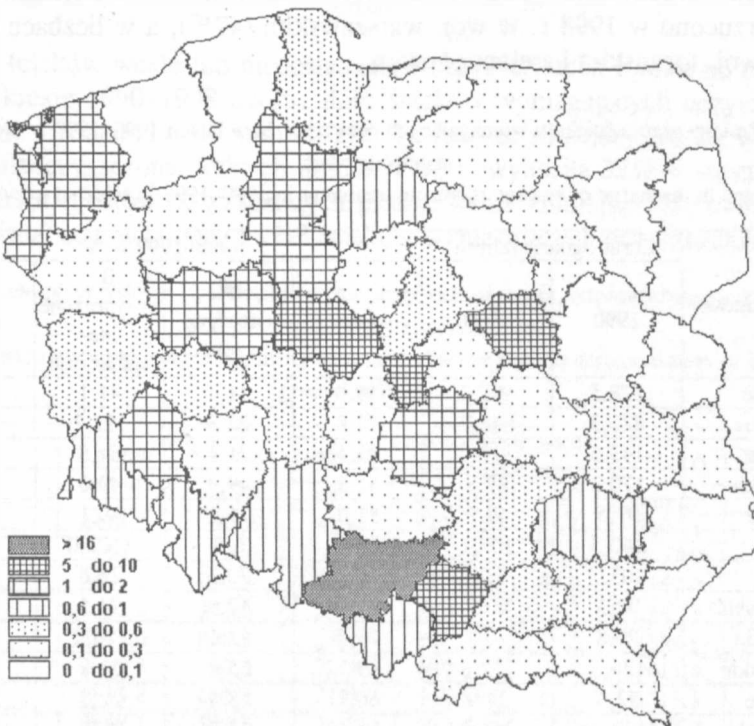
Tab. 5. Zmiany zrzutu ścieków wymagających oczyszczania w latach 1990–1998 w wybranych województwach

Changes in discharge of sewage requiring treatment in 1990–1998 in selected provinces

Województwo	Zrzut ogółem mln m ³		1998–1990 w %			
	1990	1998	ogółem	A – nieoczyszczone	B – oczyszczone mechanicznie	A + B
Bydgoskie	178,5	105,3	59,0	31,4	41,1	35,1
Katowickie	820,3	646,7	78,8	22,3	122,2	75,0
Konińskie	143,5	122,6	85,4	21,4	84,8	84,2
Krakowskie	170,3	87,3	51,3	49,9	49,0	49,3
Legnickie	97,5	49,7	51,0	75,0	49,1	49,7
Łódzkie	140,5	107,1	76,2	6,8	1102,0	45,6
Opolskie	108,1	72,9	67,4	90,4	23,6	37,7
Piotrkowskie	98,3	60,7	61,7	12,6	94,3	71,4
Poznańskie	95,8	76,3	79,6	12,6	116,2	72,2
Szczecińskie	126,1	112,8	89,5	65,1	33,8	51,0
Toruńskie	52,3	34,9	66,7	48,9	22,7	44,3
Warszawskie	418,6	213,8	51,1	34,5	9,3	31,5
Polska	4114,7	2801,9	68,1	31,6	63,5	48,2

Liczby dotyczące zrzutu ścieków mogą się zmieniać dość gwałtownie w wyniku oddania do użytku dużych oczyszczalni. Na przykład w woj. łódzkim, gdzie zrzut ogółem nie uległ w latach 1996–1998 dużej zmianie, udział ścieków nieoczyszczonych zmalał z 99,5% w 1996 r. do 46% w 1997 r. i 8,5% w 1998 r., wzrósł natomiast ścieków oczyszczonych mechanicznie, odpowiednio 2,4%, 35,4% i 50,4%. Choć udział ścieków nieoczyszczonych i oczyszczonych mechanicznie uległ w sumie zmniejszeniu przeszło dwukrotnie, sytuacji nie można uznać za zadowalającą, gdyż ścieki niedostatecznie oczyszczone nadal stanowią tam prawie 60%.

Do porównania stopnia zagrożenia ściekami wód powierzchniowych w województwach przyjęto wskaźnik, obliczony jako stosunek wielkości zrzutu ścieków nieoczyszczonych oraz oczyszczonych mechanicznie przypadających na 1 m² województwa do średniej krajowej. Rozpiętość wskaźnika wynosi od 16,51 w woj. katowickim do 0,01 w siedleckim i białkopodlaskim. Tylko 10 województw ma wskaźnik większy od 1, czyli zrzut ścieków niedostatecznie lub wcale nieoczyszczonych, przypadający na 1 km², jest tam większy niż średnio w kraju. Bliski jedności jest też wskaźnik w woj. wałbrzyskim (0,97) i to-



Ryc. 5. Wskaźnik zagrożenia ściekami wód powierzchniowych w 1998 r.
Indicator of surface water hazard by sewage in 1998

ruńskim (0,96), a nieco mniejszy w woj. jeleniogórskim (0,89), bielskim (0,88) i opolskim (0,81). W 9 województwach nie osiąga wartości 0,1 (ryc. 5).

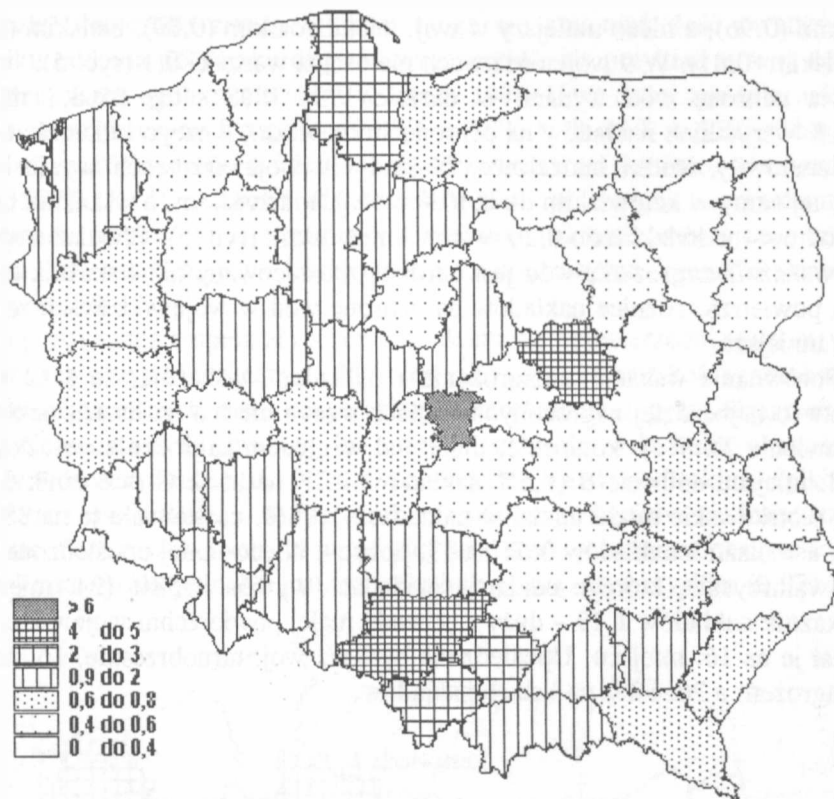
Na ochronę wód wydano w okresie 1996–1998 sumę 8568,8 mln zł (38,1% wszystkich nakładów na ochronę środowiska), z czego kilkanaście procent stanowiły środki budżetowe. Nakłady w województwach wyniosły od 9,4% tej sumy w katowickim do 0,10% w woj. łomżyńskim, a wskaźnik nakładów od 6,44 w łódzkim do 0,20 w woj. łomżyńskim (ryc. 6). Chociaż wojewódzki wskaźnik zagrożenia wód jest bardziej zróżnicowany niż wskaźnik zagrożenia powietrza, różnice nakładów na ochronę wód w województwach są znacznie mniejsze.

Porównanie wskaźnika zagrożenia z nakładami wskazuje, że z 12 województw o najbardziej zagrożonych wodach trzech nie ma na listach nakładów (zestawienie 2). Woj. konińskie, piąte pod względem zagrożenia, jest dopiero na 23. miejscu na liście B (1,5% nakładów) i 21. na liście C (wskaźnik 0,97). Woj. piotrkowskie miało udział w nakładach 1,08%, co stawiało je na 38. pozycji, a wskaźnik nakładów 0,54 na 33. pozycji. Nieco mniej upośledzone było woj. wałbrzyskie, którego udział w nakładach wyniósł 1,58% (24. miejsce), a wskaźnik nakładów 1,19 – duży z powodu małej powierzchni województwa – stawał je na 16. miejscu. Upośledzone było też woj. tarnobrzeskie, 16. na liście zagrożeń, a 26. i 27. na listach nakładów.

Zestawienie 2

A. Wskaźnik zagrożenia		B. Nakłady w latach 1996–1998 w % sumy ogólnej		C. Wskaźnik nakładów	
1. katowickie	16,51	katowickie	9,41	łódzkie	6,44
2. łódzkie	5,59	gdańskie	6,17	warszawskie	4,46
3. warszawskie	6,40	warszawskie	5,40	katowickie	4,43
4. krakowskie	5,80	poznańskie	5,00	krakowskie	2,77
5. konińskie	5,08	szczecińskie	3,71	gdańskie	2,61
6. poznańskie	1,80	bydgoskie	3,52	bielskie	2,41
7. legnickie	1,48	łódzkie	3,14	poznańskie	1,92
8. piotrkowskie	1,42	opolskie	3,01	rzeszowskie	1,86
9. szczecińskie	1,05	krakowskie	2,88	wrocławskie	1,65
10. bydgoskie	1,00	bielskie	2,86	toruńskie	1,35
11. wałbrzyskie	0,97	rzeszowskie	2,61	legnickie	1,33
12. toruńskie	0,96	nowosądeckie	2,36	nowosądeckie	1,33

Do województw, w których nakłady inwestycyjne były stosunkowo duże, należy przede wszystkim: gdańskie, na liście A zajmujące 17. pozycję (wskaźnik 0,58), a ponadto opolskie (miejsce 15., wskaźnik 0,81) i bielskie (miejsce 13., wskaźnik 0,88). Stosunkowo dużymi nakładami w zestawieniu ze stopniem



Ryc. 6. Wskaźnik nakładów na ochronę wód w latach 1996–1998
Rate of expenditure on water protection in 1996–1998

zagrożenia wykazały się też województwa: rzeszowskie, częstochowskie, tarnowskie, wrocławskie.

ODPADY

Odpadami nazywamy wszystkie uciążliwe dla środowiska przedmioty i substancje stałe i ciekłe (poza ściekami) odrzucane jako nieprzydatne przez przemysł, obiekty komunalne i gospodarstwa domowe. Ogromny wzrost ilości produkowanych odpadów, związany z powiększaniem się liczby ludności i rozwojem gospodarczym, stanowi coraz trudniejszy do rozwiązania problem. Odpady niewykorzystane gospodarczo lub nieunieszkodliwione są gromadzone na wysypiskach, hałdach i w stawach osadowych. Zajmują one tereny, na których można by z pożytkiem gospodarować, degradową krajobraz i są źródłem skażeń

wody, gleb, powietrza oraz zagrożeniem dla zdrowia ludzi. Z uwagi na źródła pochodzenia odpady dzieli się na komunalne i pozostałe, których głównym dostawcą jest – poza górnictwem – przemysł i dlatego tradycyjnie nazywane są przemysłowymi.

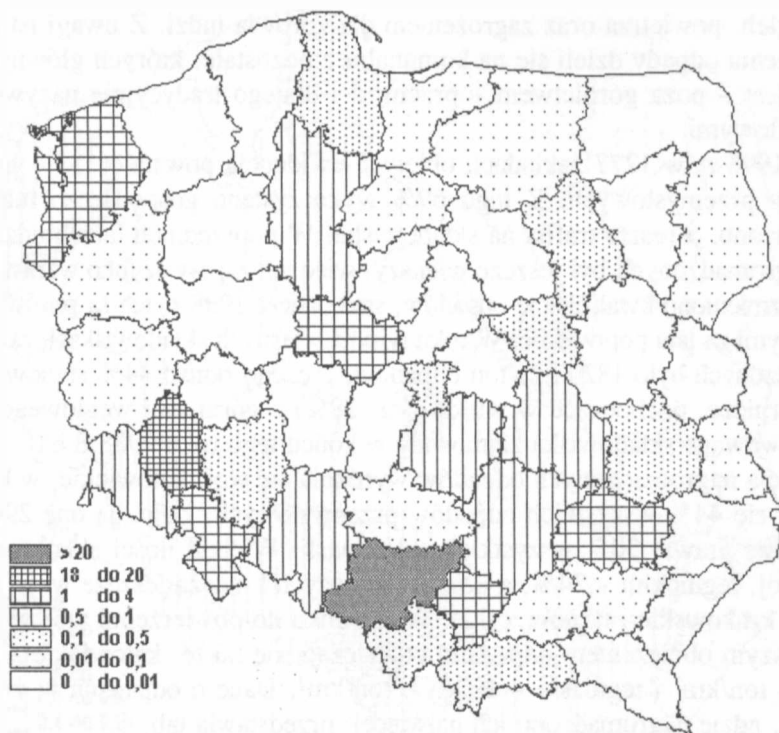
W 1998 r. w 1277 zakładach objętych ewidencją powstało 133,1 mln ton odpadów przemysłowych. Z tego 69% wykorzystano gospodarczo lub unieszkodliwiono, a reszta trafiła na składowiska. W poprzednich latach udział odpadów gromadzonych był jeszcze większy, więc ich zapasy szybko wzrastały. W 1997 r. zmieniono kwalifikację odpadów, stąd dane z 1998 r. nie są porównywalne z danymi za lata poprzednie. W roku tym na własnych składowiskach zakładów zgromadzonych było 1820 mln ton odpadów, z czego ponad 44% stanowiły odpady górnicze, pochodzące w większości (38%) z górnictwa węglowego. Niezrekultywowane składowiska zajmowały w końcu tego roku 9988,8 ha.

Ilością nagromadzonych odpadów wyróżnia się woj. katowickie, w którym znajduje się 44% wszystkich odpadów przemysłowych. Zajmują one 2941 ha, co stanowi prawie 30% wszystkich składowisk. Wielkie ilości składowane są też w woj. legnickim – 24%, a do „przodujących” należą jeszcze woj.: szczecińskie, krakowskie i tarnobrzesckie. W stosunku do powierzchni województwa największym obciążeniem odpadami odznaczają się także: katowickie – ponad 121 tys. ton/km² i legnickie – 109 tys. ton/km². Dane o odpadach w województwach, gdzie nagromadzono ich najwięcej, przedstawia tab. 6.

Tab. 6. Odpady (bez komunalnych) nagromadzone na terenach zakładów w 1998 r.
Waste (excluding municipal) accumulated in industrial plants in selected provinces

Województwo	Tys. ton	%	Tys. ton/km ²	Tereny niezrekultywowanych składowisk (ha)	Wskaźnik
Katowickie	805 834,6	44,3	121,2	2940,8	20,82
Legnickie	439 142,2	24,1	108,8	1532,9	18,69
Szczecińskie	79 872,2	4,4	8,0	546,5	2,76
Krakowskie	65 520,2	3,6	20,1	427,9	3,46
Tarnobrzesckie	64 715,3	3,6	10,3	368,9	1,77
Wałbrzyskie	53 925,3	3,0	12,9	185,7	2,22
Konińskie	48 151,3	2,6	9,4	474,8	1,61
Kieleckie	35 684,4	2,0	3,9	129,6	0,67
Piotrkowskie	34 621,6	1,9	5,5	407,1	0,95
Bydgoskie	33 267,2	1,8	3,2	439,0	0,55
Opolskie	29 165,1	1,6	3,4	226,9	0,59
Radomskie	25 317,0	1,4	3,5	395,5	0,60
Polska	1 820 067,2	100	5,8	9928,8	

Kontrasty między województwami są ogromne. W woj. białkopodlaskim ilość nagromadzonych odpadów przemysłowych wynosiła w 1998 r. tylko 2,9



Ryc. 7. Wskaźnik zagrożenia odpadami przemysłowymi w 1998 r.
Indicator of industrial waste hazard in 1998

tys. ton, a w woj. suwalskim zaledwie 500 ton. Obciążenie tego województwa przypadające na 1 km² wynosi 0,05 t. Przy tak wielkich różnicach w ilości nagromadzonych odpadów wskaźnik zagrożenia nimi województw (obliczony, jak poprzednio, jako iloraz obciążenia województwa przez średnie obciążenie w kraju) mieści się w szerokich granicach od 20,82 w woj. katowickim do 0,0 w woj. białskopodlaskim i suwalskim (ryc. 7).

Ilość produkowanych odpadów komunalnych jest trudna do określenia. Szacuje się, że w 1998 r. w całym kraju wywieziono 47 215 tys. m³ odpadów stałych o wadze 12 275,8 tys. ton i 15 531 tys. m³ odpadów płynnych. Najwięcej stałych odpadów wytworzono w woj. katowickim – 12,5%, a najmniej w woj. chełmskim – 0,3% (161 tys. m³). W produkowaniu płynnych odpadów przoduje woj. warszawskie – 11,5%, a najmniej dostarcza ich przemysł – 0,2% (34 tys. m³). W odniesieniu do powierzchni najczęściej odpadów stałych i płynnych łącznie wywozi się w woj. łódzkim – 1731 m³/km². Odpady komunalne unieszkodliwia się w niewielkim stopniu, w 1998 r. tylko 1,8%. Najwię-

cej unieszkodliwiono ich w woj. katowickim, ale stanowiło to tylko 2,6% odpadów wytworzonych. W 37 województwach odpadów nie kompostowano.

Wskaźnik zagrożenia odpadami komunalnymi jest znacznie mniej zróżnicowany przestrzennie niż wskaźnik zagrożenia odpadami przemysłowymi. Jego wartość wynosi od 8,63 w woj. łódzkim do 0,29 w woj. łomżyńskim (ryc. 8). Dane o odpadach komunalnych wywiezionych i unieszkodliwionych zawarto w tab. 7.

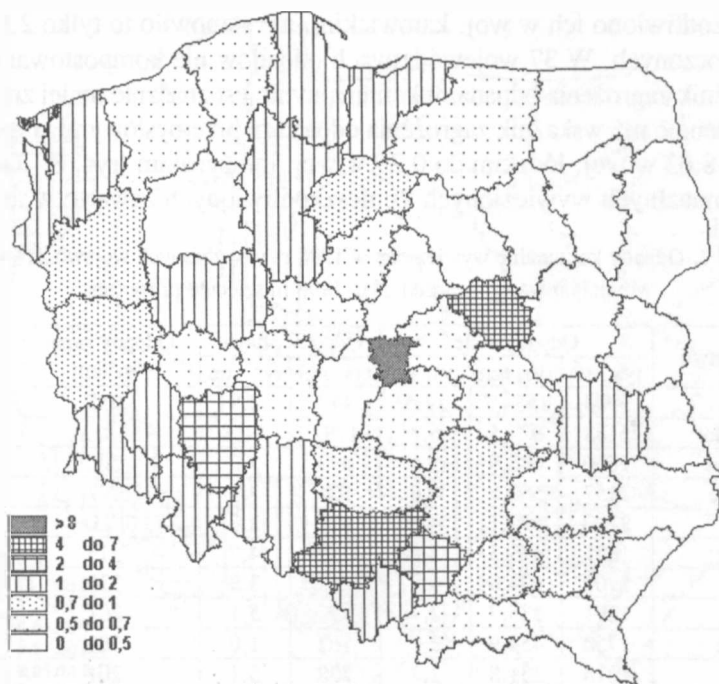
Tab. 7. Odpady komunalne wywiezione w 1998 r. w wybranych województwach
Municipal waste disposed of in 1998 in selected provinces

Województwo	Odpady stałe			Odpady płynne		Odpady razem m ³ /km	Wskaźnik
	tys. m ³	tys. ton	tys. m ³	tys. m ³	tys. ton		
Katowickie	5903	1534,7	12,5	447	2,9	955	4,76
Warszawskie	3183	827,5	6,7	1792	11,5	1313	6,54
Wrocławskie	2650	688,9	5,6	493	3,2	500	2,49
Szczecińskie	2157	560,8	4,6	604	3,9	277	1,38
Łódzkie	2200	572,1	4,7	437	2,8	1731	8,63
Poznańskie	1821	473,3	3,9	732	4,7	313	1,56
Gdańskie	1903	494,8	4,0	512	3,3	327	1,63
Bydgoskie	1291	335,7	2,7	790	5,1	201	1,00
Krakowskie	1750	454,9	3,7	162	1,0	588	2,93
Lubelskie	1276	331,8	2,7	790	5,1	201	1,29
Opolskie	1177	306,1	3,0	562	3,6	204	1,01
Kieleckie	1334	346,7	2,8	378	2,4	186	0,93
Polska	47215	12275,8	100	15531	100	201	

Najgroźniejsze odpady wyróżnia się jako niebezpieczne. Listę ich ustala Ministerstwo Ochrony Środowiska. Zmiany w kwalifikacji uniemożliwiają porównanie ilości odpadów niebezpiecznych w różnych latach. W 1998 r. wyprodukowano ich 1104 754 ton, z czego 33,2% wykorzystano, a 66,8% unieszkodliwiono, w tym 14,5% przez składowanie. Z 159 734 ton składowanych w 1998 r. odpadów najwięcej, aż 55,1%, przypada na woj. katowickie, a 23,5% na woj. legnickie. Znacznie mniejsze ilości wykazują województwa: wrocławskie – 4,2%, szczecińskie – 2,8% i elbląskie – 1,8%. W 18 województwach odpady niebezpieczne składowano w ilościach mniejszych od 100 ton, a w 2 (ostrołęckie, przemyskie) poniżej 10 ton.

DEGRADACJA GRUNTÓW

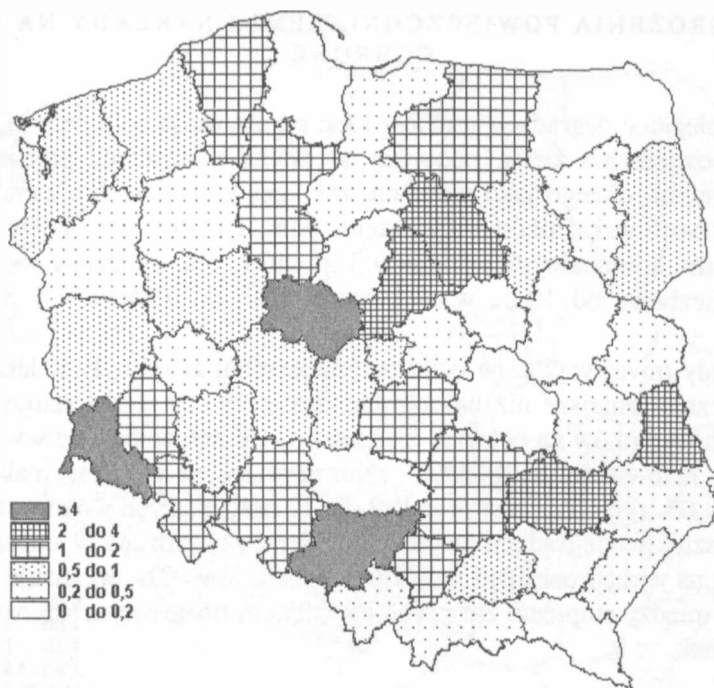
Do ochrony środowiska należy nie tylko zmniejszanie zagrożeń związanych z działalnością gospodarczą, ale również naprawianie wyrządzonych szkód. Wprawdzie wiele zmian w środowisku ma charakter nieodwracalny, ale są i takie, które można cofnąć lub zmniejszyć ich negatywną rolę. Należy do



Ryc. 8. Wskaźnik zagrożenia odpadami komunalnymi w 1998 r.
Indicator of municipal waste hazard in 1998

nich degradacja gruntów. Zdeastowane i zdegradowane grunty, wymagające rekultywacji i zagospodarowania, zajmują w Polsce dużą powierzchnię. Od 1995 r. ulega ona niewielkim wahaniom, co oznacza, że procesy niszczenia i rekultywacji gruntów przebiegają mniej więcej w tym samym tempie, a sytuacja się nie poprawia. W 1998 r. wykazano 74 240 ha gruntów wymagających rekultywacji, z czego 91,2% stanowiły grunty zdeastowane, a 8,8% zdegradowane.

Rozmieszczenie szkód w kraju jest nierównomierne. Największy obszar gruntów wymagających rekultywacji wykazuje woj. katowickie – 10,7% wszystkich w kraju, natomiast w przeliczeniu na 1 km² powierzchni woj. konińskie – 1,42 ha. W 12 województwach grunty zdeastowane i zdegradowane zajmują ponad 2000 ha (tab. 8), a w dalszych 10 ponad 1000 ha. Najmniej jest ich w woj. wrocławskim – 61 ha i w woj. warszawskim – 63 ha. W 3 województwach: konińskim, katowickim i jeleniogórkim przypada tych gruntów ponad 1 ha/km² i w 3: tarnobrzeskim, chełmskim i ciechanowskim – ponad 0,5 ha/km². W 19 województwach na 1 km² znajduje się ich mniej niż 0,1 ha, a w woj. wrocławskim zaledwie 0,01 ha. Wskaźnik degradacji, liczony tak jak po-



Ryc. 9. Wskaźnik degradacji gruntów w 1998 r.
Indicator of land degradation in 1998

przednio wskaźniki zagrożenia, mieści się w granicach od 5,98 w woj. konińskim do 0,06 w woj. wrocławskim (ryc. 9).

Tab. 8. Grunty zdewastowane i zdegradowane w wybranych województwach – stan w 1998 r.
Devastated and degraded land in selected provinces – condition in 1998

Województwo	Powierzchnia		ha/km ²	Wskaźnik
	ha	%		
Katowickie	7972	10,7	1,20	5,06
Konińskie	7280	9,8	1,42	5,98
Bydgoskie	4618	6,2	0,45	1,88
Jeleniogórskie	4492	6,1	1,03	4,33
Tarnobrzeskie	4040	5,4	0,64	2,71
Opolskie	3976	5,4	0,47	1,97
Ciechanowskie	3314	4,5	0,52	2,20
Olsztyńskie	3022	4,1	0,25	1,03
Płockie	2515	3,4	0,49	2,07
Chelmskie	2249	3,0	0,58	2,46
Kieleckie	2198	3,0	0,24	1,01
Słupskie	2071	2,9	0,28	1,17
Polska	74240	100	0,24	

ZAGROŻENIA POWIERZCHNI ZIEMI I NAKŁADY NA JEJ OCHRONĘ

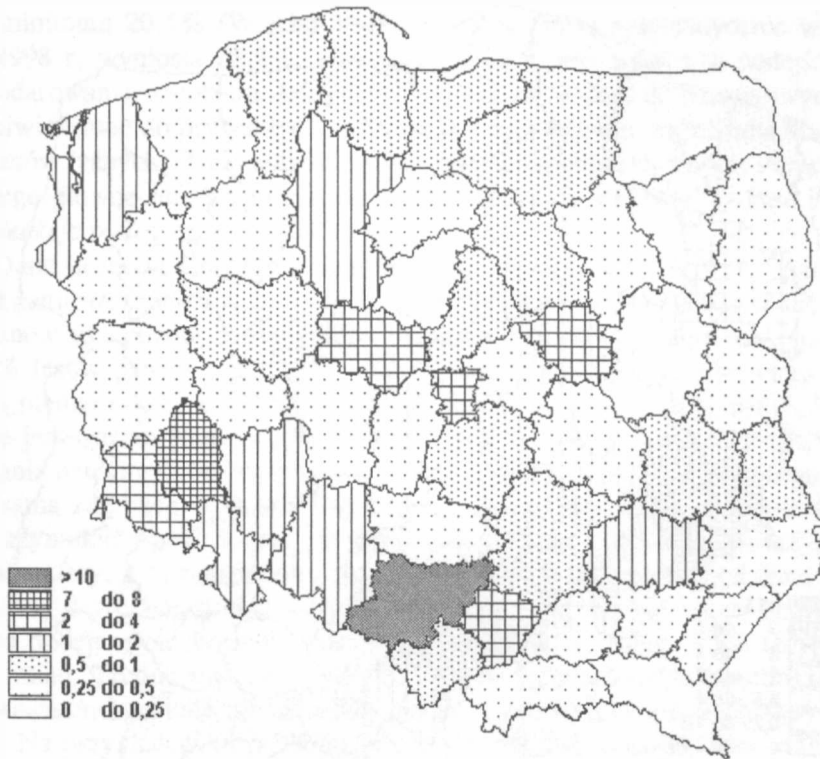
Zapobieganie degradacji gruntów i ich rekultywacja zaliczane są do działu ochrony powierzchni ziemi, podobnie jak walka z odpadami przemysłowymi i komunalnymi, dlatego jako wskaźnik zagrożenia powierzchni ziemi przyjęto średnią z trzech wskaźników – zagrożenia odpadami przemysłowymi, zagrożenia odpadami komunalnymi i degradacji gruntów. Tak obliczony wskaźnik ma wartości liczbowe od 10,21 w woj. katowickim do 0,16 w woj. siedleckim (ryc. 10).

Nakłady inwestycyjne na ochronę powierzchni ziemi były w latach 1996–1998 znacznie mniejsze niż na ochronę powietrza czy wód i stanowiły 7,5% wszystkich wydatków na ochronę środowiska. Udział województw wyniósł: od 28,36% – katowickie do 0,06% – skierniewickie, a wskaźnik nakładów od 13,33 do 0,05 (ryc. 11). Zestawienie 3 dla 12 przodujących województw trzech list – wskaźników degradacji powierzchni ziemi (A), udziału w sumach wydatkowanych na jej ochronę (B) i wskaźników nakładów (C) – wykazuje duże dysproporcje między stopniem zniszczeń i wysiłkiem finansowym skierowanym na walkę z nimi.

Zestawienie 3

A. Wskaźnik degradacji		B. Nakłady w latach 1996–1998 w % sumy ogólnej		C. Wskaźnik nakładów		
1.	katowickie	10,21	katowickie	28,36	katowickie	13,33
2.	legnickie	7,13	gorzowskie	7,85	łódzkie	3,84
3.	łódzkie	3,10	opolskie	6,24	jeleniogórskie	3,31
4.	konińskie	2,71	jeleniogórskie	4,48	legnickie	3,14
5.	krakowskie	2,70	bydgoskie	4,24	gorzowskie	2,89
6.	warszawskie	2,31	legnickie	4,05	warszawskie	2,44
7.	jeleniogórskie	2,15	wrocławskie	3,39	opolskie	2,29
8.	wałbrzyskie	1,92	warszawskie	2,95	wrocławskie	1,69
9.	tarnobrzeskie	1,67	szczecińskie	2,84	bydgoskie	1,28
10.	opolskie	1,19	poznańskie	2,72	bielskie	1,22
11.	bydgoskie	1,15	łódzkie	1,87	włocławskie	1,14
12.	szczecińskie	1,09	zielenogórskie	1,77	poznańskie	1,04

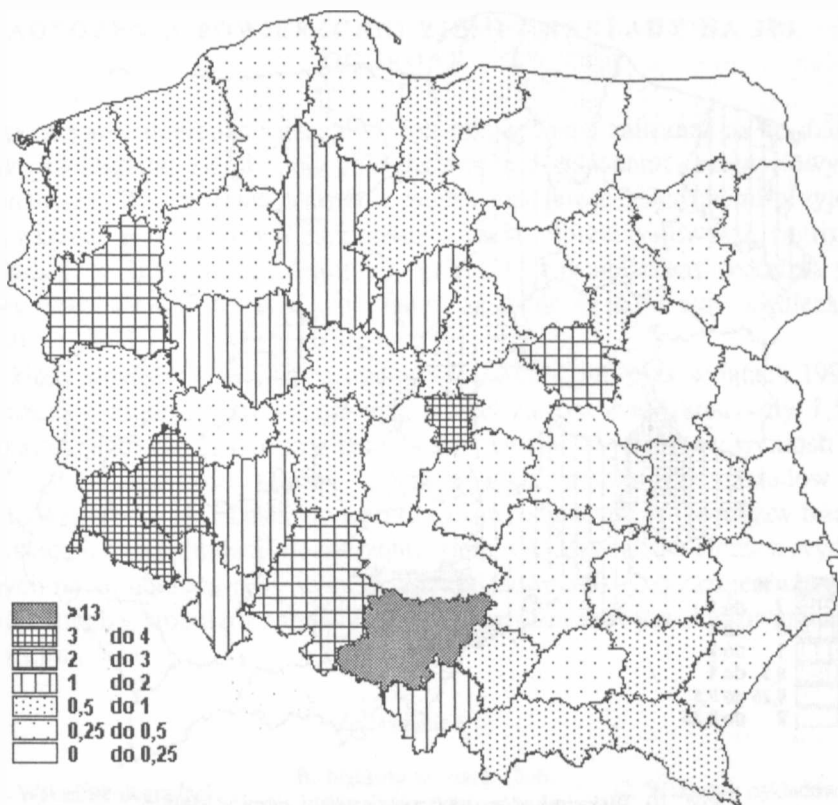
Listy zaczyna woj. katowickie, które wyróżnia się stopniem zniszczenia, wynikającym przede wszystkim z ogromnych ilości nagromadzonych odpadów przemysłowych i jeszcze bardziej wielkością nakładów, które pochłonęły ponad 28% całej sumy wydatkowanej w kraju na ochronę powierzchni ziemi w okresie 3 lat. Na listach figuruje ponadto 7 tych samych województw, ale w innej



Ryc. 10. Wskaźnik zagrożenia powierzchni ziemi w 1998 r.
Indicator of threat to land in 1998

kolejności. Woj. konińskie i krakowskie, z niemal identycznym, stosunkowo wysokim wskaźnikiem zagrożenia, nie znalazły się wśród 12 o największych nakładach. Woj. konińskie z udziałem w nakładach 0,95% zajmuje dopiero 25. miejsce, a według wskaźnika nakładów 23., zaś woj. krakowskie z udziałem 0,88% – miejsce 28., a według wskaźnika nakładów 15. Podobnie woj. tarnobrzskie, które z miejsca 9. na liście wskaźnika zagrożenia przesuwa się na 30. w nakładach (udział 0,82%, wskaźnik nakładów 0,41). Upośledzone było też woj. wałbrzyskie 18. na liście B i 13. na liście C.

Spośród 12 województw o największych nakładach inwestycyjnych na ochronę powierzchni ziemi, które nie figurują na liście A, tylko woj. wrocławskie ma duży wskaźnik degradacji – 1,06, który je plasuje na 13. miejscu. Większa różnica występuje w woj. poznańskim, 10. i 12. na listach nakładów i 19. na liście wskaźnika degradacji (0,76). Duża różnica w przypadku woj. gorzowskiego, drugiego po katowickim pod względem udziału w nakładach i 39. na liście wskaźnika degradacji (0,24), wynikała zapewne z konieczności likwidowania poligonów wojsk radzieckich.



Ryc. 11. Wskaźnik nakładów na ochronę powierzchni ziemi w latach 1996-1998
Rate of expenditure on land protection in 1996-1998

PORÓWNANIE ZAGROŻENIA ŚRODOWISKA W WOJEWÓDZTWACH

W opracowaniu pominięte zostały biologiczne komponenty środowiska, mimo że ich ochrona stanowi zadanie o podstawowym znaczeniu. Zmiany, jakie zaszły w środowisku, najsilniej dotknęły właśnie szatę roślinną i świat zwierząt. Faliński ocenia, że obszary, gdzie roślinność mniej więcej naturalna odgrywa rolę we współczesnym krajobrazie Polski, stanowią zaledwie ok. 8,5% powierzchni kraju (Matuszkiewicz 1999, s. 435). Nie wszystkie zmiany można z punktu widzenia potrzeb społeczeństwa oceniać jako niepożądane, jednak należy do nich niewątpliwie nadmierne wylesienie kraju i degradacja zespołów leśnych. Postępujący od wieków proces wylesiania został zahamowany dopiero w latach czterdziestych XX wieku. Lesistość Polski osiągnęła wtedy

swe minimum 20,5% (Więcko 1948). Od tego czasu systematycznie wzrasta i w 1998 r. wyniosła 28,2%. Nastąpiła też korzystna zmiana w podejściu do gospodarowania zasobami leśnymi. Gospodarka w lasach państwowych (w przeciwieństwie do prywatnych) nie stanowi dziś istotnego zagrożenia dla drzewostanów leśnych. Z czynników wpływających na pogorszenie ich stanu zdrowotnego główną rolę przypisuje się zanieczyszczeniu atmosfery pyłami i gazami (*Reakcje biologiczne...* 1994).

Dane liczbowe dotyczące uszkodzonych drzewostanów w lasach państwowych zamieszczane są w rocznikach „Ochrony Przyrody”. Powierzchnię drzewostanów uszkodzonych szacowano w 1998 r. na 2 770 100 ha, co stanowiło 40,4% lasów państwowych. Od 1985 r. nastąpił (według publikowanych danych) niemal sześciokrotny jej wzrost, a ponad trzykrotny od 1990 r. Zagadnienie jest ważne, jednakże po analizie danych i podjętych próbach ich wykorzystania uznano, że w opracowaniu, które dąży do oceny przestrzennego zróżnicowania zagrożeń środowiska w kraju, nie jest wskazane ich użycie. Głównym czynnikiem pogorszenia się stanu zdrowotnego lasów jest zanieczyszczenie atmosfery, a to zagadnienie zostało (choć nie w pełni) uwzględnione. Poza tym dane dotyczące stref uszkodzeń różnią się w kolejnych latach na tyle, że można podejrzewać istnienie niedokładności w monitoringu, a nie rzeczywistych zmian. Trudno uwierzyć, żeby z roku na rok powierzchnia uszkodzonych drzewostanów wzrosła niemal dwukrotnie. A tak wynika z danych statystycznych. Na przykład w woj. bydgoskim czy suwalskim powierzchnia uszkodzonych drzewostanów w 1997 r. była niemal dwukrotnie większa niż w 1996 r., a w woj. gdańskim przeszło 12 razy (3275 ha w 1996 r. i 40 666 ha w 1977 r.). W woj. olsztyńskim natomiast powierzchnia w 1996 r. wynosząca 118 020 ha zmalała w 1997 r. do 88 575 ha. Dodatkowym utrudnieniem w wykorzystaniu danych był ich brak dla 1998 r. w układzie starych województw.

Do oceny zagrożeń środowiska w województwach zanalizowano pięć parametrów: emisję pyłów i gazów z zakładów szczególnie uciążliwych (E), zrzut do wód powierzchniowych ścieków nieoczyszczonych i oczyszczonych mechanicznie (Z), ilość nagromadzonych odpadów przemysłowych na składowiskach własnych zakładów (Op), ilość wywiezionych odpadów komunalnych (Ok) oraz powierzchnię zdewastowanych i zdegradowanych gruntów (G). Wszystkie dane odnoszą się do 1998 r.

Wymienione zagadnienia stanowią tylko ułamek problematyki niszczenia środowiska. Lista pominiętych byłaby długa i odnosiłaby się do wszystkich komponentów środowiska. Uwzględnieniu ich przeważnie przeszkadzają braki w danych liczbowych, pozwalających na analizę przestrzennego zróżnicowania zjawiska (np. degradacji wód podziemnych, struktury obiegu wody, chemizacji środowiska, erozji gleb itd.), a także trudności metodyczne w ocenie niektórych zjawisk (np. hałasu, zmian flory, fauny, krajobrazu). Zwiększenie liczby

charakterystyk pogłębia analizę przekształceń środowiska, jednakże niekoniecznie stwarza lepsze podstawy do porównania stopnia degradacji i zagrożeń różnych obszarów. Wszechstronne i wystarczająco ściśle porównanie na obecnym etapie wiedzy wydaje się zadaniem niewykonalnym. Nie wszystkie procesy destrukcyjne i ich skutki dają się ująć liczbowo. Środowisko przyrodnicze jest obiektem zbyt skomplikowanym i dynamicznym, a zmiany, jakie w nim powoduje gospodarka, są tak różnorodne pod względem charakteru i natężenia, że nie można ich sprowadzić do wspólnego mianownika i ocenić tą samą miarą. Próby porównania wyodrębnionych obszarów, np. województw, nie mogą być z natury rzeczy pełne i obiektywne, niemniej ich podejmowanie jest uzasadnione potrzebą praktyczną.

Jako zasadnicza wysuwa się przeto kwestia wyboru cech przydatnych do oceny zróżnicowania stanu środowiska i jego zagrożeń. Wybór ten – ograniczony dostępnością danych – stanowi warunek wartości wyników. W przypadku niewłaściwego doboru cech i nadania im nieodpowiedniej rangi rezultat analizy może nie odzwierciedlać rzeczywistej sytuacji. Nie ma jednak obiektywnego kryterium wyboru i trzeba go dokonać – przy niepełnej wiedzy – zgodnie ze zdrowym rozsądkiem. Istotne znaczenie przy wyborze ma też cel, dla którego dokonuje się oceny. Podejmując opracowanie zadano pytanie, czy terytorialny podział nakładów inwestycyjnych odpowiada ocenie stopnia zagrożenia środowiska w województwach. Zgodnie z podziałem rzeczowym nakładów analizie poddano zagrożenia trzech składowych środowiska – powietrza, wód i powierzchni ziemi.

Średnią arytmetyczną wartość trzech wskaźników: zagrożenia powietrza, zagrożenia wód powierzchniowych i degradacji powierzchni ziemi przyjęto jako wskaźnik zagrożenia środowiska w województwach. Jego wartość liczbową mieści się między 12,69 dla woj. katowickiego i 0,09 dla siedleckiego. W obrazie rozmieszczenia zagrożeń środowiska w kraju najbardziej rzuca się w oczy uprzywilejowanie Polski wschodniej (ryc. 12). Długi ciąg województw od suwalskiego po krośnieńskie odznacza się małymi zagrożeniami. Wyjątek stanowi woj. chełmskie, które swój wysoki wskaźnik (0,79) zawdzięcza głównie dużej dewastacji gruntów. Do mało zagrożonych należą też województwa: piłskie i skierniewickie. Reszta województw ma zagrożenia mieszczące się w przedziałach średnich, dużych i bardzo dużych. Obszar koncentracji największych zagrożeń tworzą województwa Polski południowo-zachodniej – od krakowskiego do jeleniogórskiego. Drugi obszar dużych zagrożeń znajduje się w centralnej Polsce. Składa się z 7 województw od warszawskiego i piotrkowskiego na SE do poznańskiego i bydgoskiego na NW. Poza tym dwa województwa – szczecińskie i tarnobrzeskie – wyodrębniają się z otoczenia jako plamy wzmózonych zagrożeń. Wielkości liczbowe wskaźnika uwiadcniają, jak bardzo woj. katowickie przewyższa stopniem zagrożenia wszystkie inne województwa. Ponadto

spośród pozostałych wyróżnia się 7 województw. Grupie tej przewodzi woj. łódzkie, a kończy ją jeleniogórskie.

Porządkowanie liniowe województw pod kątem struktury zanieczyszczeń środowiska przeprowadził też Balicki (1998). Wziął pod uwagę zanieczyszczenie środowiska ściekami, zanieczyszczenie pyłami i gazami powietrza oraz odpady przemysłowe i komunalne. Obliczeń dokonał stosując dwie różne metody statystyczne i otrzymał dwie listy województw ułożonych wedle rosnącego stopnia zanieczyszczenia. Różnice występujące między listami Balickiego i uzyskaną na podstawie wskaźnika zagrożeń środowiska wynikają nie tyle z odmiennych metod obliczeniowych, co z przyjęcia innych zmiennych. Balicki w analizie ścieków uwzględnił zrzut ścieków wymagających oczyszczania i ścieki nieoczyszczone. Dla stanu czystości wód powierzchniowych większe znaczenie ma jednak ilość ścieków nieoczyszczonych i źle oczyszczonych (tylko mechanicznie) niż wielkość zrzutu. Przy analizie zanieczyszczeń powietrza Balicki wyróżnia rodzaje gazów, co analizę rozszerza, ale i budzi obawy z powodu niepewności danych statystycznych. Odpady są rozpatrywane nie tylko pod kątem ilości nagromadzonych, ale również wytworzonych w ciągu roku oraz liczby miejsc ich składowania. Poza tym Balicki nie uwzględnia zagadnienia degradacji gruntów, co w jego opracowaniu poświęconym zanieczyszczeniu środowiska jest uzasadnione. Na różnice wyników w obu opracowaniach wpływ ma też inny materiał wyjściowy. Balicki oparł się na danych z 1994 r., a przez 4 następne lata sytuacja w kraju uległa zmianie.

Mimo różnic w materiałach wyjściowych i w sposobie ich opracowania, uzyskane wyniki są w dużej mierze podobne. Wykazuje to zestawienie województw zajmujących 12 najgorszych pozycji na listach Balickiego (A i B) oraz według wskaźnika zagrożenia środowiska (C) (zestawienie 4).

Zestawienie 4

A. Metoda wzorca		B. Metoda pierwszej składowej		C. Według wskaźnika zagrożenia		
1.	katowickie	0,9226	katowickie	19,4298	katowickie	12,69
2.	warszawskie	0,3394	warszawskie	2,9751	łódzkie	5,37
3.	legnickie	0,3359	piotrkowskie	2,4699	krakowskie	4,21
4.	piotrkowskie	0,3217	krakowskie	2,2468	konińskie	4,11
5.	bydgoskie	0,3120	bydgoskie	2,227	warszawskie	3,66
6.	opolskie	0,2714	szczecińskie	2,0315	legnickie	3,01
7.	krakowskie	0,2448	opolskie	1,8891	piotrkowskie	2,95
8.	jeleniogórskie	0,2462	jeleniogórskie	1,6044	jeleniogórskie	2,36
9.	szczecińskie	0,2216	legnickie	1,4533	tarnobrzeskie	1,53
10.	łódzkie	0,2124	konińskie	1,1157	bydgoskie	1,23
11.	konińskie	0,1914	łódzkie	0,7652	szczecińskie	1,17
12.	gdańskie	0,1704	wrocławskie	0,2852	wałbrzyście	1,13

Na wszystkich trzech listach woj. katowickie zajmuje pierwsze miejsce i zdecydowanie odbija od pozostałych. Poza tym podobieństwo polega na tym, że tych samych 10 województw figuruje w każdym zestawieniu. Ich kolejność jest różna, ale i w rankingu Balickiego (1998) nie ma pełnej zgodności, mimo że obliczenia oparte są na tym samym materiale. Różnicom warto się przyjrzeć. Najbardziej rzuca się w oczy brak na liście C woj. opolskiego, które na listach Balickiego zajmuje 6. i 7. pozycję. Nie można tej niezgodności wyjaśnić zmianami, jakie zaszły po 1994 r. Wprawdzie sytuacja w dziedzinie zagrożenia środowiska ściekami zmieniła się na korzyść, gdyż zmalał zrzut ścieków ogółem i jeszcze bardziej ścieków oczyszczonych mechanicznie, ale to nie zmienia faktu, że oceny zagrożenia emisją zanieczyszczeń powietrza, a jeszcze bardziej odpadami, różnią się znacznie. W przypadku zanieczyszczeń powietrza różnice wynikają zapewne z uwzględnienia przez Balickiego i pominięcia w tym opracowaniu emisji CO₂ (w 1998 r. stanowiła w woj. opolskim 99,6% emisji gazów). Rozbieżność w ocenie zagrożenia odpadami (u Balickiego 3. i 7. miejsce na listach szczegółowych, według wskaźnika zagrożenia miejsce 17.) wynika z przyjęcia innych zmiennych. Wydaje się, że ani ilość odpadów przemysłowych (11. miejsce w kraju w 1998 r.), ani ilość wyprodukowanych odpadów w roku (8. miejsce), ani nawet ilość odpadów niebezpiecznych (12. miejsce) czy też liczba miejsc ich składowania (20. miejsce) nie kwalifikują tego województwa do tak niekorzystnej pozycji.

Podobnie jest z woj. gdańskim, które na podstawie wskaźnika zagrożenia ma lepszą sytuację (23. miejsce) niż u Balickiego (12. i 14. miejsce). W tym przypadku różnica może być po części efektem poprawy stanu środowiska. Odwrotnie przedstawia się sprawa z woj. tarnobrzeskim, które u Balickiego jest ocenione znacznie lepiej – miejsce 23. i 18. – niż to wynika ze wskaźnika zagrożenia środowiska – miejsce 9. Duża jest zwłaszcza różnica w ocenie roli odpadów w tym województwie. U Balickiego sytuuje się ono wśród najmniej obciążonych (39. i 33. pozycja), a wskaźnik umieszcza je wśród obciążonych najbardziej. Trzeba podkreślić, że województwo to zajmuje 5. miejsce w kraju pod względem ilości nagromadzonych odpadów przemysłowych.

Mniejsza zgodność występuje w dolnych częściach list, gdzie o pozycji województwa decydują bardzo małe różnice miar. Jednakże na wszystkich trzech listach powtarza się kilka województw: białkopodlaskie, siedleckie, łomżyńskie, przemyskie (zestawienie 5). Według wskaźnika zagrożenia do najmniej zagrożonych należą jeszcze woj. zamojskie i suwalskie, które u Balickiego znalazły się w ostatniej dziesiątce tylko na jednej liście. Są tam natomiast dwa województwa nowosądeckie i leszczyńskie, które według wskaźnika lokują się wyżej – pierwsze z nich na 12–13. miejscu od końca, a drugie na 14. Niezbyt korzystną ich pozycję powoduje dość duże obciążenie odpadami komunalnymi oraz niebrana pod uwagę przez Balickiego degradacja gruntów.

Zestawienie 5

A. Metoda wzorca		B. Metoda pierwszej składowej		C. Według wskaźnika zagrożenia		
40.	tarnobrzeskie	0,0518	suwalskie	-1,5478	białostockie	0,19
41.	chełmskie	0,0502	ślupskie	-1,5823	skierniewickie	0,19
42.	ślupskie	0,0423	zamojskie	-1,5830	pilskie	0,18
43.	leszczyńskie	0,0382	ciechanowskie	-1,6251	krośnieńskie	0,16
44.	przemyskie	0,0374	przemyskie	-1,6949	przemyskie	0,14
45.	rzeszowskie	0,0336	siedleckie	-1,7212	łomżyńskie	0,13
46.	siedleckie	0,0287	leszczyńskie	-1,7219	zamojskie	0,13
47.	nowosądeckie	0,0199	nowosądeckie	-1,7286	białskopodlaskie	0,12
48.	łomżyńskie	0,0139	łomżyńskie	-1,8481	suwalskie	0,10
49.	białskopodlaskie	0,0123	białskopodlaskie	-1,9487	siedleckie	0,09

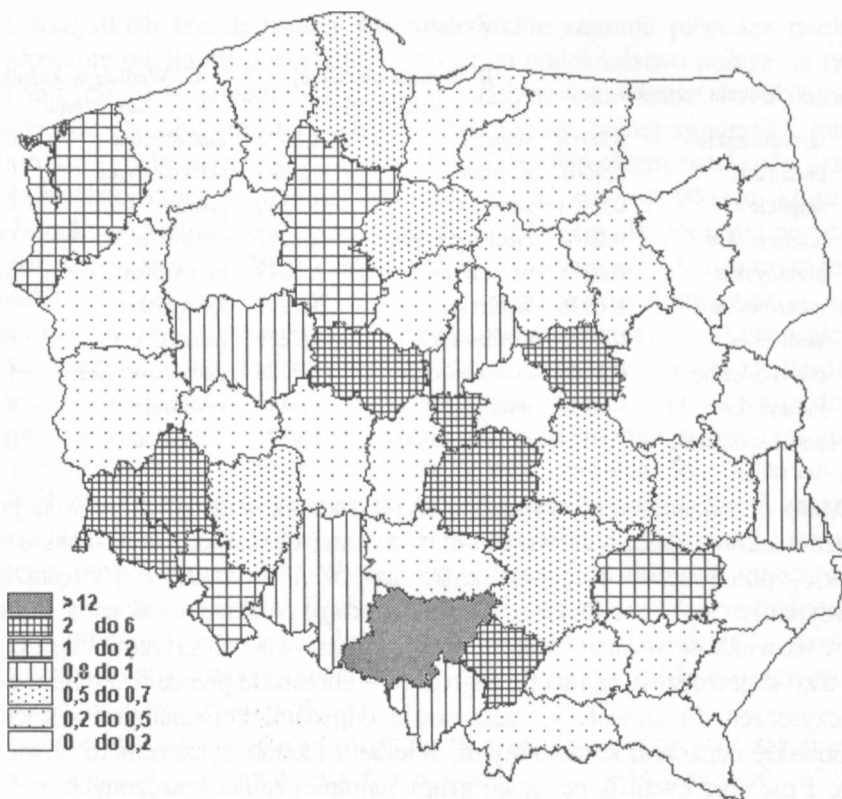
Mało przekonujące są wyniki uzyskane metodą wzorca, które w najmniej zanieczyszczonej dziesiątce województw sytuują chełmskie, rzeszowskie i tarnowskie, położone według wskaźnika zagrożeń w środkowej części listy. W przypadku woj. chełmskiego i rzeszowskiego różnicę częściowo tłumaczy wpływ na wielkość wskaźnika dużej ilości zdewastowanych gruntów, ale i bez tego te trzy województwa są mocno zagrożone – chełmskie przede wszystkim emisją zanieczyszczeń do atmosfery, rzeszowskie odpadami komunalnymi i ściekami, a tarnowskie odpadami komunalnymi, ściekami i zanieczyszczeniem powietrza. Żadne z nich nie kwalifikuje się do grupy najmniej zanieczyszczonych.

Cztery województwa o bardzo małym zagrożeniu – białostockie, krośnieńskie, pilskie i skierniewickie – nie znalazły się w ostatniej dziesiątce u Balickiego (1998). Wszystkie one jednak w 1998 r. odznaczały się małymi zagrożeniami, zwłaszcza przez ścieki i emisję zanieczyszczeń do atmosfery, co daje im w kraju pozycję uprzywilejowaną.

Porównanie wyników uzyskanych trzema sposobami pozwala sądzić, że chociaż żadna z metod nie daje efektów w pełni satysfakcjonujących, bardziej przekonujące wydają się rezultaty osiągnięte przy wykorzystaniu mniejszej liczby zmiennych, ale bardziej wyselekcjonowanych pod względem ich wiarygodności.

ZAGROŻENIA A NAKŁADY

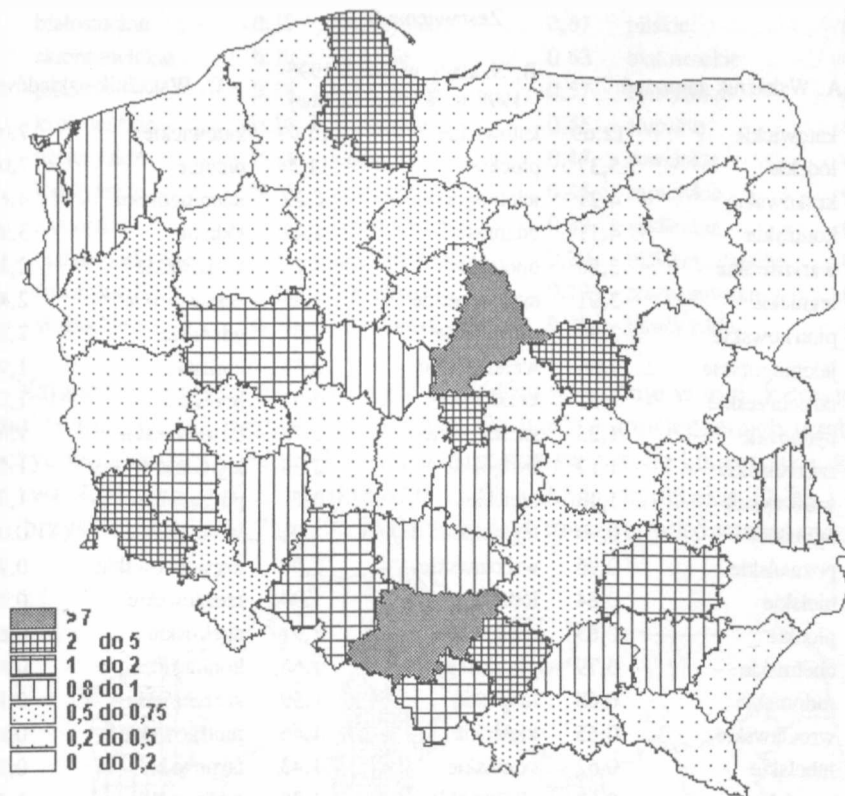
W ciągu trzech lat 1996–1998 ochrona środowiska w Polsce kosztowała 22 510,8 mln zł, z czego na ochronę wód, powietrza i powierzchni ziemi przeznaczono 22 248,7 mln zł, czyli 98,8%. Wydatki na inne cele, stanowiące zaledwie 1,2%, w dalszych rozważaniach pominięto. Największą kwotę pochłonęła walka z zagrożeniami wód, powietrza i powierzchni ziemi w woj. katowickim



Ryc. 12. Wskaźnik zagrożenia środowiska (powietrza, wód i powierzchni ziemi) w 1998 r.
Indicator of environment (air, water and land surface) hazard in 1998

– 15,0% całej sumy i niewiele mniej w woj. płockim – 11,5%. Województwa te zdecydowanie wyróżniają się wielkością nakładów. Dużymi nakładami odznaczają się ponadto woj.: jeleniogórskie – 6,2%, gdańskie – 5,4% i opolskie – 4,8%. Łącznie 5 województw wydatkowało 43% ogólnej sumy, podczas gdy 5 województw z końca listy tylko 1,7%.

Ułożenie województw według malejącego udziału w wielkości nakładów (lista B) i malejącego wskaźnika zagrożeń (lista A) wykazuje duże różnice w kolejności województw (zestawienie 6). Po części wynika to z różnych powierzchni województw, dlatego wprowadzono jeszcze listę ułożoną na podstawie wskaźnika nakładów (lista C). W trzyleciu wydatki w Polsce na ochronę trzech elementów środowiska wyniosły średnio 71 153 zł/km². Kwoty wydane w każdym województwie przeliczone na km² i podzielone przez tę wartość średnią dają wskaźnik nakładów. Listy ułożone według malejącego wskaźnika i malejącego udziału w nakładach różnią się kolejnością województw. Razem



Ryc. 13. Wskaźnik nakładów na ochronę powietrza, wód i powierzchni ziemi w latach 1996–1998
Rate of expenditure in air, water and land protection in 1996–1998

pozwalają lepiej niż jedna zorientować się, w jakim stosunku pozostają ze sobą zagrożenia środowiska i finansowanie jego ochrony.

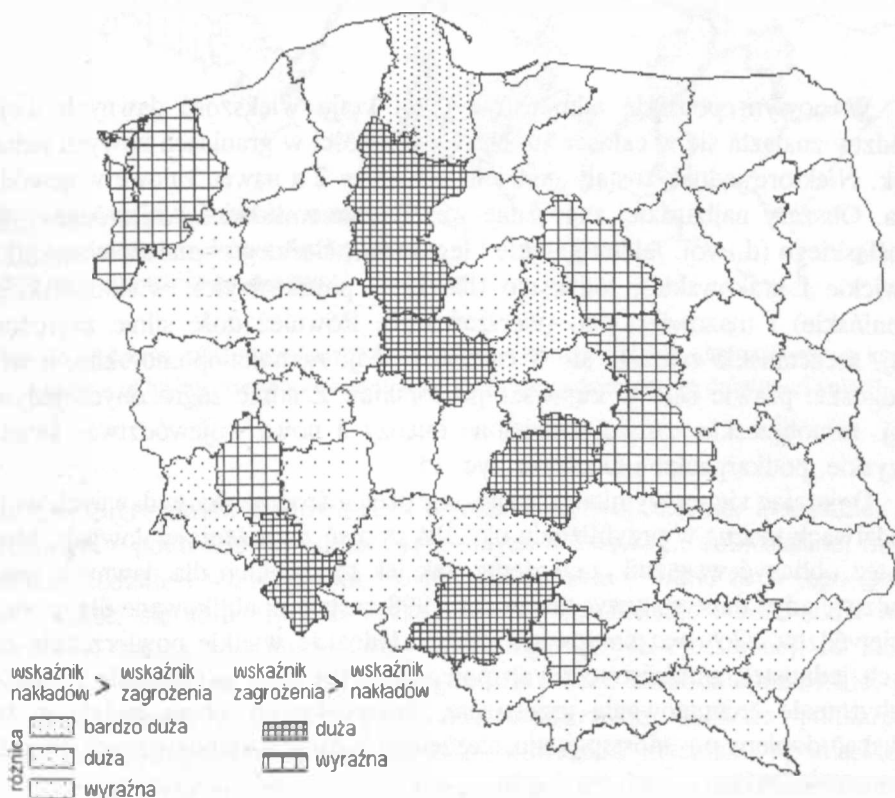
Samo położenie województwa na trzech listach wskazuje, że niektóre z nich są w porównaniu z innymi uprzywilejowane, gdyż wielkość nakładów (wn) daje im wyższą pozycję niż wskaźnik zagrożenia (wz), natomiast inne są upośledzone pod względem nakładów. Porównanie dwóch map (ryc. 12 i 13), na których zastosowano te same klasy wielkości wskaźników, ujawnia rozmieszczenie niezgodności. Do najbardziej uprzywilejowanych województw, w których wskaźnik nakładów o trzy klasy różni się od wskaźnika zagrożenia, należały: płockie (wz 0,83, wn 7,05) i gdańskie (wz 0,52, wn 2,29). O dwie klasy różni się w woj. częstochowskim (wz 0,26, wn 0,96) i rzeszowskim (0,31 i 0,93). Dużo wyższy wskaźnik nakładów niż zagrożenia ma też woj. jeleniogórskie (4,44 i 2,36). Ponadto wyraźną przewagę wskaźnika nakładów wykazało jeszcze 12 województw (ryc. 14).

Zestawienie 6

A. Wskaźnik zagrożeń		B. Nakłady w latach 1996–1998 w % sumy ogólnej		C. Wskaźnik nakładów		
1.	katowickie	12,69	katowickie	15,03	katowickie	7,07
2.	łódzkie	5,37	płockie	11,54	płockie	7,05
3.	krakowskie	4,21	jeleniogórskie	6,22	jeleniogórskie	4,45
4.	konińskie	4,11	gdańskie	5,42	łódzkie	3,97
5.	warszawskie	3,66	opolskie	4,76	krakowskie	2,83
6.	legnickie	3,01	tarnobrzeskie	3,35	warszawskie	2,45
7.	piotrkowskie	2,95	poznańskie	3,01	gdańskie	2,29
8.	jeleniogórskie	2,36	warszawskie	2,97	bielskie	1,90
9.	tarnobrzeskie	1,53	krakowskie	2,95	opolskie	1,75
10.	bydgoskie	1,23	szczecińskie	2,78	tarnobrzeskie	1,67
11.	szczecińskie	1,17	bydgoskie	2,39	legnickie	1,58
12.	wałbrzyskie	1,13	bielskie	2,25	poznańskie	1,33
13.	opolskie	0,99	legnickie	2,04	wrocławskie	0,98
14.	poznańskie	0,96	wrocławskie	1,97	częstochockie	0,96
15.	bielskie	0,84	łódzkie	1,93	rzyszowskie	0,93
16.	płockie	0,83	częstochockie	1,91	chełmskie	0,87
17.	chełmskie	0,79	piotrkowskie	1,66	konińskie	0,87
18.	radomskie	0,68	lubelskie	1,59	szczecińskie	0,87
19.	wrocławskie	0,65	kieleckie	1,46	piotrkowskie	0,83
20.	lubelskie	0,62	konińskie	1,43	tarnowskie	0,80
21.	toruńskie	0,62	gorzowskie	1,36	wałbrzyskie	0,75
22.	kieleckie	0,54	zielonogórskie	1,36	lubelskie	0,73
23.	gdańskie	0,52	rzyszowskie	1,31	nowosądeckie	0,70
24.	tarnowskie	0,44	nowosądeckie	1,28	toruńskie	0,70
25.	ostrołęckie	0,43	toruńskie	1,19	bydgoskie	0,68
26.	elbląskie	0,41	olsztyńskie	1,08	włocławskie	0,60
27.	zielonogórskie	0,40	chełmskie	1,07	leszczyńskie	0,51
28.	kaliskie	0,35	tarnowskie	1,07	gorzowskie	0,50
29.	ciechanowskie	0,33	wałbrzyskie	1,01	kieleckie	0,50
30.	rzyszowskie	0,31	radomskie	0,94	zielonogórskie	0,48
31.	gorzowskie	0,30	kaliskie	0,91	kaliskie	0,44
32.	włocławskie	0,29	białostockie	0,86	krośnieńskie	0,41
33.	olsztyńskie	0,27	włocławskie	0,85	przemyskie	0,40
34.	częstochockie	0,26	koszalińskie	0,78	radomskie	0,40
35.	sieradzkie	0,26	krośnieńskie	0,75	ostrołęckie	0,36
36.	leszczyńskie	0,25	ostrołęckie	0,75	elbląskie	0,35
37.	nowosądeckie	0,24	pilskie	0,74	sieradzkie	0,35
38.	słupskie	0,24	suwalskie	0,73	skierniewickie	0,30
39.	koszalińskie	0,21	elbląskie	0,69	koszalińskie	0,29

40.	białostockie	0,19	leszczyńskie	0,67	pilskie	0,28
41.	skierniewickie	0,19	ślupskie	0,62	białostockie	0,27
42.	pilskie	0,18	przemyskie	0,57	olsztyńskie	0,26
43.	krośnieńskie	0,16	sieradzkie	0,55	ślupskie	0,26
44.	przemyskie	0,14	siedleckie	0,47	suwalskie	0,26
45.	łomżyńskie	0,12	zamojskie	0,45	zamojskie	0,20
46.	zamojskie	0,13	skierniewickie	0,39	siedleckie	0,17
47.	białskopodlaskie	0,12	ciechanowskie	0,30	białskopodlaskie	0,15
48.	suwalskie	0,10	łomżyńskie	0,29	ciechanowskie	0,15
49.	siedleckie	0,09	białskopodlaskie	0,26	łomżyńskie	0,14

Największa różnica na niekorzyść nakładów występuje w woj. katowickim, mimo że ma ono tak duży w nich udział. Do bardzo upośledzonych trzeba też zaliczyć województwa, których wskaźniki różnią się o dwie klasy – woj. konińskie (wz 4,11, wn 0,87), piotrkowskie (2,95 i 0,83), bydgoskie (1,23 i 0,68) i wałbrzyskie (1,13 i 0,75). Do mających zbyt małe (w porównaniu z innymi



Ryc. 14. Nakłady a zagrożenia
Expenditures and hazards

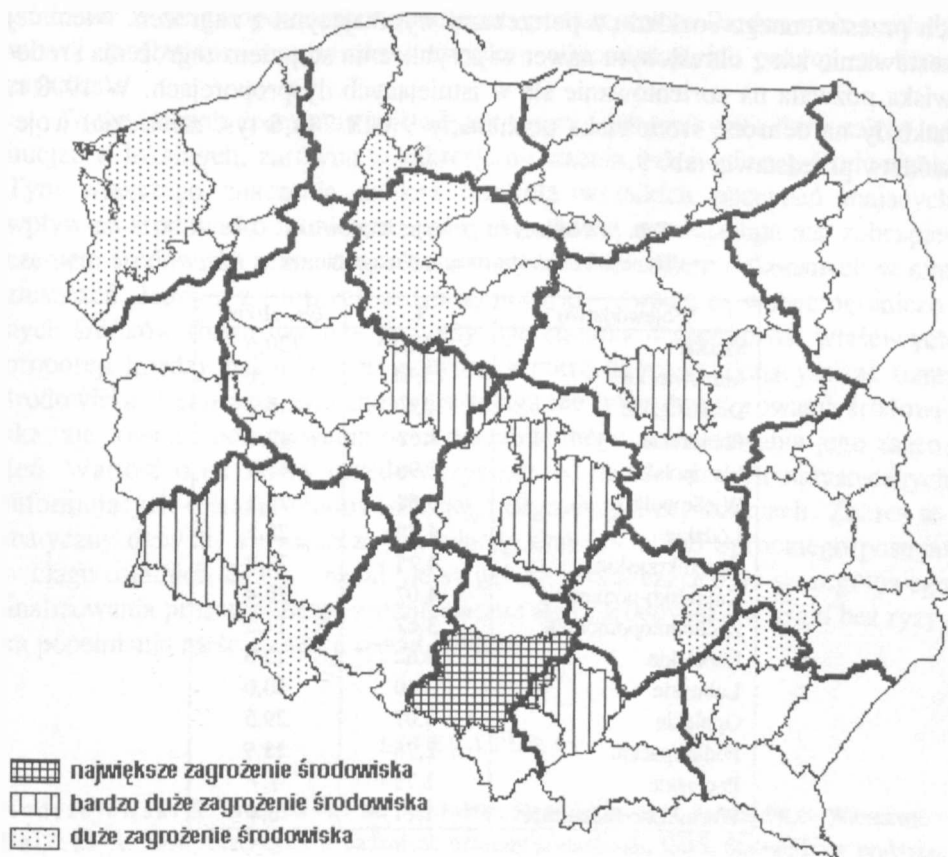
województwami) nakłady w stosunku do potrzeb, na jakie wskazuje zagrożenie środowiska, należy jeszcze 7 województw: legnickie, krakowskie, warszawskie, łódzkie, szczecińskie, radomskie i ciechanowskie. W pozostałych (21) województwach różnice wskaźników nie są rażąco duże. Nie oznacza to jednak, że potrzeby były tam zaspokojone odpowiednio do zagrożeń. Można tylko wnioskować, że przy możliwościach, jakie stworzyły kwoty wydatkowane w Polsce na ochronę środowiska w okresie trzech lat, województwa te nie były upośledzone ani uprzywilejowane w stosunku do pozostałych w rażący sposób. Trzeba podkreślić, że określenia: „uprzywilejowane” i „upośledzone” nie mogą być rozumiane dosłownie, gdyż wielkość środków, jakie zostały wykorzystane na ochronę środowiska w województwie, nie zależała – jak w PRL-u – od dotacji władz centralnych. Oznaczają tylko korzystny lub niekorzystny – w aktualnych warunkach finansowych kraju – stosunek między nakładami na ochronę środowiska a stopniem jego zagrożenia.

* * *

W nowym podziale administracyjnym kraju większość dawnych województw znalazła się w całości lub prawie w całości w granicach nowych jednostek. Niektóre jednak zostały podzielone między 2 a nawet 3 nowe województwa. Obszary najbardziej zagrożone weszły całe w skład 6 województw: dołnośląskiego (d. woj. jeleniogórskie i legnickie), śląskiego i małopolskiego (katowickie i krakowskie), łódzkiego (łódzkie i piotrkowskie), wielkopolskiego (konińskie) i mazowieckiego (warszawskie). Również dość silnie zagrożone woj. szczecińskie znalazło się w całości w woj. zachodniopomorskim, a woj. bydgoskie prawie całe w kujawsko-pomorskim. Z silnie zagrożonych jedynie woj. tarnobrzeskie zostało podzielone między 3 nowe województwa: świętokrzyskie, podkarpackie i lubelskie (ryc. 15).

Opierając się na wynikach oceny zagrożenia środowiska w dawnych województwach można w przybliżeniu określić stopień zagrożenia w nowych. Można też obliczyć wskaźnik zagrożenia, tak jak to zrobiono dla dawnych województw, gdyż dane statystyczne za rok 1998 zostały opublikowane dla nowych województw (*Ochrona środowiska* 1999). Jednakże wielkie powierzchnie nowych jednostek administracyjnych powodują zbyt duże uśrednienie wyników i zbyt małe zróżnicowanie przestrzeni. Szczegółowszy obraz będzie można uzyskać dopiero po udostępnieniu niezbędnych danych statystycznych w układzie powiatów.

Zarówno z szacunku opartego na wskaźnikach zagrożenia dawnych województw, jak i z obliczeń wykonanych dla nowych województw wynika, że naj-



Ryc. 15. Położenie silnie zagrożonych województw w nowym podziale administracyjnym kraju
 Location of highly threatened provinces under the new administrative division of Poland

bardziej zagrożonym środowiskiem wyróżnia się woj. śląskie, a najmniej zagrożonym – podlaskie. Do silnie zagrożonych należą woj.: dolnośląskie, małopolskie, łódzkie i wielkopolskie. Woj. mazowieckie – mimo że w jego granicach mieści się silnie zagrożone dawne woj. warszawskie i dość silnie woj. płockie – jest na pograniczu grupy silnie zagrożonych i następnej, do której wchodzi – trudne na razie do uszeregowania – woj. zachodniopomorskie, pomorskie, kujawsko-pomorskie, opolskie, świętokrzyskie, lubelskie i podkarpackie. Najmniej zagrożone są woj.: lubuskie, warmińsko-mazurskie i podlaskie.

Rocznik *Ochrony środowiska* 1999 publikuje też dane o nakładach inwestycyjnych na ochronę środowiska w 1998 r. w nowych województwach. Jednoroczne nakłady nie są – jak już podkreślono – miarodajne dla oceny zgodności

ich przestrzennego rozkładu z potrzebami wynikającymi z zagrożeń. Niemniej zestawienie ich z określonym nawet w przybliżeniu stopniem zagrożenia środowiska pozwala na zorientowanie się w istniejących dysproporcjach. W 1998 r. nakłady na ochronę środowiska pochłonęły 9 018 744,6 tys. zł. Udział województw przedstawia tab. 9.

Tab. 9. Nakłady na ochronę środowiska
The environment protection expenditures

Województwo	%	tys. zł/km ²
Śląskie	17,80	130,6
Mazowieckie	15,44	39,1
Dolnośląskie	10,67	48,2
Pomorskie	8,62	42,5
Małopolskie	7,90	47,0
Wielkopolskie	6,88	26,8
Łódzkie	4,75	23,5
Świętokrzyskie	4,25	32,8
Kujawsko-pomorskie	4,07	20,4
Zachodniopomorskie	3,62	14,3
Lubelskie	3,62	13,0
Lubuskie	3,10	20,0
Opolskie	3,07	29,5
Podkarpackie	2,76	13,9
Podlaskie	1,73	7,7
Warmińsko-mazurskie	1,71	6,4

Z uwagi na duże różnice w powierzchniach województw podano w tabeli kwoty przypadające na 1 km². Średnio w kraju wyniosła ona 28,8 tys. zł. Woj. śląskie, o najbardziej zagrożonym środowisku, wydatkowało znacznie więcej na jego ochronę niż pozostałe województwa. Nie uprawnia to jednak do oceny, czy zachowane zostały odpowiednie proporcje w nakładach. Z czterech województw zaliczonych do grupy bardzo zagrożonych dwa – dolnośląskie i małopolskie znalazły się wśród piątki o największych nakładach. Dwa pozostałe – wielkopolskie i łódzkie – są wyraźnie upośledzone. Wyjątkowo uprzywilejowane jest natomiast woj. pomorskie, które – choć należy do mniej zagrożonych – miało nakłady duże. Korzystna jest też sytuacja woj. stołecznego. Do uprzywilejowanych, w których nakłady są proporcjonalnie większe niż średnio w kraju, a zagrożenia należą do stosunkowo mniejszych, zaliczają się ponadto: świętokrzyskie i opolskie. Dość duże nakłady miało też woj. lubuskie, gdzie na 1 km² przypadała taka sama suma, co w kujawsko-pomorskim, znacznie bardziej zagrożonym. Wyraźny niedobór nakładów w stosunku do potrzeb wynikających z zagrożenia (w porównaniu z innymi województwami) wykazują woje-

wództwa: zachodniopomorskie, lubelskie i podkarpackie. Bardzo małe nakłady w woj. podlaskim i warmińsko-mazurskim odpowiadają ich pozycji na liście zagrożeń.

W warunkach decentralizacji władzy i przy wolnym rynku dużo zależy od inicjatyw lokalnych, zarówno w zakresie niszczenia, jak i ochrony środowiska. Tym większego znaczenia nabiera kontrola wszelkich poczynań mających wpływ na środowisko i umiejętna polityka państwa, czuwającego nad zabezpieczeniem środowiska przed degradacją i nad likwidowaniem dokonanych w nim zniszczeń. Jednym z istotnych zadań tej polityki – zwłaszcza wobec ograniczonych środków finansowych – powinny być starania o utrzymanie właściwych proporcji między nakładami na ochronę a potrzebami wynikającymi ze stanu środowiska. Realizacja tego zadania wymaga nie tylko monitorowania środowiska, ale również dokonywania ocen przestrzennego różnicowania jego zagrożeń. Wartość ocen zależy przede wszystkim od jakości danych statystycznych informujących o stanie środowiska, jego degradacji i zagrożeniach. Zakres tematyczny danych, a zwłaszcza ich wiarygodność – mimo ogromnego postępu w ciągu ostatnich 20 lat – nadal nie są jednak wystarczające do szczegółowego analizowania przestrzennego różnicowania stanu środowiska w kraju bez ryzyka popełniania nieścisłości, a nawet błędów.

LITERATURA

- Andrzejewski R., Borowski M. (red.) 1993; Stan środowiska w Polsce. PIOŚ. Warszawa.
- Balicki A. 1998; Statystyka w badaniach ochrony środowiska. GUS. Statystyka w praktyce. Warszawa.
- Kompleksowy program ochrony środowiska w Polsce do roku 1990. Min. Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska. Warszawa 1973.
- Matuszkiewicz W. 1999; Szata roślinna. [W:] Geografia Polski. Środowisko geograficzne. PWN, Warszawa.
- Obszary ekologicznego zagrożenia w Polsce. 1984, Główny Urząd Statystyczny. Opracowania Statystyczne. Warszawa.
- Ochrona środowiska. GUS. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa. Roczniki 1991–1999.
- Problemy środowiska człowieka. Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN. Warszawa 1971.
- Reakcje biologiczne drzew na zanieczyszczenia przemysłowe. 1994, III Sympozjum. Poznań–Kórnik.
- Więcko E. 1948; Zmiany lesistości i zagospodarowanie lasów na ziemiach polskich w świetle rozwoju polityki leśnej. Sylwan 92, 2.
- Wilgat T. 1994; Obszary ekologicznego zagrożenia w świetle danych statystycznych (wyd. drugie poszerzone). TWWP, Lublin.

SUMMARY

In 1996–1998 the expenditure on the environmental protection in Poland constituted over 8 percent of the total expenditure in the national economy and 1.6 percent of GDP – more than in many European countries. The largest sums were spent on air protection: 51.5 percent of all expenditure, on water protection – 38 percent and the land surface – 9.1 percent. The remaining 1.4 percent was spent on the protection of nature and landscape, on noise control and work relating to energy conservation. The distribution of funds, however, is not the object of analysis in the present study, where I sought to compare expenditures in each province (according to the territorial division binding until the end of 1998) with the threat to their environment.

To assess the threat to the environment is a controversial undertaking on account of the difficulty or even impossibility of comparing different kinds of threats to individual environmental components. Practical reasons, however, call for analysis of the problem. A significant limitation of the study are also the defects and inaccuracies of the statistical materials available. Chiefly on account of the scope of the statistical data published by the Central Statistical Office, this analysis was confined to three environmental components: air surface waters and the land surface. Although the omission of other elements, especially of animated nature, limits the assessment of the condition of the environment, yet the comparison of provinces is possible and for practical reasons this is justified, because the protection of the three components in question absorbs almost 99 percent of all expenditure.

The assessment of environmental hazards was based on the data of 1998, analysing them, where possible, against the background of the nine years of 1990–1998, which is the period starting with the transformation of Poland's political-economic system and ending with the liquidation of the former provinces and the establishment of the new administrative division of Poland. The analysis covered:

1. Atmospheric dust and gas emission (excluding carbon dioxide, which, as a greenhouse gas, is of different importance from the other gases) coming from particularly noxious plant. The data do not cover total emission, because they concern only the energy and industrial sector, which determines the scale and structure of emission in 60–70 percent. It was decided, however, that in view of the goal of the study it is justifiable to omit pollutants from mobile sources.
2. Discharge of industrial and municipal sewage, which should be treated but it is discharged to surface waters or to the ground without being treated or after mechanical treatment only. It was recognized that these effluents are the main cause of water pollution and they characterize better water hazards than the total discharge of sewage. Effluents are only one of threats to hydrosphere, yet there are no nation-wide data that would permit to take into account others like degradation of underground waters or changes in the structure of the water cycle.
3. Industrial waste, which, not utilized or disposed of, accumulated in industrial plants – the state of 1998.
4. Municipal waste, solid or liquid, which was removed in 1998.
5. Land devastated or degraded through mismanagement – the state of 1998.

On account of differences in the province sizes (the largest – province of Olsztyn is eight times as large as the smallest – the province of Łódź), all data were absolutely related to area, the values relating to the province and to the national average (e.g. the volume of dust and gas emission applying to one sq. km of the province and to one sq. km of the country). In this way the rates of hazards to the air, water and land surface (this one as the mean value of three indicators: industrial waste hazards, municipal waste hazard and land degradation) were calculated.

Each threat was compared with expenditures. The expenditures were taken from three years of 1996–1998 on the grounds that one-year expenditure is not reliable, as many investments re-

quire long-term spending. However, taking account of a longer period would not be possible, because expenditure classification changed, or advisable on account of inflation. The comparison of two maps – hazard rate and expenditure indicator – for each of the three components (Fig. 2 and 3, Fig. 5 and 6, and Fig. 10 and 11) permits to find out whether there is consistency or disparity between expenditures on environmental protection and the hazard rate.

The three hazard indicators (air, water and land surface hazards) were used to calculate the mean indicator adopted as the indicator of environmental hazard, which was compared with expenditures. The comparison shows that there are great disparities between the environmental hazard in provinces and the sums of money spent on their environmental protection (Fig. 12 and 13). The 'privileged' provinces, where the expenditures are relatively high as compared with hazards, included Płock province or Gdańsk province, while the 'underprivileged' ones, where expenditures, as compared with other provinces, were too small for the scale of the threat, comprised for example the provinces of Konin, Piotrków, Bydgoszcz, and Wałbrzych. Also Katowice province, despite having the largest expenditure belongs to the 'underprivileged', because its scale of hazards is far greater than in the others. The terms 'privileged' or 'underprivileged' should not be taken literally, since the amount of money spent on environmental protection in a province did not depend, as in the Polish People's Republic, on the subventions of the government. They only mean a favourable or unfavourable ratio, under Poland's current financial conditions, between expenditures on environmental protection and the rate of environmental hazard. Figure 14 shows the most 'underprivileged' (squared area) and 'privileged' (shaded area) provinces.

The last map (Fig. 15) contains the former provinces with the highly threatened natural environment against the new administrative division of Poland. A more detailed specification of environmental hazards in the new sixteen provinces will be possible after the data relating to smaller administrative units, the districts, are available. On the basis of the presented data it can be ascertained that the most-threatened environment is currently in Śląsk province, while the least threatened is Podlaskie province.

With the decentralization of government, which is the consequence of the new administrative division and with the free market, much depends on local initiatives, concerning both damage to and protection of the environment. The more important is therefore the control of all activities that affect the environment and the skilful policy of the state, which watches over the protection of environment against degradation and the repair of the existing damage. One of the significant objectives of this policy, especially in view of limited funding, should be the endeavour to maintain the right proportions between the expenditure on protection and the needs arising from the condition of the environment. The accomplishment of this task requires not only monitoring of the environment but also assessing of the spatial diversity of threats to it. The value of assessment will depend above all on the quality of statistical data that inform about the environment, its degradation and hazards. The thematic scope of the data and especially their reliability are, despite great progress over the last two decades, still not sufficient for a detailed analysis of the spatial diversity of the environment condition in Poland without running the risk of inaccuracies or even errors.

