

Inspekcja Ochrony Środowiska

**PODSTAWOWE  
PROBLEMY ŚRODOWISKA  
W POLSCE**

**RAPORT WSKAŹNIKOWY**

**Warszawa, listopad 2000**

Opracowanie wykonano w: **Ekologicznym Biurze Konsultacyjnym  
Narodowej Fundacji Ochrony Środowiska  
pod redakcją Tomasza Podgajniaka  
i Zespole Monitoringu  
Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska  
pod redakcją Romana Jaworskiego  
i Lucyny Dygas-Ciołkowskiej**

Zdjęcie na okładce: **Piotr Fogel**

© Copyright by **Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska**



**Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska  
ul. Ciołka 13  
01-445 Warszawa  
tel/fax (48-22) 877 23 59, 877 32 60  
e-mail: [nfos@nfos.org.pl](mailto:nfos@nfos.org.pl)  
[www.nfos.org.pl](http://www.nfos.org.pl)**

**ISBN 83-7217-126-2**

**Wydanie I, Warszawa 2000**

**Opracowanie graficzne i łamanie: Agencja Reklamowo-Wydawnicza „Skigraf”**

# SPIS TREŚCI

---

WPROWADZENIE .....	7
<b>CZĘŚĆ I</b>	
<b>STRUKTURA RAPORTU I WYBÓR WSKAŹNIKÓW .....</b>	<b>9</b>
<b>CZĘŚĆ II RAPORT WSKAŹNIKOWY</b>	
<b>DZIAŁ I</b>	
<b>PROBLEMY GLOBALNE</b>	
ZMIANY KLIMATU .....	13
ZANIKANIE WARSTWY OZONOWEJ .....	16
PODSUMOWANIE .....	17
<b>DZIAŁ II</b>	
<b>KRAJOWE PROBLEMY ŚRODOWISKOWE</b>	
ZAGROŻENIA POWIETRZA .....	19
PODSUMOWANIE .....	21
ZAGROŻENIA WÓD .....	23
PODSUMOWANIE .....	28
ZAGROŻENIA POWIERZCHNI ZIEMI .....	30
OBCIĄŻENIE ŚRODOWISKA ODPADAMI .....	30
PODSUMOWANIE .....	35
ZAGROŻENIE RÓŻNORODNOŚCI BIOLOGICZNEJ I LASÓW .....	37
PODSUMOWANIE .....	40
ŚRODOWISKO MIEJSKIE .....	42
PODSUMOWANIE .....	45
<b>DZIAŁ III</b>	
<b>ZAGADNIENIA SEKTOROWE</b>	
PRZEMYSŁ .....	47
ROLNICTWO .....	49
TRANSPORT SAMOCHODOWY .....	51
GOSPODARSTWA DOMOWE .....	53
PODSUMOWANIE .....	59
<b>ANEKS I</b>	
<b>OPIS METODYKI – PRZEGLĄD DZIAŁAŃ MIĘDZYNARODOWYCH .....</b>	<b>61</b>
<b>ANEKS II</b>	
<b>ZESTAWIENIE TABELARYCZNE WYKORZYSTANYCH DANYCH .....</b>	<b>79</b>





**CZĘŚĆ I**

**WPROWADZENIE  
STRUKTURA RAPORTU  
I WYBÓR WSKAŹNIKÓW**



# WPROWADZENIE

---

**N**iniejszy Raport Wskaźnikowy jest syntetyczną prezentacją najważniejszych problemów oraz zmian zachodzących w środowisku, a także, poprzez wskazanie trendów, oceną szans i zagrożeń w przyszłości. Wykorzystano w tym celu zagregowane wskaźniki, które odzwierciedlają czynniki oddziaływujące na środowisko (presje), opisują jakość (stan), jak też podejmowane w Polsce działania naprawcze i zapobiegawcze (reakcja). Raport jest skierowany do wszystkich, którzy interesują się zagadnieniami ochrony środowiska, a zwłaszcza do tych osób, których codzienne działanie i podejmowane decyzje mają wpływ na stan środowiska.

Nie jest to jedyna publikacja w tej dziedzinie. Warto tu zwłaszcza wspomnieć o corocznych wydawnictwach Głównego Urzędu Statystycznego, które agregują i zestawiają ogromną liczbę danych odzwierciedlających poziom antropopresji na środowisko i jego zmiany.

Inspekcja Ochrony Środowiska publikuje również coroczne sprawozdania z prowadzonej działalności monitoringowej, a realizując swoje ustawowe obowiązki co 3 lata wydaje kompleksowe Raporty o stanie środowiska w Polsce. Ostatni taki dokument powstał w 1998 roku, a jego wersja elektroniczna (również w języku angielskim) dostępna jest na stronie internetowej IOŚ pod adresem [www.pios.gov.pl](http://www.pios.gov.pl). Bogatym źródłem informacji są także raporty regionalne wydawane periodycznie przez Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska, w serii Biblioteka Monitoringu Środowiska. Aktualnie dostępne są już publikacje o stanie środowiska w skali regionów prezentujące sytuację w nowym układzie administracyjnym po 1 stycznia 1999 roku.

Powyższe przykłady wskazują, że Polska prowadzi w dziedzinie ochrony środowiska otwartą politykę informacyjną, a Inspekcja Ochrony Środowiska ma w tym istotny udział.

Prezentowany Raport Wskaźnikowy jest kolejną propozycją w tym zakresie i w swoim zamyśle na być raczej odmiennym – i z założenia syntetycznym – sposobem prezentacji danych i informacji publikowanych w znacznie bardziej rozbudowanych i kompleksowych opracowaniach, jakie powstawały w mijającym dziesięcioleciu. Jest to również próba nawiązania do prac prowadzonych w wielu krajach i przez wiele organizacji międzynarodowych, których celem jest poszukiwanie możliwości syntetycznego zobrazowania, za pomocą różnych zestawów wskaźników, postępu i zagrożeń na drodze do zrównoważonego rozwoju.

Zapraszamy Czytelników do dyskusji nad proponowanym w Raporcie ujęciem problemów i doбором wskaźników. Uwagi i propozycje zostaną wykorzystane przy opracowywaniu kolejnych edycji raportów wskaźnikowych. Pragniemy, aby nasze prace w tej dziedzinie stanowiły przyczynek do tworzenia krajowego zestawu mierników osiągnięcia celów Polityki Ekologicznej Państwa oraz realizacji zasad zrównoważonego i trwałego rozwoju.



Główny Inspektor Ochrony Środowiska  
Andrzej Ruraż-Lipiński





# STRUKTURA RAPORTU I WYBÓR WSKAŹNIKÓW

Niniejszy raport zawiera zagregowany zestaw wskaźników, przedstawionych w układzie *presja-stan-reakcja* (ang. *PSR*), w podziale na grupy tematyczne odpowiadające różnym zagadnieniom środowiskowym. Wybór takiej metody prezentacji danych statystycznych został podyktowany jej dużą przejrzystością, a jednocześnie „pojemnością informacyjną”. Przedstawienie związków przyczynowo-skutkowych zachodzących pomiędzy oddziaływaniem człowieka na środowisko, jakością poszczególnych komponentów środowiska i podejmowaniem działań zaradczych lub naprawczych mających na celu poprawę istniejącej sytuacji, za pomocą graficznych prezentacji wskaźników pozwala rozumieć je w sposób niemal intuicyjny również Czytelnikowi, który nie jest w tej dziedzinie specjalistą.

Użyte do prezentacji wskaźniki wybrano kierując się ich jednoznacznością i przejrzystością, a także wiarygodnością i dostępnością danych. Odzwierciedlają one przede wszystkim najważniejsze rodzaje presji na środowisko, występujące powszechnie w skali kraju lub też na obszarze skupisk ludności. Kolejną liczną grupę stanowią wskaźniki jakości środowiska, które dobrano w taki sposób, aby odzwierciedlały z jednej strony trendy zmian, a jednocześnie korespondowały z wskaźnikami presji. Stosunkowo najslabiej reprezentowane są wskaźniki reakcji na występujące w środowisku zjawiska – po części ze względu na brak odpowiednich danych liczbowych, a po części ze względu na niemierzalny charakter tych reakcji (np. zmiany w prawie). Wskaźniki sporządzono na podstawie dostępnych danych GUS oraz Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska i współpracujących z nim jednostek naukowo-badawczych (IMGW, IOŚ, PIG).

W Dziale I „Problemy Globalne” odniesiono się do roli Polski w generowaniu zagrożeń i zmian środowiska w skali globalnej oraz działań na rzecz ograniczania ich skutków. Przedstawiono tu dwa zagadnienia o kluczowym znaczeniu dla środowiska i ludności na świecie – **zanikanie warstwy ozonowej i zmiany klimatu** uznając, że są to kwestie, które mają rzeczywisty lub potencjalny wpływ na sytuację w Polsce. Skala potencjalnego oddziaływania była również podstawowym powodem pominięcia w tej części innych problemów globalnych, takich jak transgraniczne skutki awa-

rii przemysłowych, eksport odpadów niebezpiecznych, czy wpływ na system mórz i oceanów. Kwestie zakwaszenia środowiska omówiono szerzej w Dziale II.

Dział II „Krajowe Problemy Środowiskowe” opisuje charakterystyczne i – w chwili obecnej – najważniejsze dla Polski zagrożenia dla poszczególnych komponentów środowiska. Problemy zaprezentowano według klasycznego podziału komponentów na **powietrze, wody powierzchniowe i podziemne, powierzchnię ziemi, lasy oraz różnorodność biologiczną**. Problem **wytwarzania i nagromadzenia odpadów** omówiono w rozdziale dotyczącym zagrożeń powierzchni ziemi, jakkolwiek należy pamiętać, że oddziaływania związane z gospodarką odpadami obejmują praktycznie wszystkie komponenty środowiska.

W Dziale tym wydzielono również komponent **środowisko miejskie**, z pełną świadomością, że jest to wydzielenie sztuczne, obejmujące co najmniej kilka podstawowych komponentów środowiska. W rozdziale dotyczącym środowiska miejskiego omówiono m.in. zagrożenie środowiska **hałasem**, z uwagi na specyficzny charakter tej presji, mającej znaczenie przede wszystkim dla większych skupisk ludzkich.

W Dziale III „Zagadnienia sektorowe” opisano najważniejsze lub specyficzne dla Polski presje w ujęciu sektorowym. Wydzielono w tym podstawowe sektory gospodarki: **przemysł, rolnictwo, sektor gospodarstw domowych i transport**, starając się przyporządkować każdemu z nich te rodzaje oddziaływań, które w największym stopniu wpływają na zmiany stanu środowiska w Polsce.

W Dziale III zrezygnowano z podejścia P-S-R, gdyż wskaźniki stanu środowiska byłyby identyczne z prezentowanymi w Dziale II, natomiast wskaźniki reakcji tylko w pojedynczych przypadkach można byłoby przedstawić w ujęciu sektorowym. Przedstawianie wpływu na środowisko za pomocą symboli zastosowano jedynie dla tych wskaźników sektorowych, które bezpośrednio odnoszą się do jego stanu, jakości lub zasobów.

Każdy z rozdziałów cząstkowych zawiera, oprócz prezentacji wskaźników, syntetyczne podsumowanie w formie tabeli z oceną zjawisk i trendów podaną w trzystopniowej skali (patrz objaśnienie poniżej).





W Aneksie I niniejszego Raportu zaprezentowano opis metodyki oraz zestawy wskaźnikowe wykorzystywane przez organizacje międzynarodowe.

Aneks II stanowi zestawienie tabelaryczne danych źródłowych wykorzystanych do niniejszego Raportu.

Prezentowane dane ekonomiczne zostały sprowadzone zgodnie ze wskaźnikiem inflacji na ceny z 1999 roku.

W podsumowaniach i opisach posłużono się skrótami literowymi i symbolami graficznymi, których znaczenie opisano poniżej.

### Objaśnienie skrótów i symboli

	pozytywne zmiany w odniesieniu do środowiska
	brak wyraźnych zmian w odniesieniu do środowiska
	negatywne zmiany w odniesieniu do środowiska
	brak lub trudny do wykazania bezpośredni wpływ na środowisko
Zmiany 90-99 (90-98) – rozpatrywany okres czasu	

PG – problemy globalne  
 P – zagrożenia powietrza  
 W – zagrożenia wód  
 O – odpady  
 G – zagrożenia gleb  
 L – zagrożenia lasów  
 B – zagrożenia różnorodności biologicznej  
 M – środowisko miejskie  
 Pr – przemysł  
 R – rolnictwo  
 T – transport samochodowy  
 K – gospodarstwa domowe (sektor komunalny)

Kolorami w tabeli oznaczono typ wskaźnika wg schematu jak poniżej:

**wskaźnik presji**

**wskaźnik stanu**

**wskaźnik reakcji**

**CZĘŚĆ II**  
**RAPORT WSKAŹNIKOWY**





# DZIAŁ I

## PROBLEMY GLOBALNE

### ZMIANY KLIMATU

**W** ostatnim stuleciu obserwowane są – w skali całego globu – symptomy stopniowego ocieplenia się klimatu. Okresy ocieplenia i oziębienia nie są niczym nowym w historii Ziemi, jednak po raz pierwszy wydaje się, że źródłem tych zmian – rodzących skutki wpływające na życie całej ludzkości – jest działanie człowieka. Wskazuje na to szereg wiarygodnych studiów i badań. Według tych prognoz średnia temperatura na naszej planecie może wzrosnąć w nadchodzącym stuleciu od 1 do 3,5°C. Mogłoby to spowodować dramatyczne zmiany – wzrost poziomu mórz i zatopienie niższej położonych terenów, powodzie na jednych, a pustynienie innych obszarów, znaczące przesunięcia granic wegetacji roślin i dotychczasowej struktury upraw.

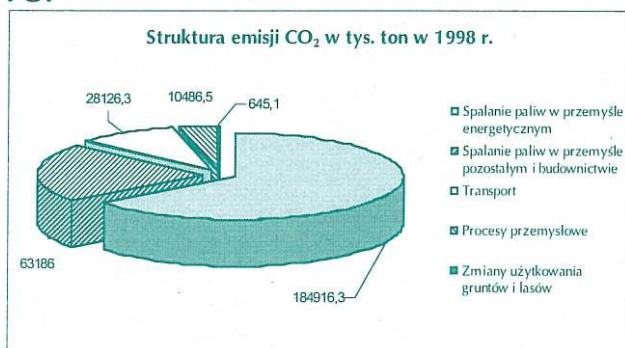
Należy dodać, że istnieją opracowania naukowe krytycznie odnoszące się zarówno do założeń teoretycznych, jak i spodziewanych efektów zmian klimatycznych. Niemniej jednak w świecie nauki dominuje pogląd, że globalne ocieplenie klimatu wydaje się nieuchronne. Potwierdzają to opublikowane w Raplocie Programu Środowiska Narodów Zjednoczonych (UNEP) w 1999 r. wyniki sondażu przeprowadzonego wśród 200 naukowców z 50 krajów, w którym ponad połowa wypowiedzi wskazała zmiany klimatu jako najpoważniejszy problem nowego stulecia.

#### PRESJE

Największą rolę w kształtowaniu zmian klimatu przypisuje się, obserwowanemu w okresie dwóch ostatnich stuleci, wzrostowi emisji dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>) do atmosfery, ze względu na jej ogromną skalę oraz na charakterystyczną dla tego związku zdolność do akumulacji energii cieplnej.

Głównym antropogenicznym źródłem emisji CO<sub>2</sub>, tak na świecie, jak i w Polsce jest spalanie paliw dla celów przemysłowych (głównie energetycznych) i transportowych (PG1). Poziom zużycia energii jest stymulowany przez przemysł

PG1

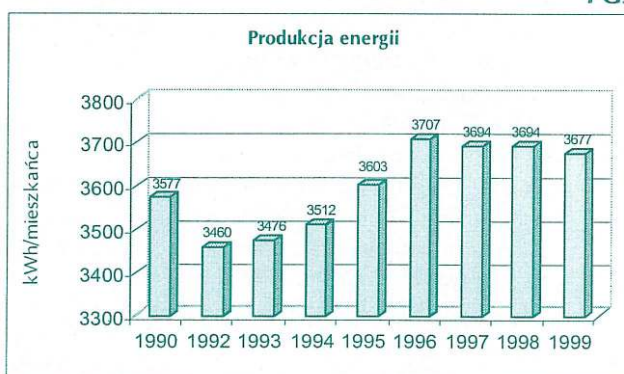


i gospodarstwa domowe. Wobec wylesienia lub zubożenia pokrywy roślinnej na znacznych obszarach globu – co ogranicza naturalne procesy akumulacji CO<sub>2</sub> przez biomasę – stężenie tego gazu w atmosferze rośnie.

Dwutlenek węgla nie jest jedynym czynnikiem wpływającym na równowagę cieplną w atmosfere

rze. Intensyfikacja hodowli, górnictwo, a także nieszczelności gazowych sieci przesyłowych są przyczyną nadmiernych emisji do atmosfery metanu (PG 8) i amoniaku, a produkcja przemysłowa – chlorowcopochodnych węglowodorów (CFCs), które uważa się za najintensywniej dzia-

PG2



łające gazy cieplarniane emitowane do atmosfery w wyniku działalności człowieka. Znaczącą rolę odgrywają również tlenki azotu emitowane ze źródeł przemysłowych i transportowych.

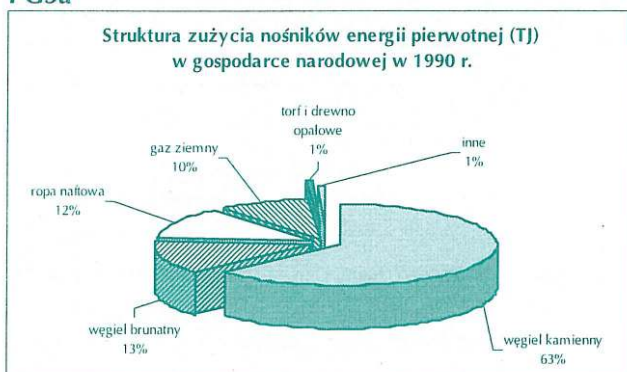
Globalna emisja gazów cieplarnianych wynosi około 22 mld ton. Szacowana emisja całkowita gazów cieplarnianych z terenu Polski – przy udziale 0,6% w populacji światowej – stanowi około 1,6% emisji.

Relatywnie wysoki udział Polski w emisji globalnej gazów cieplarnianych ma swoje źródło w strukturze wykorzystywanych nośników energii. Jakkolwiek w ostatnich latach uległa ona istot-

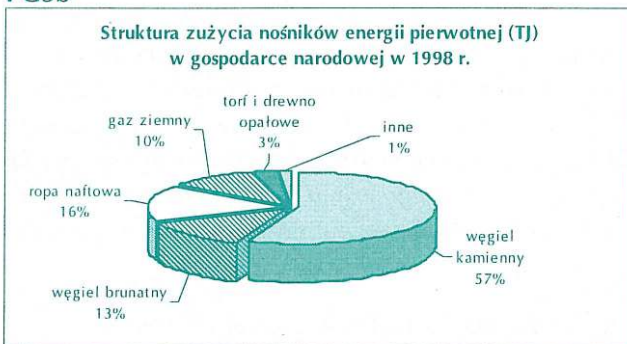


nej poprawie, to jednak wciąż jeszcze dominującym pierwotnym źródłem energii są węgiel kamienny i brunatny, pokrywające łącznie blisko 70% potrzeb (PG3a,b).

## PG3a



## PG3b



Presja Polski na środowisko w tym zakresie w porównaniu z początkiem dekady istotnie się zmniejszyła. (PG5, PG6, PG7).

W latach 90-tych emisja CO<sub>2</sub> spadła w Polsce o około 14%, stabilizując się w II połowie dekady na poziomie około 9 ton/mieszkańca rocznie. Dla porównania w USA wskaźnik ten wynosi blisko 20 ton na mieszkańca, w Czechach 11, w Austrii 7,4, a w Szwecji 6,3 tony na mieszkańca. Należy również pamiętać, że w niektórych krajach (np. Chiny) emisje są szacowane na podstawie niepełnych danych statystycznych, w związku z czym mogą być *de facto* znacznie wyższe.

## STAN

Wnioski z aktualnych ocen naukowych opisujących skutki działania czynników wywołujących zmiany klimatu są alarmujące. Dane Międzynarodowego Ośrodka Analiz Informacji dot. Dwutlenku Węgla (Carbon Dioxide Information Analysis Center) wskazują na stały wzrost stężenia dwutlenku węgla w atmosferze. Od czasu rozpoczęcia pomiarów CO<sub>2</sub> (początki XIX stulecia) do chwili obecnej wzrost ten szacowany jest na ponad 28%.

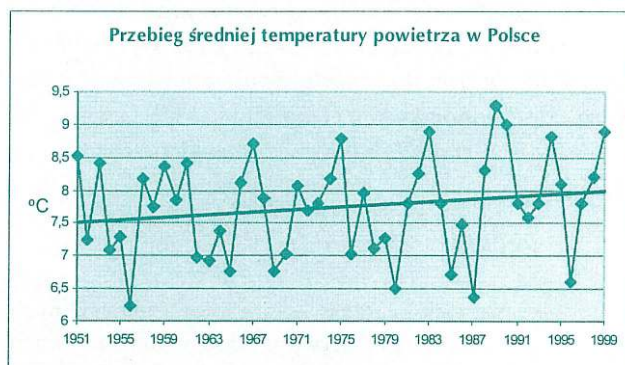
W konsekwencji rośnie – według opinii większości naukowców – średnia temperatura powietrza na naszej planecie. Obserwacje meteorologicz-

ne wykazały, że od początku bieżącego stulecia średnia globalna temperatura powietrza wzrosła, w zależności od miejsca pomiarów o 0,3-0,6°C.

Ze względu na globalny charakter problemu zmian klimatu Ziemi, pomiary CO<sub>2</sub> w powietrzu atmosferycznym prowadzi się na wybranych stacjach zlokalizowanych w miejscach gdzie antropopresja jest minimalna (tzw. stacje tło). Dane stacji pomiarowej na Mauna Loa na Hawajach wykazują wzrost stężenia CO<sub>2</sub> z ok. 333 ppmv w roku 1975 do ok. 360 ppmv w roku 1993, przy czym wzrost ten następował sukcesywnie w kolejnych latach.

Zjawisko ocieplenia klimatu znajduje potwierdzenie również w wynikach pomiarów temperatury w Polsce (PG4). Pomimo występowania w Polsce zarówno sezonów chłodniejszych, jak i cieplejszych, dla wielolecia (w okresie 1951-1999) obserwuje się tendencję wzrostu średniej temperatury powietrza, rzędu 0,5 °C.

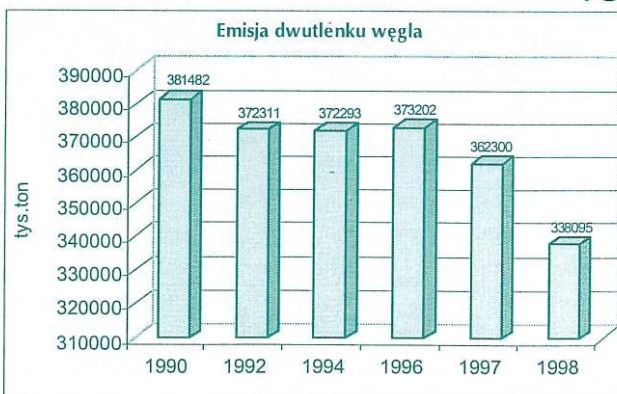
## PG4



## REAKCJA

Podejmowane w Polsce w bieżącej dekadzie działania prawne, ekonomiczne i technologiczne mające na celu zapewnienie konkurencyjności gospodarki oraz zwiększenie efektywności wykorzystania surowców energetycznych, głównie poprzez zmniejszenie energochłonności procesów produkcyjnych oraz przyjazne środowisku zachowania konsumpcyjne, pozwoliły na znaczną redukcję emisji gazów cieplarnianych, a szczególnie dwutlenku węgla i metanu.

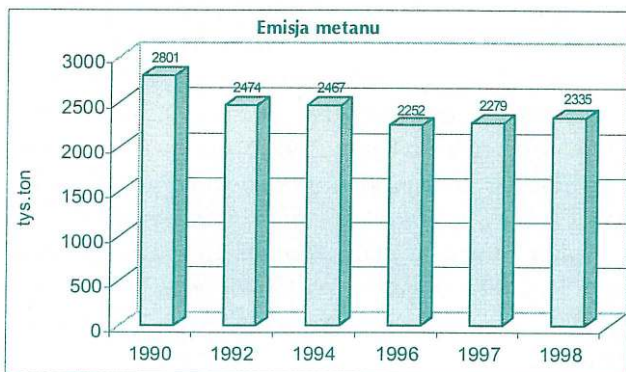
## PG5





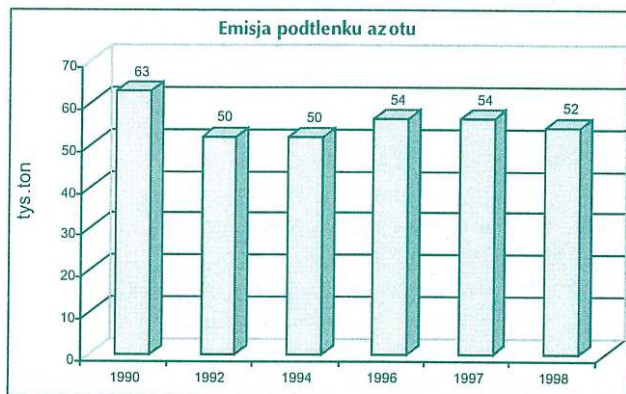
Wielkość produkcji energii w Polsce po wyraźnym spadku spowodowanym recesją gospodarczą,

PG6



jaki wystąpił w latach 1989-1992, wykazywała w kolejnych latach tendencję wzrostową i ustabilizowała się w końcówce dekady (PG2). Natomiast

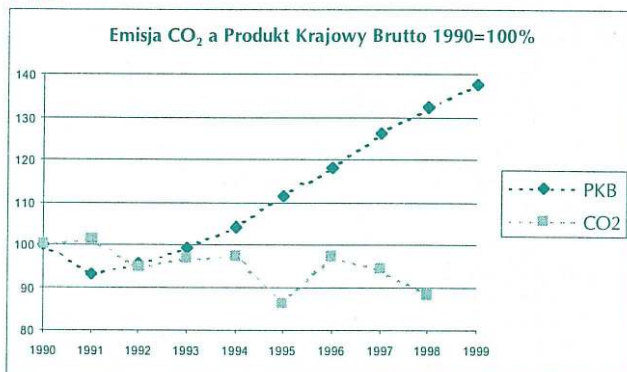
PG7



wielkości ogólnej oraz przemysłowej emisji CO<sub>2</sub> charakteryzuje w okresie lat 1990-1998 tendencja spadkowa. Należy zaznaczyć, że spadek emisji CO<sub>2</sub> następuje przy znaczącym wzroście Produktu Krajowego Brutto, począwszy od 1993r. (PG8). Zauważa się również stabilizację z lekką tendencją wzrostową emisji innych gazów cieplarnianych, takich jak: metan i podtlenek azotu.

Możliwość redukcji emisji gazów cieplarnianych w Polsce jest bezpośrednio związana z po-

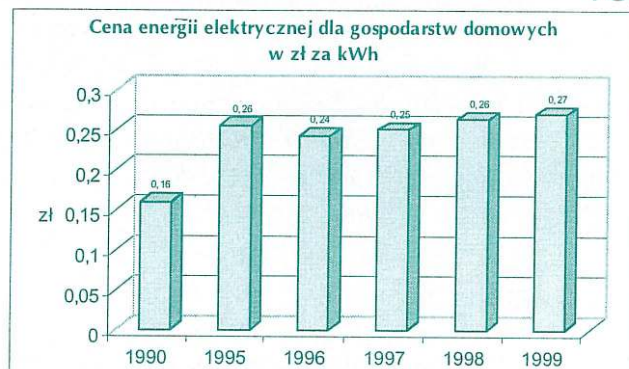
PG8



prawą efektywności wykorzystania surowców energetycznych oraz zmianą strukturą zużywanych paliw zwłaszcza, że ze względu na przewi-

dywany rozwój gospodarczy kraju nie należy prognozować spadku zużycia energii. Spadek taki wystąpił – zarówno w wartościach ogólnych, jak i na 1 mieszkańca – w latach 1989-1992 – w wyniku recesji gospodarczej, jaka nastąpiła po zmianach systemowych. Jednocześnie działania ekonomiczne, takie jak: urealnienie cen energii (PG9)

PG9



wpływają na zachowania dążące do jej oszczędzania. Jednym z trzech podstawowych celów polityki energetycznej z punktu widzenia rozwoju zrównoważonego jest ochrona środowiska – zintegrowana zarówno z wytwarzaniem, jak też użytkowaniem energii dla zachowania ekologicznego i geofizycznego bilansu przyrody.

Zgodnie z celami II Polityki Ekologicznej Państwa podejmowane są również działania na rzecz wzrostu produkcji energii ze źródeł odnawialnych oraz poprawy efektywności energetycznej.

Istotnym działaniem zmierzającym do redukcji ilości gazów cieplarnianych w atmosferze jest zwiększenie stopnia ich pochłaniania w wyniku wzrostu zalesiania kraju. Przyjęty przez rząd w 1995 r. Krajowy Program Zwiększania Lesistości zakłada, że do roku 2020 lesistość kraju wzrośnie do 30%, głównie poprzez zalesienie nieużytków. W tej dziedzinie można już zauważyć pozytywną tendencję – lesistość w Polsce wzrosła z 27,8% w roku 1990 do 28,3% w roku 1999.



## ZANIKANIE WARSTWY OZONOWEJ

**P**oważnym problemem w skali globalnej staje się, obserwowane w okresie ostatnich dwudziestu lat, wyraźne zubożenie otaczającej naszą planetę warstwy ozonowej, chroniącej przed szkodliwymi skutkami słonecznego promieniowania ultrafioletowego. Naukowcy wskazują, że zwiększone natężenie promieniowania ultrafioletowego może spowodować wzrost liczby zachorowań na raka i zaćmę, zagrozić równowadze ekosystemów oraz wpłynąć niekorzystnie na niektóre uprawy rolne. Wyniki badań naukowych uprawdopodobniły pogląd, że główną przyczyną zmian zachodzących w stratosferze jest antropogeniczna emisja związków chemicznych, w szczególności związków organicznych chloru i bromu powodujących, w konsekwencji różnych procesów chemicznych i fotochemicznych – rozpad ozonu. Podejmowane w skali światowej działania prowadzą do ograniczenia produkcji i stosowania tych związków, jednak uważa się, że ze względu na ilość zgromadzonych substancji w atmosferze, uruchomione na skutek antropopresji procesy niszczenia ozonu w stratosferze, będą przebiegać z obecnym natężeniem jeszcze przez wiele lat.

### PRESJE

Największy antropogeniczny wpływ na stan warstwy ozonowej ma emisja do atmosfery specyficznych związków chemicznych zawierających chlor i brom, głównie freonów i halonów. Związki te były, lub nadal są, stosowane w różnego rodzaju urządzeniach technicznych i produktach, zwłaszcza w przemyśle chłodniczym, izolacyjnym i kosmetycznym, jak np.: w agregatach chłodniczych, materiałach piankowych, opakowaniach aerozolowych oraz jako medium gaśnicze. Niekorzystną cechą tych związków, a szczególnie freonów jest ich długi okres „życia” w atmosferze (od kilkudziesięciu do kilkuset lat), co może powodować, że ich stężenie w stratosferze, będzie w nadchodzących latach wzrastać, nawet pomimo już podejmowanych działań mających na celu ograniczenia ich emisji do niższych warstw atmosfery.

### STAN

Wyniki pomiarów prowadzonych systematycznie od 30 lat przez ośrodki badawcze z wielu krajów wskazują na wyraźne zubożenie warstwy ozonowej. Spadek ilości ozonu w stratosferze szacowany jest w skali globalnej na ok. 0,3–0,5% rocznie, a w okresie ostatnich 15 lat – na ok. 5%, przy czym tempo tego spadku nasiliło się w ostatniej dekadzie. Skutkami niedoborów ozonu zagrożo-

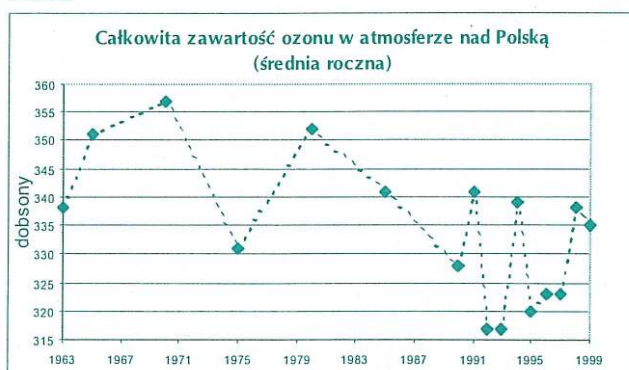
ne są najbardziej obszary położone w dużych i średnich szerokościach geograficznych. Jakkolwiek największe spadki ilości ozonu obserwuje się nad Antarktydą, to jednak warstwa ozonowa ubożeje praktycznie nad całym obszarem kuli ziemskiej, z wyjątkiem strefy tropikalnej.

W Polsce wyniki pomiarów zawartości ozonu w stratosferze prowadzone przez stację w Belsku w latach 1963-1998 (PG10) wykazują, podobnie jak obserwacje zagraniczne, wyraźne tendencje spadkowe. Największe ujemne odchylenia całkowitej ilości ozonu nad Polską występują w miesiącach zimowych, co jednak w dużym stopniu można traktować jako zjawisko naturalne. Wyniki pomiarów wykazują również wyraźną korelację pomiędzy ubytkiem zawartości ozonu w stratosferze, a wzrostem natężenia słonecznego promieniowania ultrafioletowego UV-B na powierzchni ziemi, chociaż w naszej szerokości geograficznej efekt ten jest często niwelowany przez zachmurzenie.

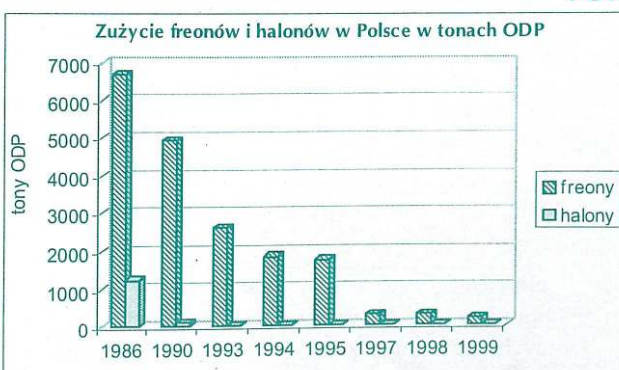
### REAKCJA

W Polsce w okresie lat 1986-1999 nastąpiło wyraźne zmniejszenie zużycia substancji zubożających warstwę ozonową. Wielkość zużycia freonów spadła z 6710 ton w 1986 roku do 187 ton w roku 1999. Wykorzystywanie halonów, które w roku 1986 wyniosło 1250 ton zostało w 1995 roku całkowicie wyeliminowane (PG11). Spośród substan-

PG10



PG11



cji kontrolowanych przez Protokół montrealski w Polsce, produkowany jest tylko czterochlorek węgla, który wytwarzany jest obecnie w niewielkich ilościach w celach potraktowanych przez Protokół jako wyjątkowe, tj. jako czynnik procesowy, ułatwiający produkcję chloru. Zużycie czterochloru węgla w ostatnich latach wyniosło 1997 – 35 ton ODP<sup>1</sup>, 1998 – 44 tony ODP, zaś w 1999 – 28 ton ODP.

Do ograniczenia zużycia substancji zubożających warstwę ozonową przyczyniły się regulacje branżowe (między innymi certyfikaty) oraz wprowadzenie w 1992 opłat za emisję tych substancji.

W celu dalszego ograniczania zużycia i emisji substancji niszczących warstwę ozonową podejmowane są następujące działania:

- doskonalenie funkcjonowania krajowego systemu odzysku i recyklingu freonów i halonów;
- tworzenie krajowej strategii eliminacji substancji określonych przez Protokół montrealski przy produkcji leków;
- tworzenie krajowej strategii zarządzania substancjami CFC<sub>s</sub> oraz HCFC<sub>s</sub>;
- tworzenie krajowej strategii eliminacji bromometanu,

## PODSUMOWANIE

*Polska aktywnie działa na rzecz rozwiązywania globalnych problemów związanych ze wzrostem zanieczyszczeń atmosfery. Nasz kraj jest sygnatariuszem Protokołu Montrealskiego i Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu. Udział Polski w globalnej emisji gazów cieplarnianych oraz w oddziaływaniu na warstwę ozonową spada.*

*Efekty tych działań mogą być zauważalne dopiero po dłuższym czasie, co w dużej mierze zależy od sprawiedliwego podziału odpowiedzialności wśród krajów świata.*

<sup>1</sup> Ozone Depletion Potential ang. (potencjał niszczenia ozonu) – względny wskaźnik zdolności substancji do niszczenia ozonu. Poziomem odniesienia jest zdolność niszczenia CFC-11 i CFC-12, oznaczona jako 1,0



Problemy globalne – synteza	Zmiany 90-99	Nr
Struktura emisji CO <sub>2</sub> w 1998 r.	—	PG1
Produkcja energii kWh/mieszkańca	~	PG2
Struktura zużycia nośników energii pierwotnej w 1990 i 1998 r.	⊕/~	PG3ab
Zmiany w wieloletnim średniej temperatury powietrza w Polsce	⊖	PG4
Emisja CO <sub>2</sub>	⊕	PG5
Emisja metanu	⊕/~	PG6
Emisja podtlenku azotu	⊕/~	PG7
Emisja CO <sub>2</sub> a PKB	⊕/~	PG8
Cena energii elektrycznej w Polsce	⊕	PG9
Średnia roczna całkowita zawartość ozonu w atmosferze w Polsce	⊖	PG10
Wielkość zużycia freonów i halonów	⊕	PG11
<b>Wskaźniki związane</b>	T1, T2, P1, L3	



# DZIAŁ II

## KRAJOWE PROBLEMY ŚRODOWISKOWE

### ZAGROŻENIA POWIETRZA

**O** stanie powietrza w Polsce decyduje wielkość i przestrzenny rozkład emisji ze wszystkich źródeł, po uwzględnieniu przepływów transgranicznych („eksport” i „import” zanieczyszczeń z krajów sąsiednich), przepływów międzyregionalnych i przemian fizyko-chemicznych zachodzących w atmosferze. Procesy te mają wpływ zarówno na kształtowanie się tzw. tła zanieczyszczeń, które jest wynikiem ustalania się stanu równowagi dynamicznej w dalszej odległości od źródeł emisji, jak również na zasięg występowania podwyższonych stężeń w rejonie bezpośredniego oddziaływania tych źródeł. Generalnie na przeważającym obszarze kraju jakość powietrza jest dobra i bardzo dobra. Nie dotyczy to jednak obszarów silnie uprzemysłowionych i dużych aglomeracji miejskich, gdzie przebywa około 1/3 ludności kraju. Problemy z utrzymaniem dobrej jakości powietrza występują również w mniejszych miejscowościach o zabudowie zwartej w sezonie zimowym, jeżeli dominuje tam tradycyjny sposób ogrzewania mieszkań, poprzez spalanie węgla w indywidualnych paleniskach.

Narażenie na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza, zwłaszcza w warunkach tzw. smogu fotochemicznego może być przyczyną występowania złożonych skutków zdrowotnych. Emisje do powietrza oddziałują również na systemy oddechowe roślin, metabolizm niektórych gatunków oraz na zmiany pH gleby i wód powierzchniowych.

### Podstawowe zanieczyszczenia atmosfery: $SO_2$ , $NO_2$ i pył

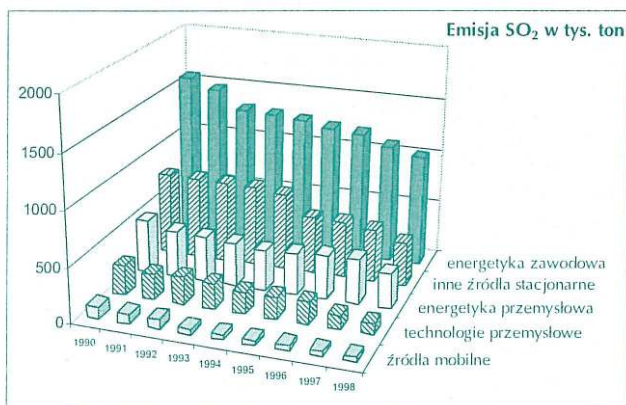
#### PRESJE

Głównymi źródłami emisji podstawowych zanieczyszczeń atmosfery są: dla  $SO_2$  – energetyka zawodowa i sektor komunalno-bytowy, dla  $NO_2$  – transport, komunikacja i energetyka zawodowa, dla pyłu – energetyka przemysłowa i technologie przemysłowe (P1,P2,P3).

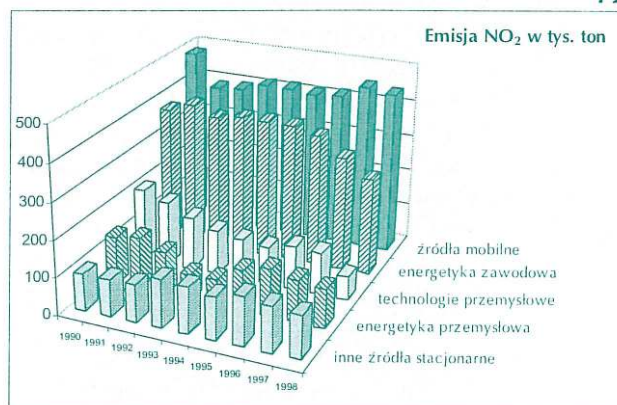
W ciągu ostatniej dekady obserwuje się stały spadek emisji zanieczyszczeń do atmosfery (P4). Ostatnie dane dotyczące emisji pochodzące z roku 1998 pokazują, że dla  $SO_2$  wyniosła ona 1897 tys. ton, dla  $NO_2$  – 991 tys. ton, zaś dla pyłu – 871 tys. ton.

W tym kontekście relatywnie większego znaczenia nabiera emisja z sektora komunalnego, tzw.

P1



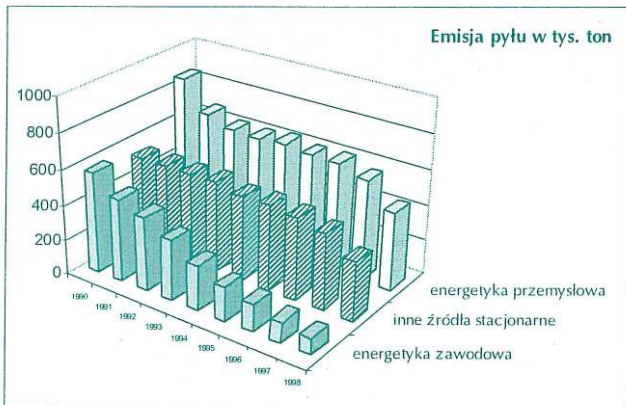
P2





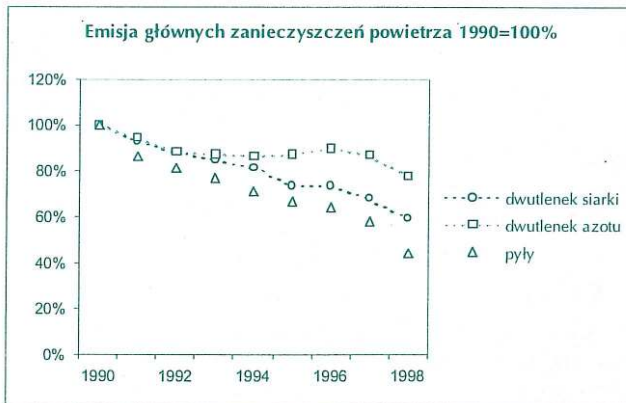
„niska emisja” z lokalnych kotłowni, zakładów usługowych i indywidualnych gospodarstw oraz emisja ze źródeł mobilnych z uwagi na stale zwiększającą się liczbę samochodów. Biorąc pod uwagę coraz lepszą strukturę wiekową, a co za tym idzie bardziej przyjazne środowisku rozwiązania technologiczne i stan techniczny samochodów, barierą dla poprawy jakości powietrza jest zbyt mała przepustowość ulic i brak preferencji dla transportu publicznego, szczególnie w miastach,

P3



a nie wzrost bezwzględnej liczby aut. Ponadto w miastach, w przypadku zanieczyszczenia powietrza pyłem duże znaczenie ma tzw. „wtórna emisja” nieorganizowana, której powodem są nie sprzątane ulice i place.

P4



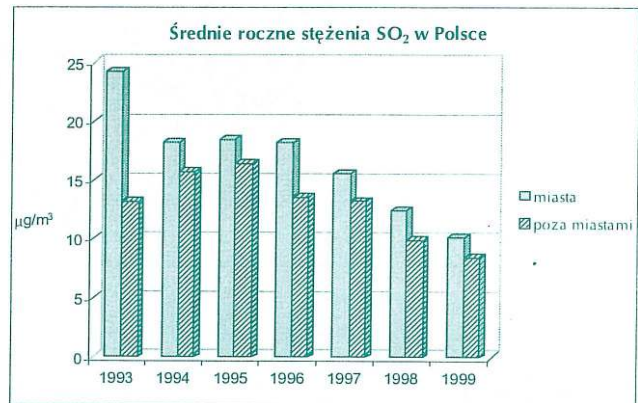
## STAN

Stężenia głównych zanieczyszczeń powietrza:  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ , pyłu na większości terenów objętych pomiarami nie przekraczają dopuszczalnych norm, zwłaszcza stężeń średniorocznych (P5, P6, P7). Średnie roczne stężenia przekraczające wartości dopuszczalne dla pyłu i  $\text{SO}_2$  występują w rejonach uprzemysłowionych (Polska Południowa) oraz w większych miastach i aglomeracjach. Dla  $\text{NO}_x$ , pyłu zawieszonego i CO przekroczenia dopuszczalnych wartości chwilowych występują w pobliżu ulic, w szczególności tam, gdzie tworzą się korki uliczne.

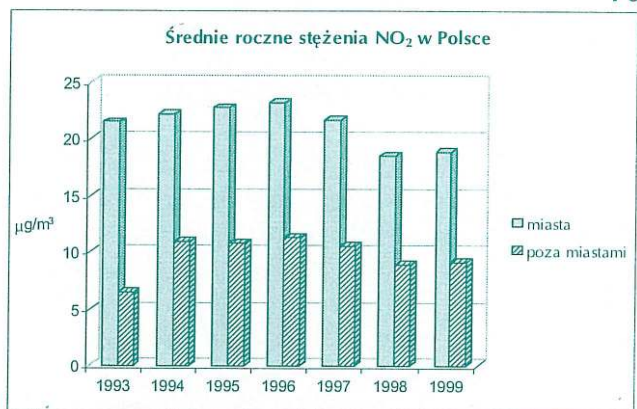
Stężenia podstawowych zanieczyszczeń charakteryzują się dużą zmiennością w ciągu roku.

W okresie zimowym obserwuje się znaczny wzrost stężeń  $\text{SO}_2$  i pyłu zawieszonego (BS – black smo-

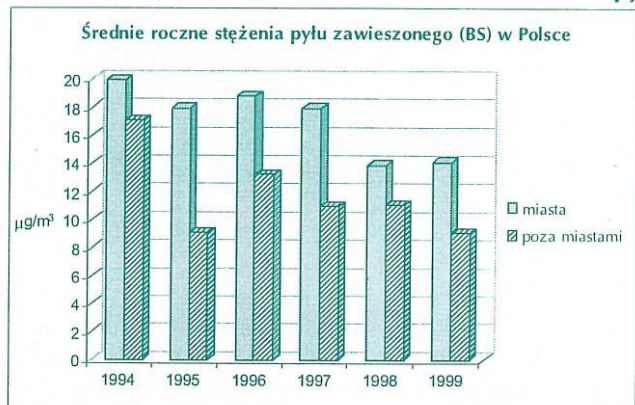
P5



P6



P7



ke). Znaczące wzrosty stężeń w sezonach grzewczych, w szczególności na terenach zabudowy mieszkaniowej wskazują na wpływ niskiej emisji z sektora komunalno-bytowego.

Rejestrowane stężenia ulegają stosunkowo niewielkim, choć zauważalnym zmianom. Efekty zmniejszenia emisji w związku z jakością powietrza mogą być bardziej znaczące w mniejszej skali przestrzennej oraz przy porównywaniu bardzo niskich i bardzo wysokich stężeń w łącznej liczbie wszystkich dobowych pomiarów stężeń zanieczyszczeń w roku.

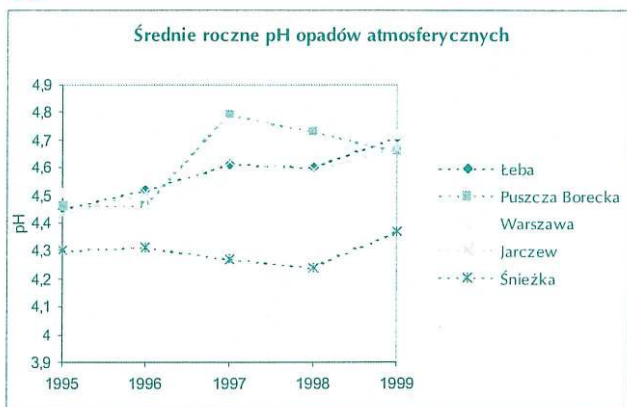
Specyficzne zanieczyszczenia mają przede wszystkim znaczenie lokalne. Trzeba jednak zwrócić uwagę na obszary występowania podwyższo-



nych stężeń takich substancji, jak benzen, benzo-a-piren i inne węglowodory wielopierścieniowe, czy metale ciężkie w pyłe zawieszonym. Głównym źródłem tych zanieczyszczeń jest obecnie sektor komunalny, w tym zwłaszcza przestarzałe i nieefektywne systemy grzewcze oparte na spalaniu węgla w tradycyjnych paleniskach domowych oraz transport samochodowy.

Emisje mają wpływ na zmiany pH opadów, które są bardzo dobrym wskaźnikiem odzwierciedlającym obecność w atmosferze substancji zakwaszających (P8). Wyniki pomiarów wskazują jednak na wyraźną poprawę sytuacji.

P8



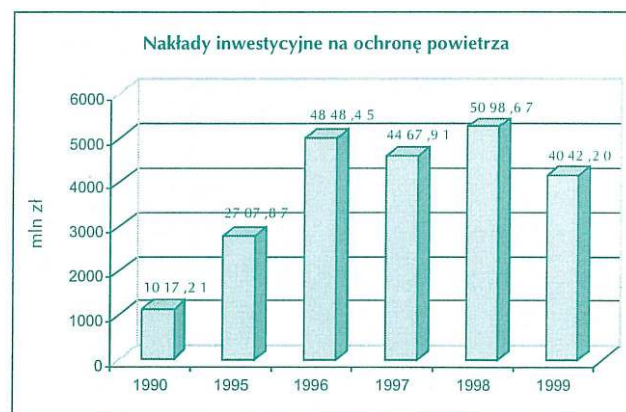
## REAKCJA

W latach 1990-98 krajowa emisja pyłu zmniejszyła się o ok. 55%, dwutlenku siarki o ok. 40% i dwutlenku azotu o ok. 22%. W 1998 roku, w stosunku do roku 1997 krajowa emisja zmniejszyła się odpowiednio dla  $SO_2$  – 13%,  $NO_2$  – 11%, pyłu – 23%(P4).

Można stwierdzić, że udział źródeł przemysłowych w emisji zanieczyszczeń do powietrza, a zwłaszcza emisji powodujących przekroczenia

dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń ulega zmniejszeniu. Spowodowane jest to głównie ograniczeniem tzw. „emisji wysokiej”, z sektora energetyki zawodowej i przemysłowej oraz z innych operacji przemysłowych, dzięki stosowaniu lepszej jakości paliw, w tym nisko zasiarczonego węgla, budowie urządzeń ograniczających emisję oraz w mniejszym stopniu, dzięki wprowadzaniu nowszych, bardziej przyjaznych dla środowiska technologii. (P9)

P9



Polska konsekwentnie realizuje swoje międzynarodowe zobowiązania w zakresie ograniczania emisji podstawowych zanieczyszczeń z dużych źródeł stacjonarnych. Zgodnie z II Polityką Ekologiczną Państwa w zakresie ochrony powietrza korzystne będą działania na rzecz likwidacji zanieczyszczenia „u źródła powstawania”, poprzez zmiany nośników energii, stosowanie czystszych technologii oraz ograniczenia zużycia energii i surowców. Duże znaczenie dla poprawy jakości powietrza będzie miało również szersze normowanie emisji w przemyśle, energetyce i transporcie oraz wprowadzenie norm produktowych.

## PODSUMOWANIE

Generalnie można stwierdzić, że zarówno trendy odnoszące się do poziomu presji na jakość powietrza, jak i obserwowane zmiany jakości tego komponentu środowiska były w ostatnich latach korzystne. Również procesy modernizacji i zwiększania efektywności komunalnych systemów grzewczych sprzyjają zmniejszeniu presji, tak w kontekście transgranicznym, jak w skali lokalnej. Problemem pozostaje transport samochodowy, jakkolwiek konsumpcja paliw (benzyn i olejów napędowych) od kilku lat pozostaje na podobnym poziomie, co oznacza również stabilizację emisji, mimo wzrostu liczby pojazdów.

Zagrożenia jakości powietrza – synteza		Zmiany 90-99	Nr
Emisja SO <sub>2</sub>	Energetyka zawodowa	⊕	P1
	Źródła mobilne	~	
	Energetyka i technologie przemysłowe	~	
	Inne źródła stacjonarne	~	
Emisja NO <sub>2</sub>	Energetyka zawodowa	⊕	P2
	Źródła mobilne	⊖	
	Energetyka i technologie przemysłowe	~	
	Inne źródła stacjonarne	⊖	
Emisja pyłu	Energetyka zawodowa	⊕	P3
	Technologie przemysłowe	~	
	Inne źródła stacjonarne	~	
Całkowita emisja głównych zanieczyszczeń powietrza	Dwutlenek siarki	⊕	P4
	Dwutlenek azotu	⊕	
	Pyły	⊕	
Stężenia SO <sub>2</sub>		⊕	P5
Stężenia NO <sub>2</sub>		~	P6
Stężenia pyłu		~	P7
Współczynnik pH opadów atmosferycznych		⊕	P8
Nakłady inwestycyjne na ochronę powietrza		⊕/~	P9
<b>Wskaźniki związane</b>	G1, G5, T1, T2, T3, T4		



## ZAGROŻENIA WÓD

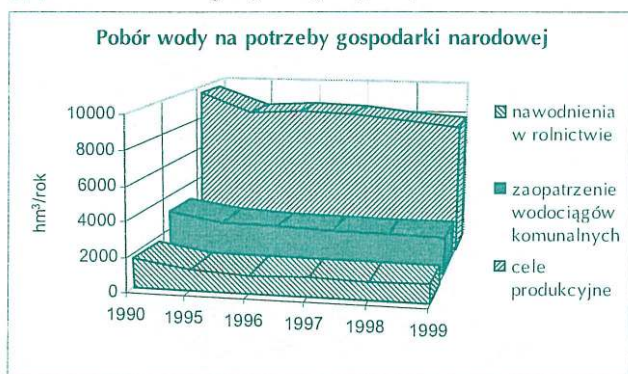
**P**olska zaliczana jest do krajów o ubogich zasobach wodnych. Jednym ze wskaźników tego stanu może być średni odpływ z wielolecia, który wynosi około 63 mld m<sup>3</sup>/rok. Wartość ta daje średnio 1660 m<sup>3</sup>/rok na mieszkańca, podczas gdy w krajach europejskich przeciętne zasoby wód powierzchniowych szacowane są na 4560 m<sup>3</sup>/rok na mieszkańca. Wielkość zasobów wód powierzchniowych jest zmienna, zarówno w skali roku, jak i wielolecia. Utrudnia to racjonalne zagospodarowanie wód powierzchniowych.

## Eksploracja zasobów wodnych

### PRESJA

Podstawowy wpływ na stan zasobów wodnych ma ich pobór i wykorzystanie oraz odprowadzanie ścieków. Największy udział w wykorzystaniu wód ma przemysł – około 70%, zaopatrzenie gospodarki komunalnej to około 20%, zaś pozostałe 10% wykorzystywane jest na pokrycie potrzeb rolnictwa i leśnictwa (W1). Na potrzeby gospodarki narodowej wykorzystuje się rocznie około 15%

W1



zasobów<sup>2</sup> wód powierzchniowych i około 10% zasobów wód podziemnych.

### STAN

Głównym źródłem zaopatrzenia gospodarki narodowej w wodę są wody powierzchniowe. Wody ujmowane z rzek i jezior pokrywają ponad 80% potrzeb (W2).

Wody podziemne przeznacza się przede wszystkim na zaopatrzenie ludności w dobrej jakości wodę do picia. Ich zasoby dyspozycyjne szacuje się na około 16 mld m<sup>3</sup>. Około 35% zasobów wód podziem-

W2



nych stanowią wody głęboko zalegające. Generalnie pobór wód na potrzeby gospodarki narodowej spada szczególnie znacząco na początku dekady a obecnie wykazuje stabilizację (W3 i W4).

W3



W4



### REAKCJA

Zgodnie z celami polityki ekologicznej podejmowane są działania prawne i instytucjonalne mające na celu ochronę zasobów wody. Ich skutkiem jest urealnianie cen za korzystanie z wody, rozwój sieci kanalizacyjnej oraz budowa nowych oczyszczalni ścieków. Wdrażane są nowe technologie charakteryzujące się niską wodochłonnością. Wprowadzono zasadę, że wody podziemne mogą być wykorzystywane na cele przemysłowe jedynie w przypadku, gdy ma to uzasadnienie w wymogach technologicznych. Podejmowane są działania na rzecz ograniczania strat w systemach rozprowadzania wody oraz racjonalizacji jej zużycia w gospodarstwach domowych. Podstawowym instrumentem stymulującym racjonalne zużycie wody jest system opłat za usługi wodociągowe.

<sup>2</sup> Wielkość zasobów jest wyrażona poprzez roczny odpływ

<sup>3</sup> Zmiana wartości zasobów wód podziemnych na wykresie W4 wynika ze zmian wielkości zasobów udokumentowanych geologicznie



# Zagrożenia jakości wód powierzchniowych

## Rzeki

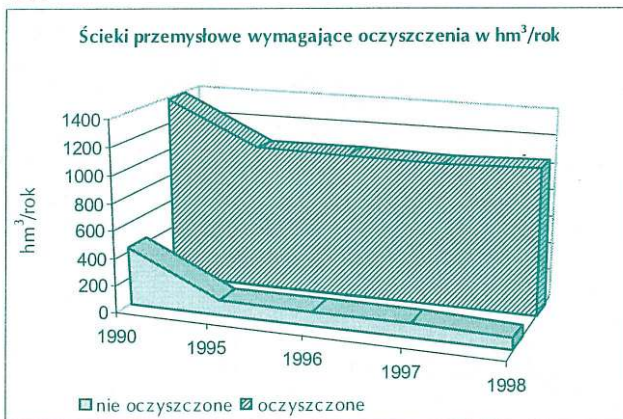
Na jakość wód w rzekach ma wpływ wiele czynników. Do najważniejszych z nich należą uwarunkowania naturalne, takie jak warunki klimatyczne i hydrologiczne, czy zdolność samooczyszczania oraz presje antropogeniczne. Istotne znaczenie dla jakości wód w rzekach Polski ma również fakt, że rejony koncentracji przemysłu i główne źródła niebezpiecznych zanieczyszczeń są zlokalizowane w górnych częściach głównych dorzeczy. Jednak w ostatnich latach oddziaływanie źródeł przemysłowych uległo istotnemu ograniczeniu. Poważnym czynnikiem obniżającym jakość wód są ścieki komunalne oraz spływy powierzchniowe.

Konieczność ochrony i poprawy jakości wód powierzchniowych nie wynika jedynie z potrzeb ochrony ekosystemów. Nadmierne zanieczyszczenie rzek i jezior powoduje poważne i wymierne skutki ekonomiczne. Zaliczyć do nich można zbyt wysokie koszty uzdatniania wody pobieranej do celów gospodarczych, korozję urządzeń wodociągowych i budowli wodnych pod wpływem rozpuszczonych w wodach agresywnych substancji, a także ograniczenie rybołówstwa w związku z zaburzeniami równowagi biologicznej i spadek atrakcyjności terenów pełniących potencjalnie funkcje rekreacyjne.

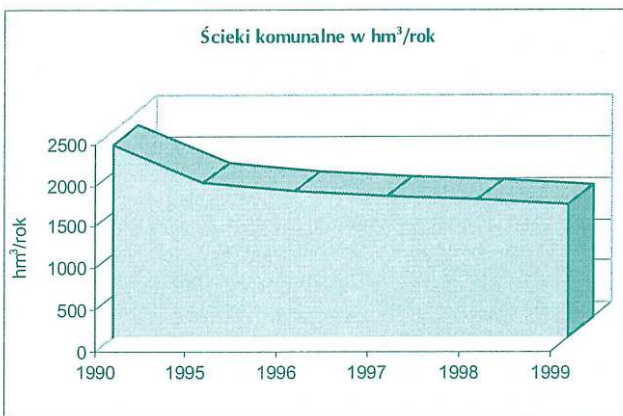
### PRESJE

Podstawową przyczyną ciągle jeszcze zbyt wysokiego poziomu zanieczyszczenia rzek w Polsce jest odprowadzanie do nich ścieków wytworzonych przez podstawowe sektory gospodarki – przemysł i gospodarkę komunalną (W5, W6, W7).

W5

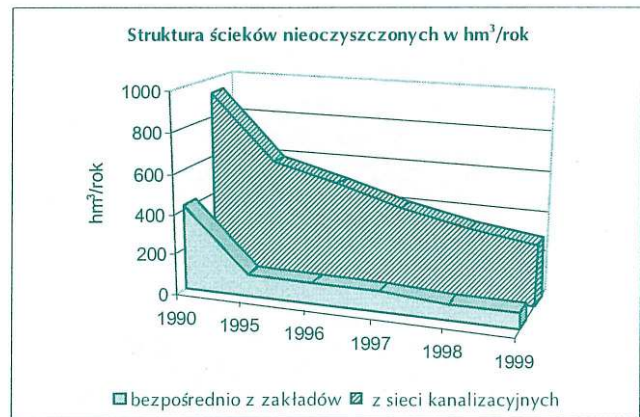


W6



Presja ze strony ścieków przemysłowych (z których około 70% stanowią tzw. czyste wody chłodnicze) po spadku na początku dekady, ustabilizowała się na poziomie 1100 hm<sup>3</sup> ścieków wymagających oczyszczenia, z czego około 90% jest

W7



oczyszczane. Niestety nadal czynnikiem w sposób istotny wpływającym na pogorszenie jakości wód płynących, związanym z sektorem paliwowo-energetycznym, są zrzuty wód zasolonych, pochodzące z kopalń węgla kamiennego. Wody te mają szczególnie wpływ na górne partie dorzeczy obu naszych głównych rzek, Wisły i Odry.

W ostatnich latach zwiększa się presja źródeł zlokalizowanych na terenach wiejskich. Wzrostowi konsumpcji wody z wodociągów grupowych nie towarzyszy bowiem adekwatny rozwój systemów kanalizacyjnych, zakończonych odpowiednio sprawnymi oczyszczalniami ścieków. Z wodociągów korzysta już bowiem ponad 40% mieszkańców wsi, podczas gdy mniej niż 10% kieruje ścieki do oczyszczalni. Ścieki wiejskie odprowadzane (często nielegalnie) do lokalnych cieków lub do gruntu powodują degradację niewielkich dopływów a także płytszych warstw wód podziemnych.

Ścieki z terenów wiejskich, a także niedostatecznie oczyszczone ścieki miejskie decydują również o nieodpowiadającej wymaganiom mikrobiologicznej jakości wody. Zbyt wysokie koncentracje biogenów, stymulujące procesy eutrofizacji wód powierzchniowych mają również swoje źródło w gospodarstwach domowych miejskich

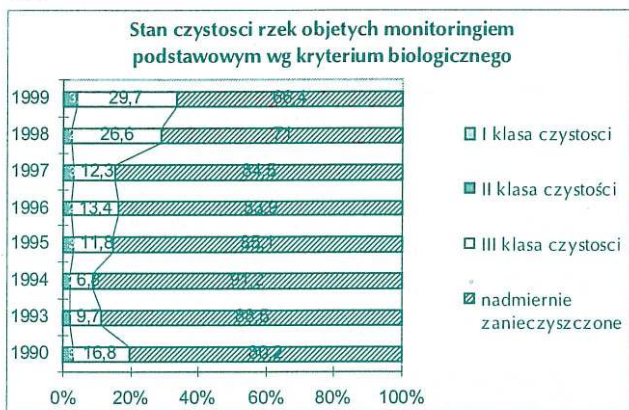


i coraz częściej wiejskich, poprzez wprowadzanie wraz ze ściekami komunalnymi z osiedli ludzkich, substancji zawierających związki fosforu. Związane jest to m.in. ze wzrastającą konsumpcją komponowanych na bazie fosforanów proszków do prania i do zmywarek. Istotny wpływ mają tu również tzw. spływy obszarowe z terenów wiejskich (wody opadowe wymyające z gleby zanieczyszczenia, cząstki nawozów mineralnych i organicznych, środki ochrony roślin, itp.)

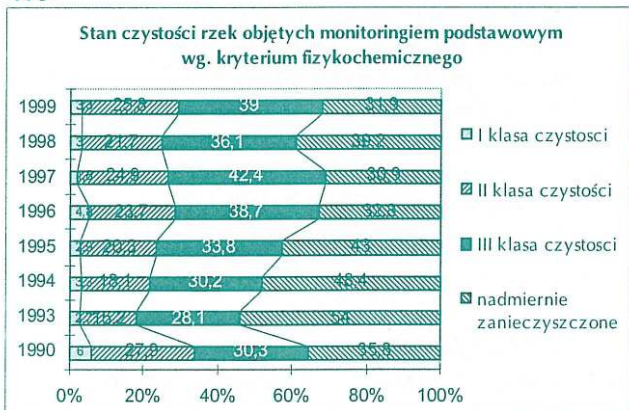
**STAN**

Pogłębiona analiza danych monitoringowych pozwala w ostatnich latach zaobserwować poprawę stanu czystości rzek w Polsce (W8,W9). Jest to efekt budowy i funkcjonowania coraz większej

**W8**



**W9**



liczby oczyszczalni i poprawy skuteczności oczyszczania ścieków oraz racjonalizacji i zmniejszenia zużycia wody.

pozytywne trendy nie znajdują ciągle jednak odzwierciedlenia w generalnej klasyfikacji rzek, która stawia bardzo ostre wymagania kryterialne i nie pozwala na prezentację zmian poszczególnych parametrów.

W roku 1999 procentowy udział odcinków rzek kontrolowanych w poszczególnych klasach wynosił: wg kryterium fizykochemicznego: kl. I - 3,3%; kl. II - 25,8%; kl. III - 39,0%; wg kryterium sanitarnego: kl. I - 0,0%; kl. II - 3,9%; kl. III - 29,7%. Wody nadmiernie zanieczyszczone stanowiły odpowiednio - 31,9% i 66,4%

**REAKCJA**

W celu zapewnienia poprawy stanu wód podejmowane są różnorodne działania inwestycyjne, organizacyjne i prawne. W ostatniej dekadzie wyraźnie wzrastają nakłady finansowe na inwestycje sprzyjające poprawie jakości wód, takie jak rozbudowa sieci kanalizacyjnej oraz budowa oczyszczalni ścieków (W10, W11, W12). Szczególne wysiłki w tym zakresie podjęły reaktywowane samorządy lokalne, które w latach 1990-1999 wybudowały ponad 2000 oczyszczalni ścieków.

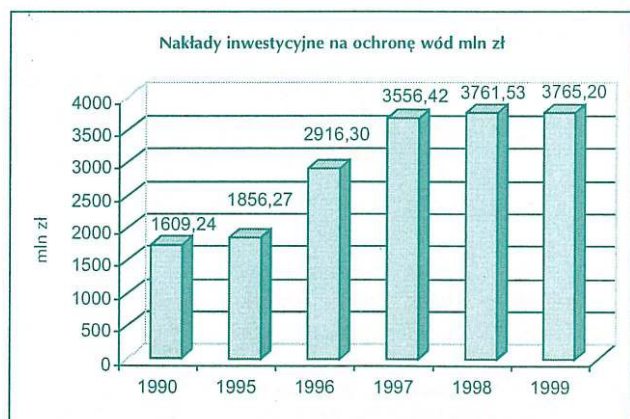
**W10**



**W11**



**W12**



Wprowadzono i konsekwentnie egzekwowano wymóg instalowania niezbędnych urządzeń ochrony wód dla wszystkich nowych inwestycji przemysłowych. Uzależniona się także dostępność kredytów



na budowę wodociągów wiejskich, od podejmowania równoległych działań w zakresie oczyszczania ścieków, co jest szczególnie istotne, z uwagi na dysproporcje pomiędzy długością sieci wodociagowych, a kanalizacyjnych na terenach wiejskich.

Urealnienie opłat za dostawy wody i oczyszczanie ścieków spowodowało optymalizację zużycia wody na cele gospodarcze i bytowe. W miejscowościach gdzie wprowadzono indywidualny pomiar zużycia wody jej wykorzystanie w przeliczeniu na mieszkańca spadało w krótkim czasie o 30-40% i stabilizowało się na racjonalnym poziomie wynikającym z rzeczywistych potrzeb mieszkańców.

## Jeziora

*Na jakość wód w jeziorach wpływają warunki naturalne – klimatyczne i hydrologiczne oraz zmiany w przepływie materii ekosystemie jeziora. Eutrofizacja jezior, prowadząca w konsekwencji do ich stopniowego zanikania jest procesem naturalnym, jednak czynniki antropogeniczne znacznie go przyspieszają. Najmniejsze zmiany, prawie niezauważalne w skali krótkookresowej, zachodzą w jeziorach przepływowych, poddanych minimalnej antropopresji. Skutkiem nadmiernej eutrofizacji jest ograniczenie możliwości wykorzystywania jezior do celów rekreacyjnych, rybołówstwa, a także jako rezerw dobrej wody do picia.*

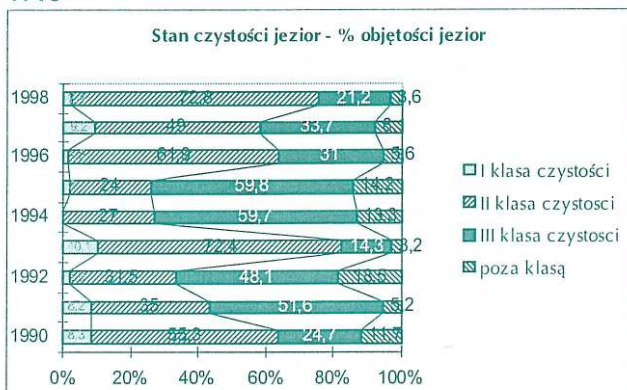
### PRESJE

Zjawiska degradacji jezior występują z reguły pod wpływem związanego z działalnością człowieka odprowadzania, bezpośrednio lub pośrednio do wód jezior nieoczyszczonych lub niedostatecznie oczyszczonych ścieków, a także tzw. spływów obszarowych, czyli wód opadowych wymywających substancje biogenne z nawożenia gleb. Głównymi objawami tych presji są: przyspieszona eutrofizacja jezior, pogarszanie wskaźników sanitarnych oraz powstawanie deficytów tlenowych. W Polsce znajduje się co najmniej 9000 jezior o powierzchni powyżej 1 ha z których większość poddana jest co najmniej jednej z wyżej wymienionych rodzajów presji. Brak jest jednak danych statystycznych odzwierciedlających ten problem w sensie ilościowym.

### STAN

Wyniki analiz wskazują, że w roku 1998, wśród przebadanych jezior (procentowo) najmniej – 3,9% jezior i ok. 2,4% obj. ich wód kwalifikowa-

W13

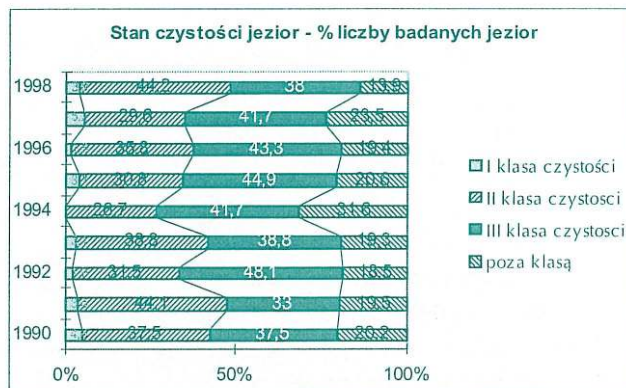


Do krótkookresowych priorytetów II Polityki Ekologicznej Państwa należy m.in. przygotowanie programu działań ukierunkowanego na ograniczenie zrzutów ze ściekami substancji niebezpiecznych oraz w horyzoncie średniookresowym likwidacja zrzutu ścieków nieoczyszczonych z miast i zakładów przemysłowych.

W dziedzinie gospodarki wodnej i ochrony wód przed zanieczyszczeniem Polska prowadzi również od wielu lat intensywną współpracę międzynarodową – m.in. jest stroną szeregu konwencji dotyczących ochrony zasobów wodnych oraz bilateralnych umów o współpracy na wodach granicznych ze wszystkimi sąsiednimi krajami.

ło się do I klasy czystości, 44,2% i 72,8% obj. ich wód do II kl. czystości, a 38% i 21,2% obj. jeziora do III kl. Jeziora pozaklasowe – stanowiło 13,9% jezior i ok. 3,6% obj. ich wód (W13, W14).

W14



**Badania w różnych latach obejmują różne zbiory jezior – w związku z czym bezpośrednie porównania wyników nie są uprawnione.** W najbliższych latach badaniami zostaną objęte ponownie jeziora z lat wcześniejszych, co pozwoli na ustalenie trendów zmian.

### REAKCJA

W celu poprawy stanu jezior podejmuje się szereg działań prawnych, inwestycyjnych i edukacyjnych, do których należą: zakaz wprowadzania ścieków do jezior bezodpływowych, budowanie kanalizacji opaskowych wokół jezior poddanych presji turystycznej, upowszechnianie praktyk agrotechnicznych sprzyjających ochronie zbiorników, rekultywacja jezior.



## Zagrożenia wód podziemnych

Zanieczyszczenie wód podziemnych w największym stopniu zależy od głębokości zalegania oraz izolacji poziomu wodonośnego od powierzchni terenu oraz od lokalizacji potencjalnych źródeł zanieczyszczeń. Najbardziej zagrożone antropopresją są wody gruntowe w obrębie czwartorzędowego piętra wodonośnego (zwierciadło najczęściej znajduje się na głębokości do 5m ppt.). Dobre właściwości filtracyjne skał izolujących poziom wodonośny stwarzają dogodne warunki do migracji zanieczyszczeń z powierzchni terenu. Wody wgłębne, lepiej izolowane od powierzchni, charakteryzują się najczęściej bardzo dobrą lub dobrą jakością. Zanieczyszczenie wód podziemnych może mieć w wielu przypadkach nieodwracalny lub trudno odwracalny charakter. Dlatego też ich ochrona jako rezerw dobrej jakości wody do picia ma znaczenie priorytetowe.

### PRESJE

Głównym zagrożeniem dla jakości płytkich wód podziemnych są zanieczyszczenia obszarowe. Ich podstawowym źródłem jest rolnictwo, w związku ze stosowaniem nawozów sztucznych i naturalnych, w tym zwłaszcza gnojowicy, a w mniejszym stopniu gospodarka leśna. Oddziaływanie chemicznych środków ochrony roślin ma lokalne i zasadniczo marginalne znaczenie, w związku z ich stosunkowo niewielkim wykorzystaniem w Polsce (około 0,5 kg/ha). Duży wpływ na jakość wód mają natomiast tradycyjne sposoby pozbywania się ścieków, poprzez rozsączanie ich w gruncie lub przechowywanie w nieuszczelnionych (bądź nieuszczelnionych) szambach. Lokalnymi ogniskami zanieczyszczeń mogą być tam składowiska odpadów, zwłaszcza obiekty powstałe przed 1990 rokiem (bez uszczelnienia dna i drenażu odcieków).

Innego typu zagrożeniem dla jakości wód podziemnych są punktowe ogniska zanieczyszczeń, np. stacje benzynowe, czy magazyny środków chemicznych, funkcjonujące bez należytych zabezpieczeń. Dane monitoringowe sugerują, że dla jakości wód podziemnych, a zwłaszcza pierwszej płytkiej warstwy wodonośnej podstawowe znaczenie mają oddziaływania ze źródeł nieprzemysłowych – a zatem z rolnictwa i z nieskanalizowanych terenów zabudowy mieszkaniowej.

### STAN

W 1999 roku wody o najwyższej i wysokiej klasie jakości (Ia+Ib) stanowiły 59,9%, wody średniej klasy jakości 12,9%, a niskiej 27,2%.

W okresie 1993-1999 jakość wód podziemnych ulegała bardzo nieznacznym zmianom (W15). Odpowiednie oceny dla wód podziemnych mieściły się w przedziałach: wody najwyższej i wysokiej jakości (Ia+Ib) 49,5 – 59,9%, wody średniej jakości (II) 13 – 12,9%, natomiast wody niskiej jakości (III) 30,1 – 27,2%.

### REAKCJA

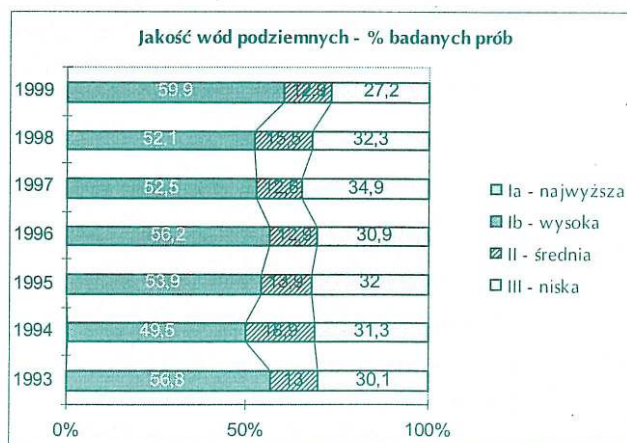
Na poprawę jakości wód podziemnych, która może być wyraźniej zauważalna w ciągu dłuższego okresu czasu, ma wpływ ograniczenie zużycia

nawozów sztucznych, poprawa stanu sanitarnego obszarów wiejskich i podmiejskich oraz ograniczenie emisji zanieczyszczeń przemysłowych. Na podkreślenie zasługuje fakt, że udział metali toksycznych, w zakresie stężeń odpowiadających wodzie o niskiej jakości był niewielki i nie przekraczał 3% badanych prób wody, co świadczy o stosunkowo niewielkim zagrożeniu ze strony źródeł przemysłowych.

Podejmowane są działania prowadzące do stworzenia odpowiednich uwarunkowań organizacyjnych, prawnych i finansowych stymulujących podejmowanie działań w celu poprawy stanu wód podziemnych. Do działań tych możemy zaliczyć: wspieranie budowy lokalnych, grupowych i indywidualnych oczyszczalni ścieków, budowę i rozwój systemów kanalizacyjnych (W11, W12). Również budowa nowych składowisk odpadów uwzględnia potrzebę minimalizacji wpływu na wody podziemne poprzez konsekwentnie egzekwowaną zasadę ich odpowiedniego uszczelniania oraz kolektorowania i oczyszczania odcieków.

Jednym z celów II Polityki Ekologicznej Państwa jest ograniczanie przenikania substancji niebezpiecznych do wód podziemnych z mogiłników i składowisk odpadów oraz zaspokojenie zapotrzebowania mieszkańców na odpowiedniej jakości wodę, w tym poprzez ochronę wód podziemnych, w szczególności Głównych Zbiorników Wód Podziemnych.

W15





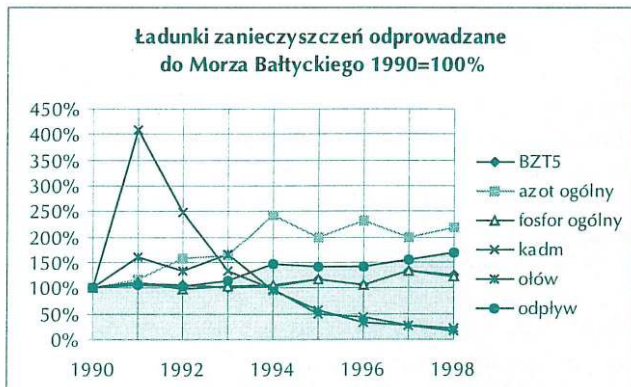
## Zanieczyszczenie wód Bałtyku

Stan wód Bałtyku w polskiej strefie przybrzeżnej determinują skomplikowane zjawiska związane z oddziaływaniem zanieczyszczeń pochodzenia lądowego (antropogenicznych i naturalnych), przemianami fizyko-chemicznymi i biochemicznymi zachodzącymi w ekosystemie morskim, układem prądów morskich, temperaturą wody i powietrza w danym okresie, nasileniem i kierunkiem wiatrów, itp. Zanieczyszczenia naturalne i antropogeniczne wnoszone są do Bałtyku praktycznie z całego terenu Polski przez Wisłę i Odrę oraz rzeki Przymorza. Ich ładunki zależą od ilości i jakości ścieków odprowadzanych do wód powierzchniowych, ale także od wielkości i okresów kumulacji opadów na obszarze Polski. Z drugiej strony okresowe, tzw. wlewy czystych wód z Morza Północnego przez Cieśniny Duńskie, poprawiają jakość wód Bałtyku w całym akwenu, w tym także w polskiej strefie przybrzeżnej. Dlatego też zarówno skala oddziaływania, jak i wskaźniki jakości wód Morza Bałtyckiego ulegają okresowym fluktuacjom.

### PRESJE

Jakość wód Bałtyku w polskiej strefie przybrzeżnej zależy obecnie w największym stopniu od wielkości ładunków zanieczyszczeń odprowadzanych Wisłą i Odrą (W16). Ładunki te determinowane są przez zrzuty oczyszczonych i nieoczyszczonych ścieków ze źródeł przemysłowych i komunalnych oraz przez tzw. zanieczyszczenia obszarowe. Z tego względu w okresach podwyższonych opadów ładunek pewnych zanieczyszczeń, zwłaszcza biogenów i zawiesiny roślin. Zmiany wielkości przepływów mogą również wpływać na oszacowanie ładunków dokonane na podstawie danych monitoringu reperowego.

W16



W ostatnich latach spadło oddziaływanie zanieczyszczeń wprowadzanych wodami rzek Przymorza. Główne źródła zanieczyszczeń w ich zlewniach kierują już ścieki do skutecznych systemów oczyszczania.

### STAN

Mimo wieloletnich wysiłków państw regionu bałtyckiego jakość wód tego akwenu nie ulega istotnej poprawie. W biocenozach południowej części Bałtyku odnotowuje się pogłębianie pewnych, niekorzystnych zjawisk biologicznych związanych z dominacją niektórych gatunków, zjawisko to jest szczególnie silne w zatokach. Poprawie uległy natomiast wskaźniki mikrobiologiczne, w związku z praktycznym wyeliminowaniem bezpośrednich zrzutów nieoczyszczonych ścieków bytowych.

### REAKCJA

Ostatnie lata przyniosły ograniczenie wielkości ładunków części zanieczyszczeń odprowadzanych z terenu Polski do Bałtyku, co jest przede wszystkim skutkiem zmniejszenia poziomu zanieczyszczenia Wisły i Odry (W12). Sprzyja temu realizacja priorytetów Polityki Ekologicznej Państwa w zakresie przeciwdziałania zanieczyszczeniu wód powierzchniowych. Lokalne polepszenie sytuacji osiągnięto głównie w strefie brzegowej w wyniku uruchomienia wielu efektywnych oczyszczalni ścieków i generalnego ograniczenia ilości nie oczyszczonych ścieków odprowadzanych do Wisły, Odry i rzek Przymorza.

Polska jest aktywnym uczestnikiem prac Konwencji o Ochronie Morza Bałtyckiego (HELCOM II), współdziałając w tym zakresie z innymi państwami regionu.

## PODSUMOWANIE

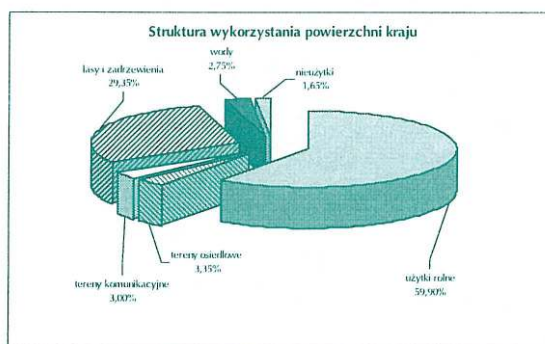
Programy ochrony wód powierzchniowych i podziemnych traktowane były w Polsce w ostatniej dekadzie priorytetowo. Podjęty wysiłek inwestycyjny i racjonalizacja zużycia wody zaowocowały istotnym spadkiem presji na środowisko wodne. Obserwowana jest systematyczna poprawa jakości wód powierzchniowych, jakkolwiek ostre wymogi klasyfikacyjne nie pozwalają na wyraźne odzwierciedlenie zachodzących, pozytywnych zmian. Spadło wykorzystanie zasobów wodnych na cele gospodarcze i bytowe. Wody podziemne znajdują się pod szczególną ochroną prawną.

Zagrożenia wód powierzchniowych i podziemnych – synteza		zmiana 90-99	Nr
Pobór wód na potrzeby gospodarki narodowej	na cele produkcyjne	⊕	W1
	nawodnienia w rolnictwie	~	
	zaopatrzenie wodociągów komunalnych	~/⊕	
Pobór wód na potrzeby gospodarki narodowej	wody powierzchniowe	⊕	W2
	wody podziemne	~	
Pobór wód powierzchniowych na potrzeby gospodarki narodowej a zasoby		⊕	W3
Pobór wód podziemnych na potrzeby gospodarki narodowej a zasoby		⊕	W4
Ścieki przemysłowe wymagające oczyszczenia	oczyszczone	⊕	W5
	nieoczyszczone	⊕	
Ścieki komunalne		⊕	W6
Ścieki nieoczyszczone	Odprowadzane bezpośrednio z zakładów	⊕	W7
	Siecią kanalizacyjną	⊕	
Stan czystości rzek	parametry fizykochemiczne	~/⊕	W8
	parametry mikrobiologiczne	~/⊖	W9
Sieć kanalizacyjna i wodociągowa		⊕/⊖	W10
Oczyszczalnie ścieków komunalnych ogółem		⊕	W11
Nakłady inwestycyjne na ochronę wód		⊕	W12
Stan czystości jezior	% objętości wód	~	W13
	% badanych jezior	~	W14
Jakość wód podziemnych – % badanych prób		~/⊕	W15
Ładunki zanieczyszczeń odprowadzane do Morza Bałtyckiego	BZT5, azot, fosfor, kadm i ołów	~	W16
Wskaźniki związane	R7, R8, G4, K3, K6, K7, K9, K10, K11		



## ZAGROŻENIA POWIERZCHNI ZIEMI

**P**olska jest krajem silnie zróżnicowanym, zarówno pod względem stopnia rozwoju gospodarczego, zagospodarowania przestrzennego, jak i gęstości zaludnienia poszczególnych regionów. Różnice te kształtują się przez stulecia, a w znacznej mierze są pochodną ukształtowania powierzchni, jakości gleb, dostępności zasobów wody i surowców naturalnych oraz różnych czynników historycznych i społeczno-ekonomicznych. Obecnie w Polsce prawie nie występują obszary nie poddane różnym formom antropopresji, ale zagospodarowanie, czy sposób wykorzystania powierzchni ziemi i zasobów – na przeważającej części kraju można uznać za ekstensywne. Blisko 30% powierzchni kraju stanowią lasy, a 60% tereny rolnicze o różnym stopniu intensywności upraw. Można jednak wyróżnić także obszary silnie uprzemysłowione – aglomeracje miejskie i miasta – o dużej gęstości zaludnienia i rozbudowanych strukturach gospodarczych, na których terenie występują typowe rodzaje antropopresji i charakterystyczne skutki środowiskowe.



Antropogeniczne oddziaływanie na powierzchnię ziemi związane jest przede wszystkim z zanieczyszczeniem gleb substancjami deponowanymi poprzez opady atmosferyczne (wymywającymi z powietrza pyły i gazy emitowane ze źródeł przemysłowych i komunalnych), z niewłaściwym stosowaniem nawozów i środków ochrony roślin oraz ze składowaniem odpadów, a także z mechanicznym niszczeniem pokrywy glebowej i roślinnej oraz defragmentacją ekosystemów.

## Obciążenie środowiska odpadami

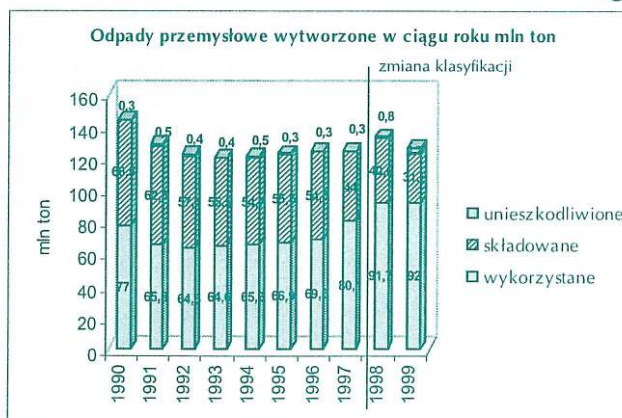
### Odpady przemysłowe

#### PRESJE

Podstawowymi źródłami odpadów przemysłowych są: górnictwo węgla, przemysł energetyczny, hutnictwo oraz wydobywanie surowców mineralnych. Bardzo dużą grupę wśród odpadów przemysłowych stanowią odpady powęglowe z kopalń i zakładów przerobczych, a także odpady z procesów flotacji w hutnictwie metali nieżelaznych, osady z oczyszczania wód kopalnianych oraz popioły lotne i żużle z sektora energetycznego. Odpady te w znacznej części nie nadają się do gospodarczego wykorzystania, w związku z czym są składowane<sup>4</sup> (O1).

#### STAN

Odpady przemysłowe stanowią ponad 90% całkowitej ilości odpadów w Polsce. W 1999 roku wytworzono ich 126,3 mln ton, a wielkość nagromadzonych odpadów wynosiła 2009,8 mln ton.



W stosunku do roku 1990 ilość wytworzonych odpadów przemysłowych w 1997<sup>5</sup> zmniejszyła się o ok. 14%. W latach 1990 – 1997 o około 15% zmniejszyła się ilość odpadów górniczych, o ok.

<sup>4</sup> na wykresie jako składowane uwzględniono również odpady gromadzone tymczasowo

<sup>5</sup> od 1998 roku dane nieporównywalne z latami poprzednimi z uwagi na zmianę klasyfikacji odpadów



25% popiołów lotnych i żużli z elektrowni, elektrociepłowni i kotłowni oraz o 2% ilość odpadów poftotacyjnych.

## REAKCJA

W 2000 r. Sejm przyjął ustawę o odpadach, która z późniejszymi uzupełnieniami i nowelizacjami stworzyła podstawy do racjonalizowania gospodarki odpadami. Ujednolicono również zasady klasyfikacji i ewidencjonowania odpadów. W II Polityce Ekologicznej Państwa określono kierunki działań, mających na celu ograniczenie ilości powstających odpadów, ich zagospodarowanie oraz bez-

pieczne dla środowiska usuwanie i utylizację. Jako jedną z podstawowych zasad przyjęto przeciwdziałanie zanieczyszczeniu środowiska poprzez zapobieganie emisji u źródła. W przypadku gospodarki odpadami polega to na zmianie procesów produkcyjnych oraz recyklingu i unieszkodliwianiu odpadów. Na terenach intensywnego wydobycia węgla upowszechnia się praktyka wykorzystania odpadów górniczych i pyłów paleniskowych do wypełniania wyrobisk kopalnianych. Jednak generalnie istniejące instrumenty prawne i ekonomiczne nie dają jeszcze pożądanych rezultatów i są niewystarczające na potrzeby naszego kraju.

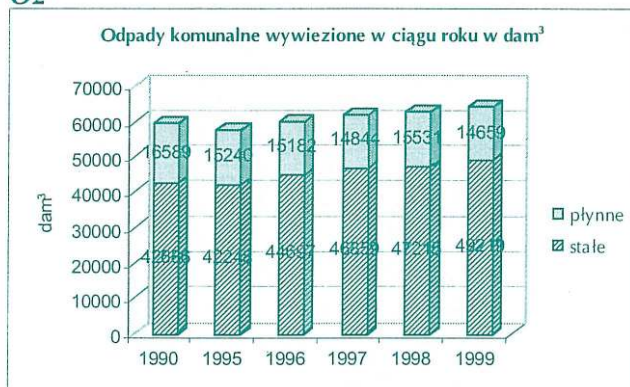
## Odpady komunalne

### PRESJE

Odpady komunalne powstają w gospodarstwach domowych, obiektach użyteczności publicznej i obsługi ludności. Ponadto do tej grupy odpadów zalicza się odpady uliczne i nieczystości nagromadzone w zbiornikach bezodpływowych. Ilość wytwarzanych odpadów komunalnych pozostaje w silnej zależności z poziomem konsumpcji indywidualnej. W dużych ośrodkach miejskich, gdzie poziom zaможności mieszkańców jest stosunkowo wysoki wskaźnik wytwarzania odpadów sięga 1,5 m<sup>3</sup>/mieszkańca rocznie, podczas gdy na ubogich terenach wiejskich wskaźnik ten częstokroć nie przekracza 0,5 m<sup>3</sup>/mieszkańca.

W stosunku do roku 1990 ilość rejestrowanych odpadów komunalnych wzrosła o ok. 10% (O2).

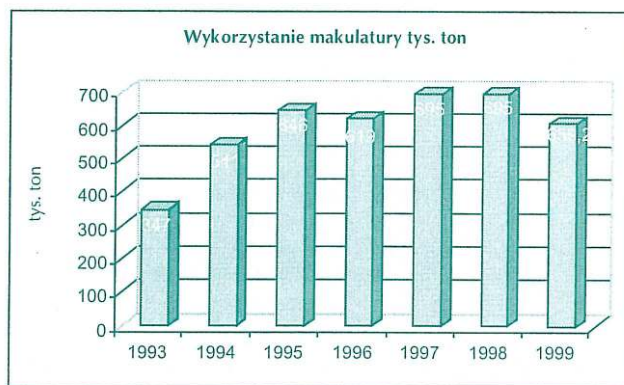
O2



Ponadto istotnie zmienia się skład tych odpadów. Coraz większy udział mają tworzywa sztuczne – przede wszystkim opakowania. Związane jest to z rosnącą konsumpcją oraz stosowaniem przez producentów tworzyw sztucznych będących z założenia opakowaniami jednorazowego użytku, często nie podlegających biodegradacji. Odpady komunalne stanowią niewielki procent odpadów ogółem, ale ich ilość może jeszcze wzrastać w najbliższych latach, szczególnie przy zachowaniu wysokiego tempa konsumpcji indywidualnej, przy braku skutecznego systemu gromadzenia i wykorzystywania surowców wtórnych. W porównaniu do 1990 roku niewielki wzrost wtórnego zagospo-

darowania można zaobserwować w jednym przypadku makulatury, lecz trudno mówić o stałym, pozytywnym trendzie (O3).

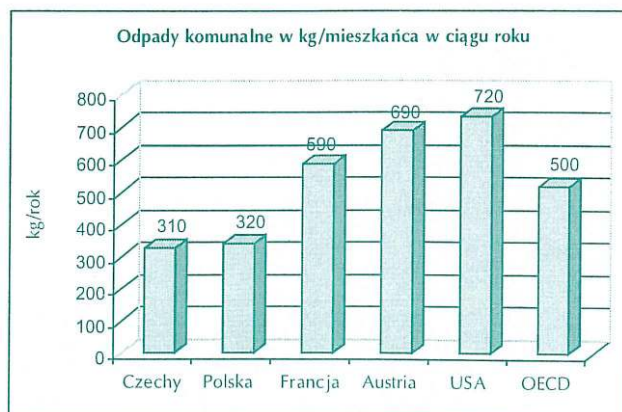
O3



### STAN

Ilość wytwarzanych rocznie odpadów komunalnych wzrasta w tempie około 1 punktu procentowego rocznie i wynosi obecnie około 300 kg na osobę. W 1998 roku wytworzono 12,27 mln ton. Główną masę stanowią odpady spożywcze, frakcja drobna oraz papier (ok. 70%). Resztę odpadów komunalnych stanowi szkło, tworzywa sztuczne i metale. Wskaźnik wytwarzania odpadów komunalnych *per capita* w Polsce kształtuje się obecnie na poziomie o 40% niższym niż średnia w krajach OECD i ponad 2-krotnie niższym niż w Stanach Zjednoczonych (O4).

O4





## REAKCJA

Państwo wprowadziło mechanizmy prawne i ekonomiczne, które sprzyjają bezpiecznej zbiórce i utylizacji odpadów. Instrumenty te są systematycznie doskonalone. Większość odpadów komunalnych unieszkodliwiana jest poprzez ich składowanie na lokalnych wysypiskach. Odzysk wyselekcjonowanych surowców wtórnych, kompostowanie i spalanie obejmują obecnie niewielką część powstających odpadów. Urealnianie stawki opłat za usuwanie odpadów, zapewnia, że działalność przedsiębiorstw oczyszczających jest w większości miast dochodowa lub tylko w niewielkim stopniu wspierana z budżetu.

Do krótkookresowych priorytetów II Polityki Ekologicznej Państwa należy uszczegółowienie zasad gospodarowania zużytymi bateriami, akumulatorami i opakowaniami oraz utrzymanie średniej

ilości odpadów komunalnych na poziomie 300 kg/mieszkańca.

W celu uaktywnienia działań na terenach wiejskich Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej trzykrotnie ogłosił konkurs promujący najlepsze rozwiązania w dziedzinie gospodarki odpadami. W konkursie wzięło udział około 300 gmin (20% wszystkich gmin wiejskich)

Planuje się wprowadzenie opłat depozytowych za opakowania i produkty zawierające niebezpieczne substancje. Poziom segregacji nie jest jeszcze wysoki, ale samorządy są zainteresowane wprowadzaniem takiego typu systemu.

Problemem jest zapewnienie opłacalności działania przedsiębiorstw przetwórczych.

Podjęmowane są również inwestycje mające za zadanie ograniczenie ilości odpadów trafiających na składowiska bez ich uprzedniego przetworzenia. Do inwestycji takich należą spalarnie, kompostownie i sortownie odpadów.

## Odpady niebezpieczne

### PRESJE

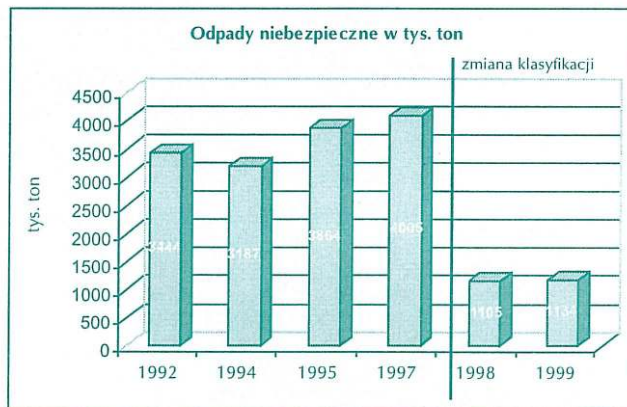
Do grupy odpadów niebezpiecznych zaliczane są odpady zawierające substancje, które po przedostaniu się do środowiska mogą powodować zagrożenia dla funkcjonowania ekosystemów, skutki zdrowotne dla ludzi, zwierząt lub roślin, a także w większości przypadków trudno odwracalne lub praktycznie nieodwracalne zanieczyszczenia środowiska i jego zasobów. Źródłem odpadów niebezpiecznych jest przede wszystkim działalność przemysłowa – hutnictwo żelaza i metali nieżelaznych, przemysł chemiczny, przemysł chloralkaliczny, rafinerie, ale także przemysł rolno-spożywczy, przemysł maszynowy czy procesy oczyszczania ścieków. Odpady tego typu powstają również w związku z użytkowaniem substancji niebezpiecznych, takich jak chemiczne środki ochrony roślin, farby, lakiery, środki odkażające, oleje mineralne i rozpuszczalniki, akumulatory, itp. W ostatnich latach znaczącym źródłem odpadów niebezpiecznych stały się gospodarstwa domowe oraz punkty usługowe (np. baterie, przeterminowane lekarstwa, lampy rtęciowe, opakowania po chemikaliach, zużyte oleje i emulsje).

### STAN

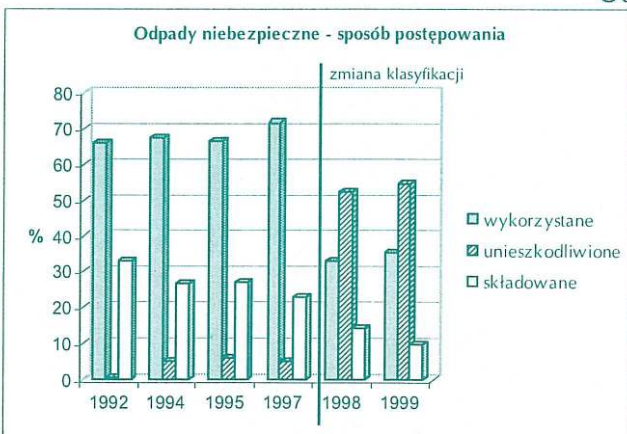
Po zmianach klasyfikacyjnych przeprowadzonych w 1997 r ilość odpadów niebezpiecznych wytwarzanych przez polską gospodarkę wynosi obecnie 1100 tys. ton rocznie (O5) co stanowi niepełną 1% ogólnej ilości odpadów przemysłowych. Większość z nich jest wykorzystywana gospodarczo (O6) jednak ciągle jeszcze około 10-

15% jest składowane, z czym wiąże się zwiększone ryzyko środowiskowe i możliwość wystąpienia lokalnych zagrożeń, w tym również dla zdrowia i życia ludzi.

O5



O6



Część odpadów niebezpiecznych nie jest jednak właściwie ewidencjonowana, w związku



z czym notowane są przypadki (na szczęście sporadyczne) ich nielegalnego składowania lub magazynowania w obiektach do tego nieprzystosowanych. Znacznie mniej klarowna sytuacja ma miejsce w związku ze strumieniem odpadów niebezpiecznych generowanych w gospodarstwach domowych, jednostkach użyteczności publicznej i punktach usługowych. Większość wykorzystywanych tam baterii, świetlówek i lamp rtęciowych, a także opakowań po chemikaliach, przeterminowane środki chemiczne i lekarstwa trafiają wraz z typowymi odpadami komunalnymi na nieprzygotowane do tego celu składowiska. Komunalne programy gospodarki odpadami niebezpiecznymi znajdują się dopiero w trakcie kształtowania.

## REAKCJA

W latach 1994-1996 został opracowany *Program gospodarki odpadami niebezpiecznymi dla Polski*, którego założeniem było rozwiązanie w sposób kompleksowy problemu odpadów niebezpiecznych wytwarzanych w kraju. W ramach programu oceniono sytuację w zakresie gospodarki odpadami niebezpiecznymi oraz zaproponowano modelowe rozwiązania, w tym także o charakterze międzyregionalnym, polegające na wdrażaniu zasad czystszej produkcji, wprowadzaniu nowoczesnych technologii unieszkodliwiania i składowania oraz systemów zbiórki odpadów, stosowania ekonomicznych systemów motywacyjnych itd.

W celu zapewnienia właściwego postępowania z odpadami niebezpiecznymi wprowadzono szereg rozwiązań prawnych normujących sposób postępowania z odpadami niebezpiecznymi oraz zwiększających skuteczność kontroli ze strony służb inspekcyjnych i władz lokalnych. Ujednolicono zasady ich klasyfikacji i ewidencjonowania oraz wprowadzono obowiązek uzyskiwania zezwoleń na wykorzystywanie odpadów oraz na utylizację odpadów niebezpiecznych, zakazano sprowadzania odpadów niebezpiecznych z zagranicy oraz uzależniono wielkość opłat od sposobu postępowania z odpadami – w przypadku ich gospodarczego wykorzystania opłaty nie są naliczane. Łamanie rygorów prawnych w tym zakresie zagrożone jest odpowiedzialnością karną.

Zgodnie z krótkookresowymi priorytetami II Polityki Ekologicznej Państwa, należy uszczegółwić zasady gospodarowania takimi odpadami jak oleje odpadowe, zużyte baterie, akumulatory oraz zmniejszyć zagrożenia stwarzane przez azbest. Ponadto niezbędne jest przygotowanie programów likwidacji odpadów niebezpiecznych zawierających metale ciężkie (rtęć, ołów, kadm) i trwałe zanieczyszczenia organiczne (PCB) oraz przyspieszenie likwidacji mogilników. W średniookresowym horyzoncie czasowym priorytetami w kwestii odpadów niebezpiecznych będą m.in. budowa zintegrowanej infrastruktury do ich bezpiecznego zbierania, segregowania, transportu, wykorzystywania i unieszkodliwiania oraz składowanie jedynie unieszkodliwionych odpadów niebezpiecznych.

## Zagrożenia chemiczne gleb

*Gleby w Polsce spełniają przede wszystkim funkcje rolnicze oraz leśne. Właściwości produkcyjne gleb rolniczych zależą od wielu czynników, do których należy poza składem mechanicznym podatność i stopień degradacji. Degradacja to pogorszenie właściwości użytkowych gleby, które wpływają na warunki życia roślin, plonowanie, wydajność, skład florystyczny. Degradacja gleb zachodzi zarówno pod wpływem czynników naturalnych, jak i antropogenicznych. Najważniejsze rodzaje oddziaływań powodowanych przez człowieka związane są z przemysłem, transportem oraz rolnictwem.*

## PRESJE

Głównymi przyczynami, które powodują degradację gleb są: górnictwo, niewłaściwe użytkowanie rolnicze gleb, błędne stosowanie środków ochrony roślin i nawozów sztucznych oraz oddziaływanie gazów i pyłów emitowanych przez przemysł i źródła mobilne.

Z punktu widzenia środowiska najważniejsze jest zapobieganie zanieczyszczeniom metalami ciężkimi. Tego typu zanieczyszczenia występują na terenach i w otoczeniu zakładów przemysłowych, na terenach miast i aglomeracji, w pobliżu ciągów komunikacyjnych o dużym natężeniu ruchu oraz na terenach składowisk odpadów komunalnych i przemysłowych. Szacuje się, że presje tego typu, o bardzo różnym, często znikomym

natężeniu występują na obszarze nie przekraczającym 10% powierzchni kraju.

Problemem o znacznie większym zasięgu obszarowym, obejmującym z różnym natężeniem praktycznie cały obszar kraju jest nadmierne zakwaszenie gleb. Wysoki poziom zakwaszenia (niskie pH) jest charakterystyczny dla głównych typów gleb występujących w Polsce, jednak depozycja związków kwaśnych w związku z osadzeniem się i wymywaniem przez opady zanieczyszczeń z atmosfery oraz skutki niewłaściwie prowadzonych zabiegów agrotechnicznych (nawożenie) pogarszają sytuację w tym zakresie. Lokalne zagrożenia chemiczne gleb mogą być związane z nielegalnym składowaniem odpadów w miejscach do tego nie przeznaczonych.



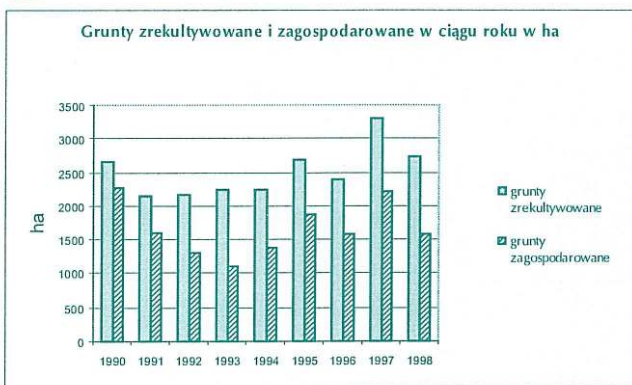
**STAN**

Udział gleb zdegradowanych wynosi niecałe 3% ogółu gleb w Polsce. Powierzchnia gleb zdewastowanych i zdegradowanych w 1998 roku wynosiła 74 240 ha, z czego 67 676 ha stanowiły grunty zdewastowane, a 6564 ha zdegradowane (G1, G2).

G1

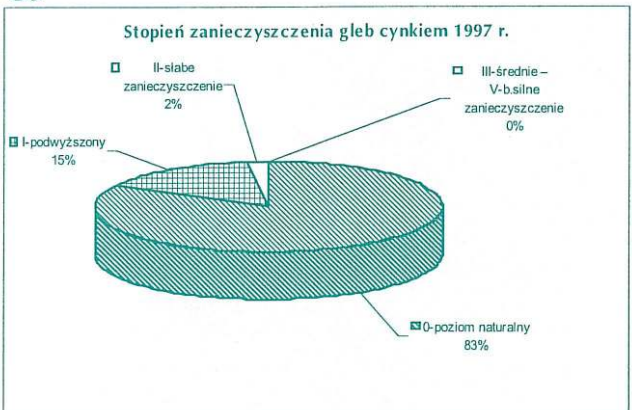


G2



Gleby rolnicze w Polsce nie są nadmiernie zanieczyszczone metalami ciężkimi. Większość gleb – około 90% wykazuje naturalną ich zawartość, co pozwala zakwalifikować je jako gleby o wysokiej wartości rolniczej (G3-G8).

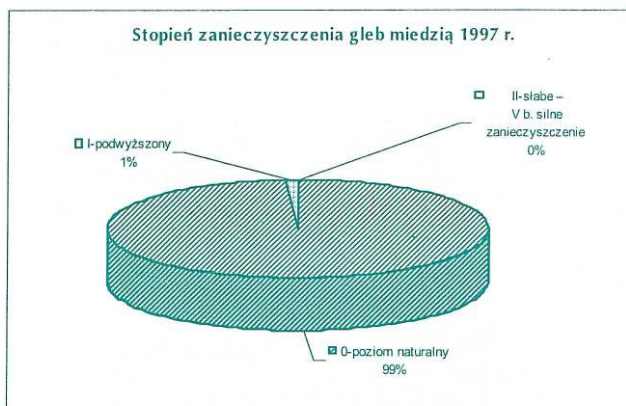
G3



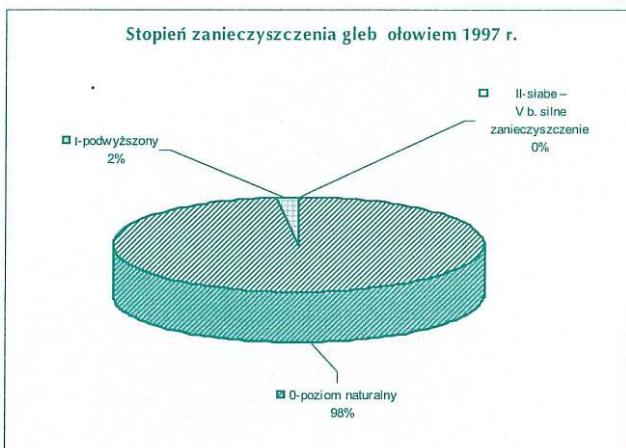
**REAKCJA**

W latach 1990-1998 powierzchnia gruntów zdewastowanych i zdegradowanych spadła o ok. 20%. W związku z restrukturyzacją przemysłu,

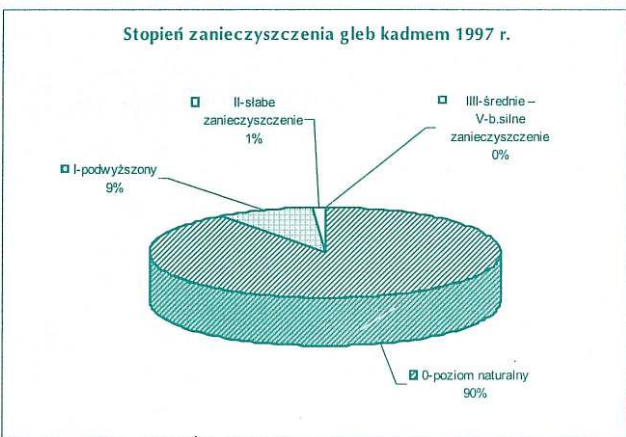
G4



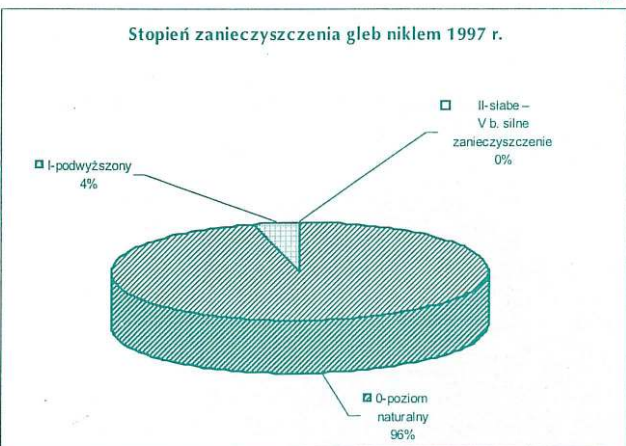
G5



G6

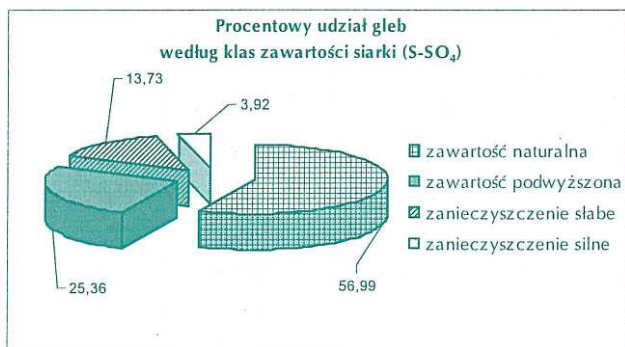


G7





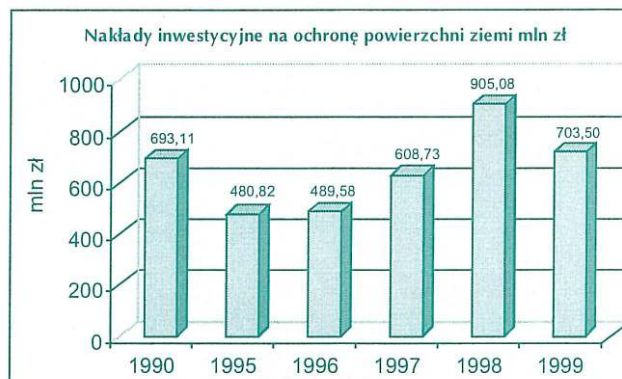
G8



stosowaniem, w szczególności w zakładach petrochemicznych i hutniczych, nowych technologii, hermetyzacji procesów, stosowania instalacji odpylających presja na środowisko glebowe zmniejsza się. Można założyć, że obszar gleb podlegających degradacji chemicznej nie będzie się zwiększał. Jednak nie należy oczekiwać szybkiej poprawy stanu gleb już zdegradowanych, gdyż zanieczyszczenia przemysłowe mają charakter trwały i przywrócenie ich do stanu naturalnego, przy obecnym niewielkim poziomie nakładów finan-

sowych ochronę powierzchni ziemi (G9) (w tym na rekultywację), może trwać dziesiątki lat. W ro-

G9



ku 1995 rozpoczęto cykliczne badania stanu gleb w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska w podsystemie monitoringu gleb. Podstawy systemu zostały opracowane w IUNG w Puławach. Prowadzone badania mają na celu określenie zmian chemizmu gleb a w szczególności koncentracji metali ciężkich, zawartości siarki i WWA w glebach uprawianych rolniczo.

## PODSUMOWANIE

Gospodarka odpadami, zarówno przemysłowymi jak i komunalnymi wciąż jeszcze prowadzona jest przede wszystkim w konwencjonalny sposób (składowanie), powodujący zwiększone obciążenie dla środowiska. Jedną z przyczyn jest brak możliwości zagospodarowania powstających odpadów, związany z brakiem lub niską opłacalnością tego typu działań. W latach 90-tych wprowadzono nowe rozwiązania prawno-ekonomiczne, które powinny przynieść systematyczną poprawę sytuacji.

Z kolei presja związana z chemicznym zanieczyszczeniem gleb wbrew powszechnemu mniemaniu ogranicza się w zasadzie do uprzemysłowionych terenów miejskich oraz okolic szlaków komunikacyjnych. Notowane zanieczyszczenia to przede wszystkim metale ciężkie i substancje ropopochodne – typowe dla wymienionych źródeł presji. Na pozostałym obszarze kraju nie obserwuje się zwiększonych zawartości zanieczyszczeń chemicznych – co obala przekonanie o istotnym wpływie zanieczyszczeń atmosferycznych na stan gleb. Wysoka kwasowość gleb spowodowana jest natomiast czynnikami naturalnymi.

Zagrożenia powierzchni ziemi – synteza		Zmiana 90-99	Nr
Odpady przemysłowe wytwarzane w ciągu roku	Wykorzystywane gospodarczo	~	O1
	Unieszkodliwiane	~/+	
	Składowane	~/+	
Odpady komunalne	Stałe	~	O2
	Płynne	~	
Wykorzystanie makulatury		—	O3
Odpady komunalne na 1 mieszkańca – porównanie międzynarodowe		~/+	O4
Odpady niebezpieczne wytworzone w ciągu roku		⊖	O5
Odpady niebezpieczne wg sposobu postępowania	Składowane	~/⊖	O6
	Wykorzystane	~/+	
	Unieszkodliwione	~/+	
Grunty zdewastowane i zdegradowane		~/+	G1
Grunty w ciągu roku	Zrehabilitowane	~	G2
	Zagospodarowane	~	
Stopień zanieczyszczenia	Cynkiem	+	G3
	Miedzią	+	G4
	Ołowiem	+	G5
	Kadmem	+	G6
	Niklem	+	G7
Procentowy udział gleb w klasach zawartości siarki		~	G8
Nakłady inwestycyjne na ochronę powierzchni ziemi		~	G9
Wskaźniki związane	1P, 4P		



# ZAGROŻENIE RÓŻNORODNOŚCI BIOLOGICZNEJ I LASÓW

## Różnorodność biologiczna

Polska, pod względem walorów przyrodniczych, szczególnie na tle Europy Zachodniej, jest oceniana bardzo wysoko. Na tę ocenę składają się liczne i cenne pod względem przyrodniczym i krajobrazowym ekosystemy oraz wysoki poziom różnorodności biologicznej. Występują tu rzadkie gatunki roślin i zwierząt, często zagrożone w skali kontynentu. Powierzchnia obszarów chronionych o zróżnicowanym statusie obejmuje około 1/4 powierzchni kraju, co stawia Polskę pod tym względem na jednym z pierwszych miejsc w Europie. Na obszarze Polski występuje ponad 40 (spośród 370) typów zespołów roślinnych, które można uznać za endemiczne. Pierwotne zbiorowiska utrzymały się głównie na terenach wodno-błotnych oraz jako zespoły naskalne, w tym wysokogórskie. Charakter naturalny i pół-naturalny mają również niektóre, eksploatowane ekstensywnie lub wyłączone z eksploatacji lasy, wybrane zbiorowiska błotne i torfowiskowe czy umiarkowanie spասane murawy wysokogórskie.

### PRESJE

Poddawane oddziaływaniu różnorodnych czynników antropogenicznych i naturalnych, lub quasi-naturalnych zespoły roślinne i zwierzęce podlegają dynamicznym i nie zawsze korzystnym zmianom. Do największych zagrożeń należą:

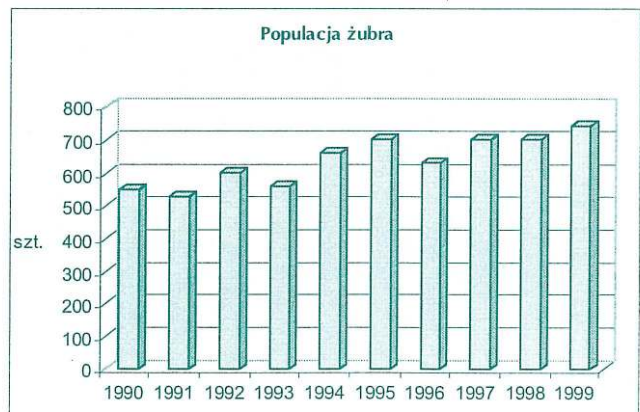
- duże zmiany we własności ziemi, w szczególności w wyniku prywatyzacji Państwowych Gospodarstw Rolnych, które prowadzą do przebudowy przyrodniczych elementów krajobrazowych,
- wzrastająca presja urbanizacji, wymuszająca zajmowanie pod budownictwo mieszkaniowe i infrastrukturę obszarów biologicznie czynnych,
- rozwijająca się turystyka i rekreacja, powodująca coraz większą ingerencję człowieka na obszarach cennych przyrodniczo,
- gwałtowny wzrost motoryzacji i związana z tym rozbudowa układów komunikacyjnych
- zmiana tradycyjnego systemu upraw i hodowli i intensyfikacja hodowli.

### STAN

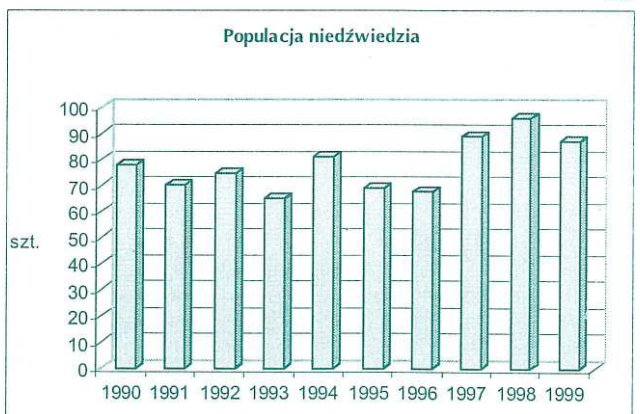
Podczas prowadzonych od lat obserwacji zarejestrowano na terenie kraju ponad 33 tysiące gatunków fauny zasiedlających ekosystemy lądowe i wodne. Wśród nich stwierdzono 38 gatunków reliktowych i 36 endemitów. Ocenia się również, że w ciągu ostatnich kilkuset lat ustąpiły z obszaru Polski lub wyginęły 62 gatunki zwierząt. Lista zwierząt o różnym stopniu narażenia obejmuje ponad 1300 gatunków, a aktualna lista gatunków wymierających lub silnie zagrożonych zawiera 140 pozycji. Wyginiecie zagraża co najmniej 104 gatunkom kręgowców (m.in. 60 gatunkom ptaków i 29 gatunkom ssaków), w tym 90% gatunkom nietoperzy i ponad 70% gatunkom drapieżników takich jak: niedźwiedź, wilk, ryś, żbik czy wydra.

Liczebność ważniejszych zwierząt chronionych przedstawiają wykresy poniżej (B1, B2, B3, B4, B5, B6). Jednak w przypadku niektórych gatunków zwierząt chronionych można mówić o niekontrolowanym, niekorzystnym z gospodarczego punktu widzenia, wzroście populacji. Problem ten w największym stopniu dotyczy bobrów, których stan liczebny w wielu gminach jest nadmierny. Szczególnie niebezpieczne są uszkodzenia wałów przeciwpowodziowych ze względu na możliwe katastrofalne następstwa.

B1

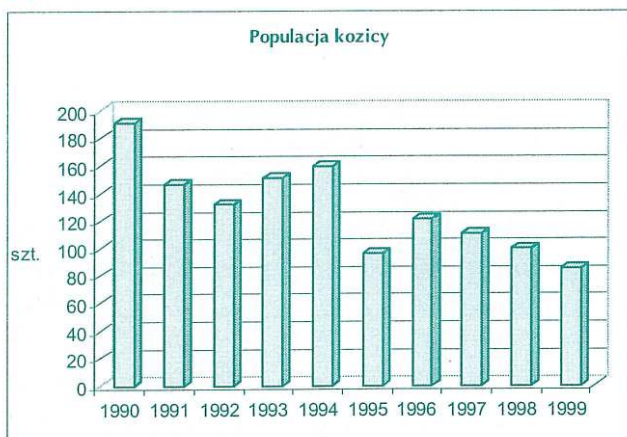


B2

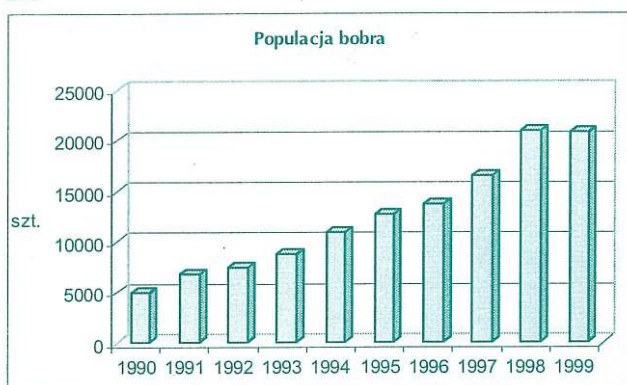




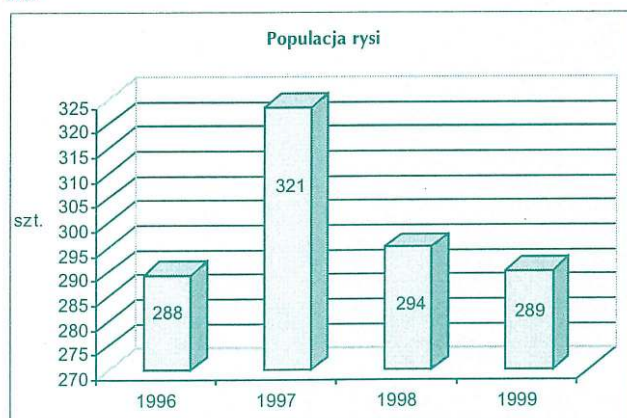
## B3



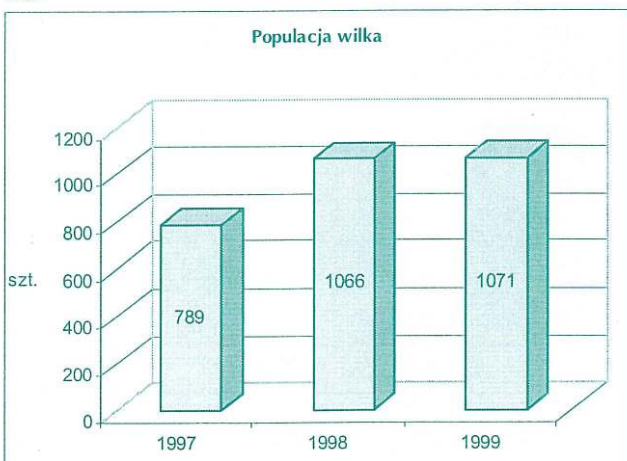
## B4



## B5



## B6



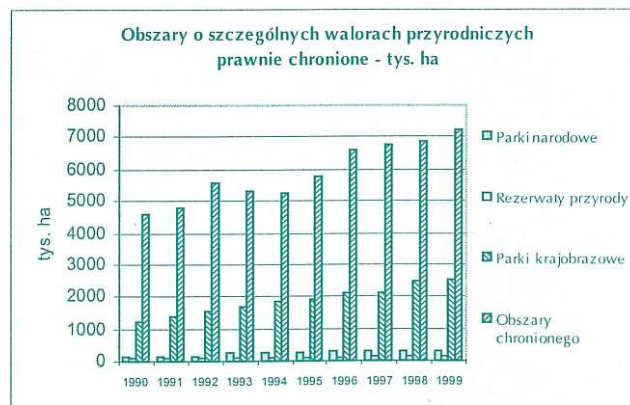
Podobny problem dotyczy strat powodowanych przez kormorany, zarówno na wodach otwartych, jak i stawach hodowlanych. Możliwym rozwiązaniem byłoby ustalenie dopuszczalnej liczebności tego gatunku i rozmieszczenie go z uwzględnieniem eliminacji w okolicach stawów rybnych.

Na obszarze Polski występuje ok. 370 typów roślinnych, z czego 12% można uznać za endemiczne. Pod względem liczby typów, zbiorowiska o charakterze naturalnym stanowią 61% wszystkich zespołów, a synantropijne jedynie 14%. Pokrywają one jednak, aż 55% powierzchni kraju, przy 10% zajmowanych przez zbiorowiska „naturalne”. Pierwotne zbiorowiska utrzymały się głównie jako zespoły naskalne, w tym wysokogórskie i fragmentarycznie na terenach wodno-błotnych i ekstensywnie lub wcale nie eksploatowanych lasów. W przeciągu ostatnich kilkudziesięciu lat spośród 280 typów zbiorowisk Polski niżowej trzy wyginęły, 55 jest wymierających, a prawie 130 mniej lub bardziej zagrożonych. Wśród nich na szczególną uwagę zasługują biocenozy półnaturalne, ginące wskutek zarzucenia tradycyjnych form gospodarowania. Paradoksalnie, część tych niekorzystnych zmian jest wynikiem objęcia ochroną ścisłą zbiorowisk nieleśnych, a tym samym umożliwienia gwałtownego ich zarastania w toku procesów sukcesyjnych.

## REAKCJA

Zagrożone gatunki objęte są w Polsce ścisłą ochroną prawną. Stosowane są zróżnicowane formy ochrony przyrody: parki narodowe, rezerwy przyrody, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu, ochrona gatunkowa roślin i zwierząt oraz ochrona indywidualna (pomniki przyrody, użytki ekologiczne i inne) (B7,B8). W celu skutecznego działania na rzecz zachowania i ochrony różnorodności biologicznej, Polska uczestniczy we współpracy międzynarodowej,

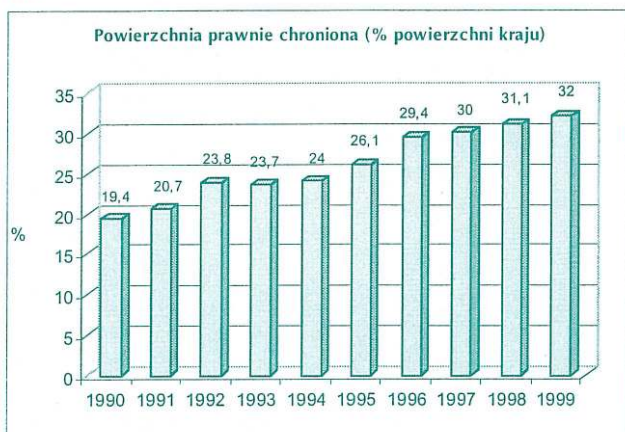
B7



w ramach licznych programów europejskich i światowych. Na obszarze Polski wyznaczono strefy przyrodnicze o znaczeniu krajowym i międzynarodowym, łączące się w sieć korytarzy ekologicznych – ECONET. Aktualnie trwają również



## B8



prace nad wyznaczeniem, w myśl zaleceń dyrektyw Unii Europejskiej, sieci ostoj przyrody NATURA 2000. Do pilnych celów II Polityki Ekologicznej Państwa należy przyjęcie krajowej strategii ochrony bioróżnorodności oraz włączenie jej do strategii resortowych programów i strategii w dziedzinach m.in. rolnictwa, leśnictwa, turystyki i rekreacji, zagospodarowania przestrzennego i transportu. Konkretnie działania powinny obejmować m.in. renaturyzację zniszczonych ekosystemów i siedlisk, działania na rzecz utrzymania urozmaiconego krajobrazu rolniczego oraz zachowanie tradycyjnych praktyk gospodarczych na terenach przyrodniczo cennych.

## Zasoby leśne

Lasy, które w Polsce zajmują nieco ponad 28% powierzchni kraju, pełnią funkcje przyrodnicze, gospodarcze, społeczne i estetyczne. Pomimo dość znacznego przekształcenia przez człowieka, nadal stanowią miejsce występowania wielu gatunków flory i fauny o charakterze naturalnym, ponadto odgrywają istotną rolę w retencjonowaniu wód. Powierzchnia lasów wynosi 9076 tys. ha. Obecnie 45 wielkich obszarów leśnych ma charakter puszczański. Resztę stanowią małe i średnie kompleksy leśne.

### PRESJE

Negatywny wpływ na stan zdrowotności lasów ma wiele czynników abiotycznych, biotycznych i antropogenicznych, takich jak:

- anomalie pogodowe (występowanie ekstremalnych temperatur, opadów i wiatrów, upalne lata, silne mrozy, huraganowe wiatry), deficyt opadów atmosferycznych, obniżanie się poziomu wód gruntowych,
- gradacje szkodników, choroby infekcyjne oraz szkody powodowane przez zwierzęta łowne
- zanieczyszczenie powietrza i wód,
- przekształcenia powierzchni ziemi (górnictwo), pożary, nadmierna penetracja (rekreacja, turystyka),
- niewłaściwa gospodarka leśna (monokultury, nadmierny wyrąb, zwłaszcza w lasach prywatnych).

Zdecydowana większość lasów w Polsce wykorzystywana jest gospodarczo, podlega penetracji przez turystów i indywidualnych zbieraczy runa leśnego oraz znajduje się w zasięgu oddziaływania źródeł zanieczyszczeń przemysłowych.

### STAN

Obszary leśne o charakterze puszczańskim znajdują się przede wszystkim na południu kraju, w części północno-wschodniej oraz na zachodzie. Słabiej zalesiona jest centralna część Polski, gdzie dominują małe i średnie pod względem powierzchni lasy. Pod względem struktury wiekowej domi-

nują drzewostany średniej klasy wiekowej (L1). W strukturze gatunkowej wyraźnie przeważają

L1

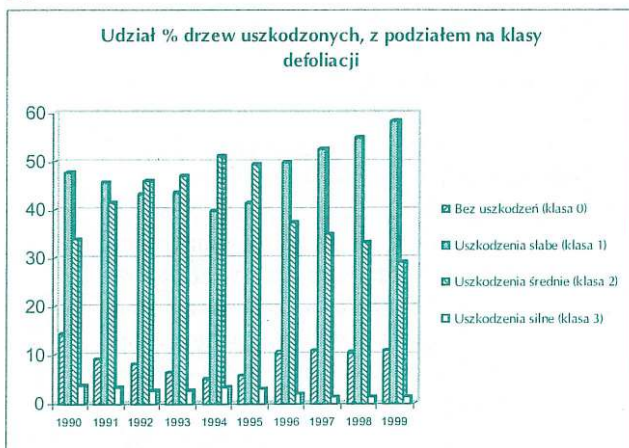


lasy iglaste. W ciągu ostatnich 50 lat w Polsce zwiększył się w strukturze gatunkowej udział lasów liściastych z 13% do 22,5%. W 1998 roku tylko 10,4% drzew nie miało żadnych uszkodzeń, 54,9% drzew należało do klasy ostrzegawczej, 33% miało lekkie i średnie uszkodzenia, a 1,7% drzew należało do grupy drzew o dużych uszkodzeniach i martwych. Drzewa iglaste są silniej uszkodzone niż liściaste. Najbardziej uszkodzone drzewostany iglaste to lasy świerkowe, a wśród liściastych dębowe.

Od połowy lat 90-tych obserwowana jest lekka poprawa stanu zdrowotności lasów (L2), która w największym stopniu zauważalna jest w drzewo-

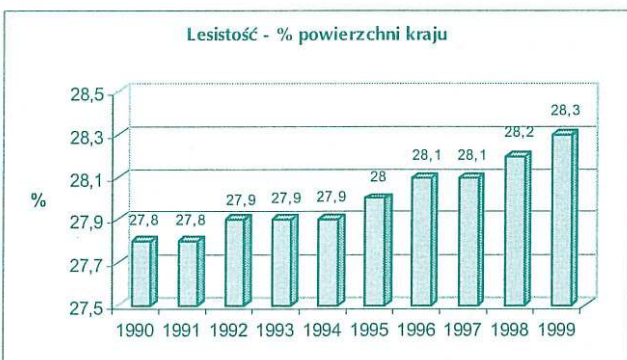


## L2



stanach sosnowych i jodłowych, w najmniejszym zaś w świerkowych. Część naukowców i leśników uważa, że jest to przede wszystkim skutek zwiększenia wilgotności w związku z obserwowanym wzrostem opadów po okresie trwającej ponad dekadę suszy hydrologicznej. Racjonalizacji uległa także gospodarka zasobami leśnymi.

## L3



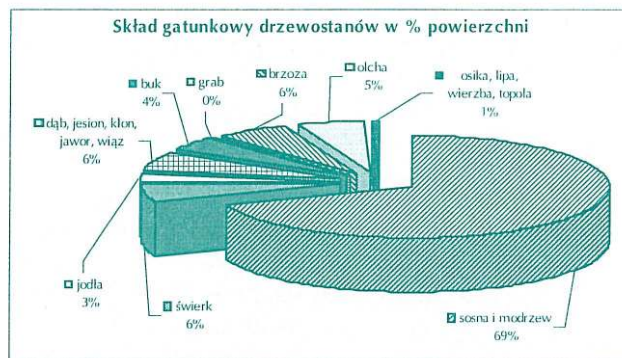
## REAKCJA

Spadek poziomu zanieczyszczeń w atmosferze na terenach leśnych, realizacja programów zwiększenia lesistości i zwiększania różnorodności biologicznej gospodarstw leśnych, zwiększanie obszarów chronionej przyrody stwarzają realne podstawy do sukcesywnego polepszenia kondycji lasów. W przypadku gatunków liściastych, najbardziej zauważalna poprawa występuje w lasach brzozy i bukowych, najmniejsza z kolei w dębowych. W najbliższych latach należy oczekiwać dalszej poprawy zdrowotności lasów w Polsce.

Opracowano i przyjęto do realizacji *Program zwiększenia lesistości kraju*, który zakłada wzrost lesistości do poziomu 30% w terminie do 2020 roku (L3).

Przedsiębiorstwo „Lasy Państwowe” wprowadziło do swoich zasad gospodarowania koncepcję ekologizacji upraw, która obejmuje m.in. zwiększenia różnorodności gatunkowej i dostosowywanie nasadzeń do lokalnych warunków glebowych i klimatycznych.

## L4



## PODSUMOWANIE

Polska dąży do utrzymania różnorodności biologicznej podejmując szereg działań mających na celu ochronę gatunków, zwiększenie lesistości, poprawę kondycji drzewostanów, a nawet odtwarzanie ekosystemów. Służą temu zarówno realizacja planów ochrony parków narodowych i krajobrazowych, programów zwiększania lesistości jak i licznych konwencji międzynarodowych podpisanych przez nasz kraj.



Zagrożenia lesistość i zachowanie bioróżnorodności – synteza		zmiany 90-99	Nr
Ważniejsze zwierzęta chronione	Żubr	⊕	B1
	Niedźwiedź	~	B2
	Kozica	⊖	B3
	Bóbr	⊕/⊖	B4
	Ryś	⊖	B5
	Wilk	⊕/⊖	B6
Obszary o szczególnych walorach przyrodniczych prawnie chronione		⊕	B7
Powierzchnia prawnie chroniona		⊕	B8
Struktura wiekowa drzewostanu		⊕	L1
Udział procentowy drzew uszkodzonych	bez uszkodzeń	⊕	L2
	uszkodzenia słabe	⊖	
	uszkodzenia średnie	⊕	
	uszkodzenia silne	⊕	
Lesistość		⊕	L3
Skład gatunkowy drzew		⊕	L4
Wskaźniki związane	P4, P8, W3, W4		

## ŚRODOWISKO MIEJSKIE

*Osiedla ludzkie, a zwłaszcza większe ośrodki miejskie o dużej gęstości zaludnienia i zabudowy terenu to sztuczne układy, ukształtowane pod wpływem działalności i dla zaspokajania – lepiej lub gorzej zidentyfikowanych – potrzeb człowieka. Stopień koncentracji zabudowy na terenach osiedlowych, lokalizacja i wielkość obiektów przemysłowych, gęstość sieci komunikacyjnych i natężenie ruchu, zużycie i produkcja energii oraz lokalne modele konsumpcji i produkcji determinują prawie całkowicie funkcjonowanie tych elementów przyrody ożywionej, które znalazły w warunkach miejskich swoje nisze ekologiczne. Czynniki te określają również warunki życia mieszkańców miast.*

*W ostatnich latach kształtuje się pogląd, że miasta tworzą specyficzne ekosystemy, o charakterystycznych zasadach przepływu materii i energii i własnej strukturze zasiedlających je gatunków roślin i zwierząt. Niewątpliwie pewne cechy i uwarunkowania wspólne dla większości miast, czy dla pewnych typów zabudowy miejskiej wpływają decydująco na kształt i jakość życia blisko 2/3 mieszkańców Polski<sup>6</sup>. Pozwala to wyodrębnić je jako specyficzny rodzaj biotopów – miejsce bytowania dużych skupisk populacji ludzkiej.*

### PRESJE

Podstawowe presje w sposób klasyczny oddziałujące na ekosystemy miejskie związane są przede wszystkim z:

- emisjami zanieczyszczeń gazowych i pyłowych,
- wytwarzaniem hałasu,
- wytwarzaniem, gromadzeniem i usuwaniem odpadów
- wytwarzaniem, gromadzeniem, przesyłaniem i unieszkodliwianiem ścieków,
- obrotem i wykorzystywaniem materiałów niebezpiecznych,

w procesach przemysłowych, w usługach, w transporcie i w związku z codziennym bytowaniem człowieka<sup>7</sup>.

W warunkach miejskich, z uwagi na fakt bytowania dużych skupisk ludności, wskaźnikami wielkości presji emisyjnej mogą być wyniki pomiarów stężeń poszczególnych zanieczyszczeń (M3, M4), które w klasycznym podziale na komponenty traktowane byłyby wyłącznie jako wskaźniki stanu.

Najczęściej stosowanymi wskaźnikami opisującymi ilościowo presję związaną z zanieczyszczeniami są wielkości ich emisji. Jednak z powodu nie jednocennych oddziaływań wysokich i niskich emitorów, braku danych lub niedokładnych oszacowań emisji z rozproszonych źródeł, takie bilanse mogą prowadzić do błędnych wniosków.

W niniejszym rozdziale skoncentrowano się przede wszystkim na zagrożeniach powodowa-

nych hałasem i zanieczyszczeniem powietrza. Inne, wymienione powyżej presje omówione zostały w innych rozdziałach raportu.

Z układami urbanistycznymi wiążą się również pewne specyficzne rodzaje presji, wpływające niekorzystnie na komfort życia człowieka. Należą do nich przykładowo: przeludnienie, zwiększona konkurencja na rynku pracy, przestępczość, poczucie alienacji, czy brak kontaktu z naturą – pogłębiające oddziaływanie tzw. stresu wielkomiejskiego. Analiza tych zjawisk – będących raczej domeną socjologii niż sozologii - wykracza jednak poza zakres opracowania.

### STAN

**Emisje zanieczyszczeń do powietrza** z pojazdów samochodowych oraz z komunalnych i przemysłowych źródeł stacjonarnych (zakłady przemysłowe, sieciowe i lokalne źródła ciepła, stacje benzynowe, usługi), wpływają na jakość powietrza miejskiego, a pośrednio na jakość powietrza w pomieszczeniach determinując **poziom narażenia** ludzi na oddziaływanie szeregu niebezpiecznych dla zdrowia substancji (M1, M2, M3, M4). Do typowych i najgroźniejszych stresorów zalicza się: pył zawieszony, ozon, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, benzen i węglowodory wielopierścieniowe.

Wielkość emisji ze źródeł mobilnych zależy od natężenia i organizacji ruchu samochodowego oraz stanu technicznego pojazdów. Uliczne korki wpływają na emisję z pojazdów powodując wzrost zu-

<sup>6</sup> Tak zdefiniowany powód wyodrębnienia środowiska miejskiego – czy szerzej patrząc środowiska układów urbanistycznych – nakazuje przy rozpatrywaniu rodzajów i skutków antropopresji analizować przede wszystkim poziom narażenia i oddziaływania na zdrowie i jakość życia człowieka, a stan wód, powietrza czy powierzchni ziemi traktować jako mierniki tego narażenia. Człowiek będący częścią tak rozumianego ekosystemu jest „pierwotnym” źródłem presji, ale jednocześnie jest tej presji głównym receptorem – może więc być traktowany jako pewnego rodzaju „miernik” stanu.

<sup>7</sup> Dla oceny wagi poszczególnych presji środowiskowych w układach zurbanizowanych należy odnosić się przede wszystkim do czynników wpływających na zdrowie i jakość życia mieszkańców danego miasta. Oznacza to konieczność ustalenia tzw. dróg (przede wszystkim droga pokarmowa lub droga oddechowa) i poziomów narażenia (dawki przyjmowane dziennie i w dłuższych okresach czasu przez poszczególnych mieszkańców) oraz wyznaczenie szczególnie wrażliwych populacji (np. dzieci, ludzi starszych itp.).



życia paliwa i wydłużając czas przejazdu. Według niektórych ekspertyz około 30% samochodów jeżdżących w centrach dużych miast w godzinach szczytu komunikacyjnego to „samochody krążące” w poszukiwaniu miejsca parkingowego. Ta sytuacja zwiększa korki i presję z nimi związane.

Ozon jest typowym dla większych układów urbanistycznych zanieczyszczeniem wtórnym, powstającym w wyniku skomplikowanych reakcji tzw. smogu fotochemicznego pod wpływem promieniowania słonecznego.

Prekursorami ozonu są m.in. lotne węglowodory i dwutlenek azotu, emitowane głównie ze źródeł mobilnych. Najwyższe koncentracje ozonu występują w okresach wysokiego nasłonecznienia, zasadniczo poza godzinami tzw. szczytów komunikacyjnych. Wiąże się to z wpływem tlenu azotu, który błyskawicznie reaguje z ozonem, niszcząc jego cząsteczki. Dopiero po utlenieniu większości cząsteczek NO reakcja tworzenia ozonu w warunkach *smogu fotochemicznego* przybiera na sile.

Z tego samego powodu maksima koncentracji ozonu obserwuje się z reguły w większych odległościach od głównych arterii komunikacyjnych, jeżeli tylko ma miejsce odpowiednia koncentracja w powietrzu lekkich węglowodorów. Paradoksalnie miejscami takimi mogą być parki lub lasy miejskie z przewagą drzewostanu iglastego, gdzie dodatkowo naturalne emisje węglowodorów lotnych mogą być dość wysokie.

Ozon jest silnym utleniaczem, a także niebezpiecznym patogenem i źródłem wolnych rodników, co może powodować podrażnienie dróg oddechowych, alergię, zapalenie spojówek itp. Obecność w powietrzu ozonu sprzyja również szybszej dekompozycji materiałów konstrukcyjnych i użytkowych, w tym korozji metali i niszczeniu tworzyw sztucznych (M1).

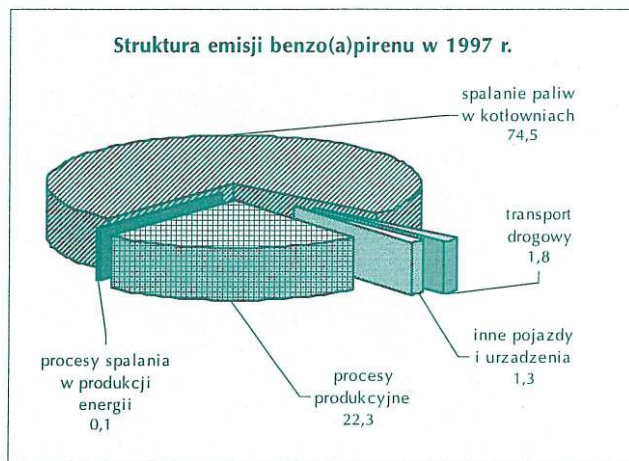
M1



**Przemysłowe źródła emisji**, występujące zwłaszcza w większych miastach w dużej koncentracji mogą oddziaływać zarówno lokalnie, jak i na większe odległości. Szczególnie duże zakłady energetyczne wyposażone są zazwyczaj w wysokie emitory co sprawia, że powodowane przez nie maksima imisyjne nie są wysokie i nie występują w ich najbliższym otoczeniu.

Nieco inaczej przedstawia się kwestia emisji z małych i średnich zakładów, punktów usługowych oraz niskich źródeł sektora komunalno-bytowego takich jak lokalne kotłownie, czy indywidualne systemy grzewcze, które powodują wzrost stężenia zanieczyszczeń atmosferycznych

M2



w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Obok zanieczyszczeń komunikacyjnych źródła te determinują poziom zanieczyszczenia powietrza w miastach oraz jego dobowe i sezonowe zmiany.

Szczególnie istotnymi czynnikami są tu węglowodory wielopierścieniowe (WWA) i pył. WWA, których najbardziej znanym przedstawicielem jest benzo-a-piren (M2), wykazujący silne działania rakotwórcze. Skala trudności i wysokie koszty działań pomiarowych sprawiają, że stężenia WWA

M3



M4



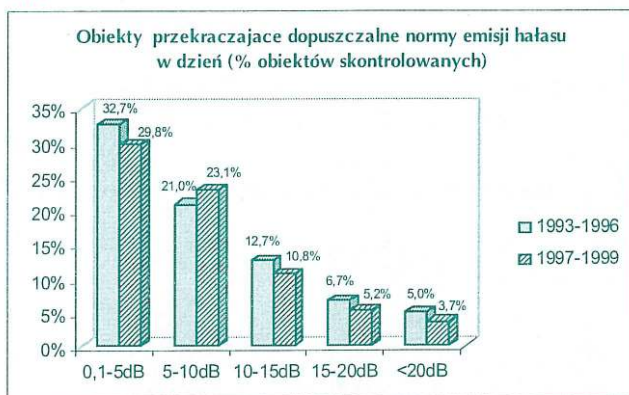


nie są przedmiotem powszechnych badań monitoringowych, jednak dostępne wyniki wskazują, że w rejonach zwartej zabudowy z indywidualnymi systemami ogrzewania normy zanieczyszczeń mogą być przekraczane kilka- a nawet kilkukrotnie.

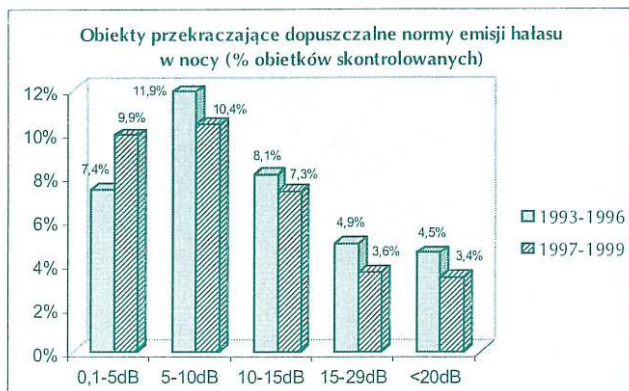
Niedocenianym, a bardzo niebezpiecznym czynnikiem jest również pył zawieszony, a zwłaszcza jego mikrofrakcja tzw. PM10 (cząstki o rozmiarach mniejszych niż 10 mikronów). Cząstki pyłu są niejednokrotnie nośnikami WWA, metali ciężkich, alergenów i innych substancji niebezpiecznych. Prowadzone w ostatnich latach badania epidemiologiczne wskazują, że nawet utrzymywanie stężeń pyłu zawieszonego w uznawanych dotychczas za bezpieczne granicach ( $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) zwiększa istotnie ilość zachorowań na choroby układu oddechowego, w tym ilość przypadków astmy i alergii.

Emisje i podwyższony poziom hałasu są kolejnym źródłem uciążliwości, charakterystycznych dla „ekosystemu miejskiego”. Hałas w szczególny sposób wpływa na jakość życia ludzkiego, powodując również określone skutki zdrowotne (ubytki słuchu, zaburzenia psychofizyczne pod wpływem stresu i braku szans na pełny wypoczynek) i ekonomiczne (spadek wydajności pracy, wydatki na osłony przeciwhałasowe).

M5



M6



Największym źródłem zagrożenia hałasem w środowisku miejskim jest ruch kołowy oraz nieodpowiednia lokalizacja zakładów przemysto-

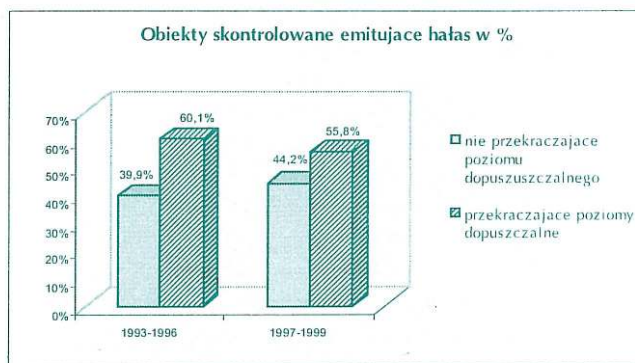
wych. W ostatnich latach narastają również zagrożenia hałasem związane z różnorodnymi formami imprez masowych „pod otwartym niebem”, nie mają one jednak charakteru trwałego.

Szacuje się, że liczba mieszkańców zagrożonych hałasem drogowym w polskich miast wynosi około 9 mln. Najbardziej niekorzystna sytuacja pod względem hałasu komunikacyjnego występuje w aglomeracji warszawskiej i katowickiej oraz w Łodzi.

Wskaźnikami opisującymi presję ze strony hałasu przemysłowego są wielkości emisji z poszczególnych obiektów (M5, M6).

O stanie **środowiska akustycznego** na terenach miejskich mogą w pewnym stopniu świadczyć notowane przekroczenia dopuszczalnych norm przez obiekty przemysłowe (M7).

M7



Analiza dostępnych wyników pomiarów hałasu generowanego przez środki transportu pozwala jednak na wysnucie wniosku, że w dużych miastach z uwagi na wyczerpywanie przepustowości ulic, hałas w porze dziennej stabilizuje się, choć na wysokim poziomie. Zwiększa się natomiast hałas uliczny w porze nocnej ze względu na ruch tranzytowy.

**Jakość wody do picia** w zdecydowanej większości komunalnych systemów zaopatrzenia w wodę odpowiada polskim normom sanitarnym i jest zasadniczo bezpieczna pod względem mikrobiologicznym. Obserwowane są jednak podwyższone stężenia chlorków i siarczanów (tzw. twarda woda), manganu i żelaza. Do dezynfekcji wody powszechnie stosowany jest chlor, który również wpływa na jej walory smakowe i zdrowotne. Poza kontrolą znajdują się stężenia węglowodorów chlorowcopochodnych. Około 5% mieszkańców miast nie korzysta z komunalnych systemów wodociągowych, eksploatując własne studnie przydomowe. Jakość tej wody jest z reguły zasadniczo gorsza w porównaniu do dostaw z systemów komunalnych. W wielu studniach przydomowych obserwuje się obecność azotanów i azotynów, detergentów, a także zanieczyszczeń mikrobiologicznych.



## REAKCJA

Podstawowymi reakcjami na opisane wcześniej presje obserwowane na terenach miejskich są działania mające na celu:

- zmniejszenie emisji ze źródeł mobilnych
- poprawę klimatu akustycznego
- właściwą gospodarkę odpadami

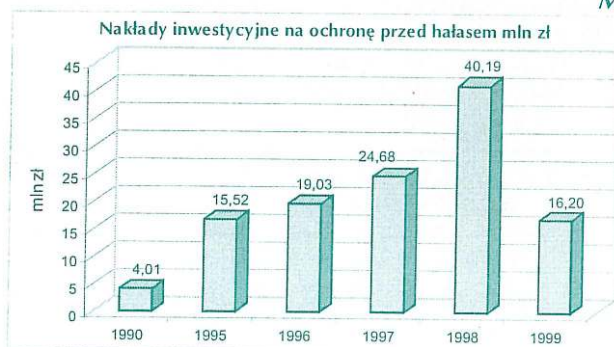
Działania na rzecz upłynnienia ruchu samochodowego, wyprowadzania samochodów z centrów miast o gęstej zabudowie i zwiększanie liczby miejsc parkingowych powodują zmniejszanie presji zarówno na powietrze atmosferyczne jak i środowisko akustyczne miasta. Rozwiązanie tych problemów wymaga jednak znacznych nakładów finansowych, dlatego też skala inwestycji ciągle jeszcze nie wystarcza na zaspokojenie potrzeb, a w przypadku mniejszych miejscowości zależy przede wszystkim od wielkości uzyskanych nakładów z budżetu państwa lub funduszy strukturalnych. Ograniczenie emisji zanieczyszczeń oraz hałasu ze źródeł mobilnych osiągnięte jest również dzięki wymuszeniu poprawy stanu technicznego użytkowanych pojazdów. Służą temu stosowne uregulowania prawne (np. normy zanieczyszczeń w spalinach, przepisy dotyczące okresowych przeglądów i rejestracji pojazdów) oraz działania kontrolne prowadzone przez policję i straż miejską.

Poprawie stanu powietrza atmosferycznego i klimatu akustycznego służy również kontrolowanie istniejących zakładów przemysłowych pod kątem dotrzymywania dopuszczalnych wartości emisji oraz sankcje za przekroczenia wymogów prawnych. Przy ograniczaniu uciążliwości hałasowej ważną rolę odgrywa odpowiednia lokaliza-

cji nowopowstających obiektów i zakładów. Zagadnienie to uwzględniane jest coraz częściej w planach zagospodarowania przestrzennego. Układ przestrzenny miasta, powinien również zapewnić właściwą cyrkulację powietrza, poprzez poprawę relacji pomiędzy powierzchnią terenów o intensywnej zabudowie i powierzchnią terenów otwartych.

Poprawa klimatu akustycznego osiągnięta jest także dzięki budowaniu ekranów i instalacji ograniczających hałas zarówno w zakładach przemysłowych jak i przy większych trasach komunikacyjnych. Wielkość nakładów inwestycyjnych stanowi w tej kwestii dobry miernik reakcji (M7).

M7



Gospodarka odpadami będąc istotnym źródłem presji jest elementem mającym wpływ na jakość życia w mieście. Podejmowane próby wprowadzania selektywnej zbiórki odpadów i tworzenie zintegrowanych systemów gospodarowania odpadami mają doprowadzić do właściwego zagospodarowania odpadów i wydzielenia z ich strumienia odpadów niebezpiecznych.

## PODSUMOWANIE

Jakość środowiska miejskiego w Polsce jest znacznie zróżnicowana, gdyż każde miasto posiada własną specyfikę wynikającą z jego funkcji, wielkości, położenia geograficznego i dominujących gałęzi przemysłu. Zgeneralizowana charakterystyka sytuacji w układzie presja-stan-reakcja dla obszaru całego kraju może zatem nie być adekwatna w odniesieniu do sytuacji w poszczególnych miastach. Możliwa jest jednak pewna ocena trendów zmian zachodzących w środowisku miejskim w skali całego kraju. Niektóre tendencje, takie jak wzrost nasilenia ruchu samochodowego, czy wzrost ilości odpadów komunalnych, a także problemy z efektywnym unieszkodliwianiem odpadów, czy możliwością pełnej realizacji zasady zanieczyszczający płaci wobec słabej kondycji ekonomicznej znacznej części rodzin żyjących w miastach, czy problem przeludnienia (w odniesieniu do zasobów mieszkaniowych i infrastruktury ochrony środowiska) występują w większości miast Polski. Za zwiększającą się liczbą mieszkańców oraz wzrostem konsumpcji wraz z ich skutkami środowiskowymi (ścieki, odpady, zużycie energii elektrycznej i ciepłej), a więc za zjawiskami w pewnym stopniu naturalnymi i nieuniknionymi wobec aspiracji polskiego społeczeństwa do poprawy poziomu życia, nie nadąża rozwój komunalnej infrastruktury i upowszechnianie proekologicznych postaw konsumenckich. Z tego względu powodem do niepokoju o stan środowiska w mieście powinna być nie tyle narastająca antropopresja, co niewystarczające, a częstokroć również nieefektywnie wydatkowane środki finansowe przeznaczane na niwelowanie zagrożeń z nią związanych.

Środowisko miejskie – synteza		Zmiana 90-99	Nr
Liczba dni, w ciągu których wystąpiło przekroczenie wartości dopuszczalnych stężeń ozonu w Polsce (8 godz. – 110 µg)		~ / ⊖	M1
Struktura emisji benzo-a-pirenu w 1997 r.		—	M2
Uśrednione stężenie pyłu zawieszonego w 1999 r.	w mieście	~	M3
	poza miastami	⊕	
Uśrednione stężenie NO <sub>2</sub> i SO <sub>2</sub> w 1999 r	w mieście	~	M4
	poza miastami	⊕	
Emisja hałasu przemysłowego w dzień w latach 1990-1996 i 1997-1999		⊕	M5
Emisja hałasu przemysłowego w nocy w latach 1990-1996 i 1997-1999		⊕	M6
Skontrolowane obiekty przemysłowe emitujące hałas, przekraczające i nieprzekraczające dopuszczalne normy emisji		~	M7
Nakłady inwestycyjne na ochronę przed hałasem w mln zł		~	M8
<b>Wskaźniki związane</b>	T1, T2, T3, T4, T5, P1, P2		



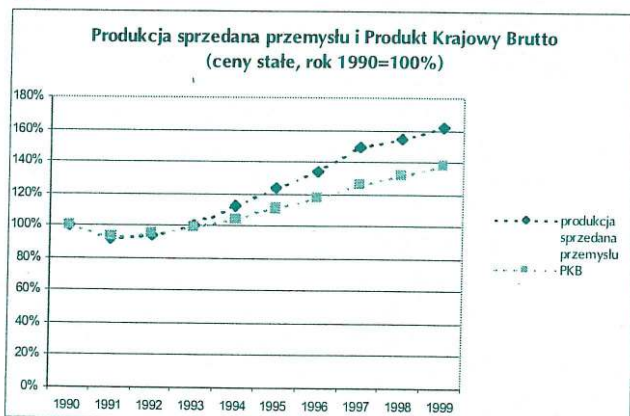
# DZIAŁ III

## ZAGADNIENIA SEKTOROWE

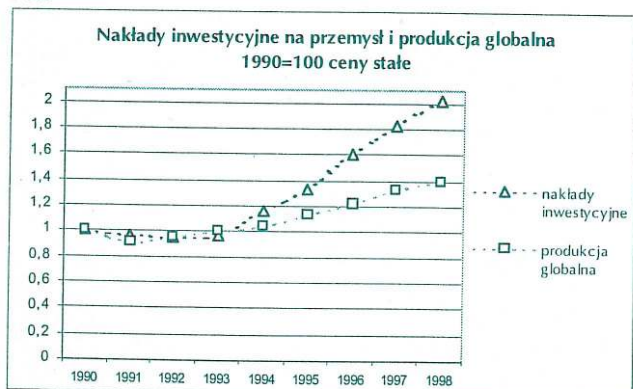
### PRZEMYSŁ

Przemysł stanowił i stanowi nadal jedno z głównych źródeł zanieczyszczeń i presji środowiskowych, oddziałując w znaczącym stopniu na wszystkie komponenty środowiska. W szczególności działalność przemysłowa wpływa na jakość powietrza, wody i gleb oraz gospodarkę zasobami naturalnymi. Od 1991 roku obserwuje się systematyczny wzrost produkcji przemysłu, nakładów inwestycyjnych na ten sektor oraz Produktu Krajowego Brutto (Pr1, Pr2). **Jednocześnie wraz z rozwojem przemysłu następuje spadek lub stabilizacja głównych presji na środowisko ze strony przemysłu (Pr3).**

Pr1

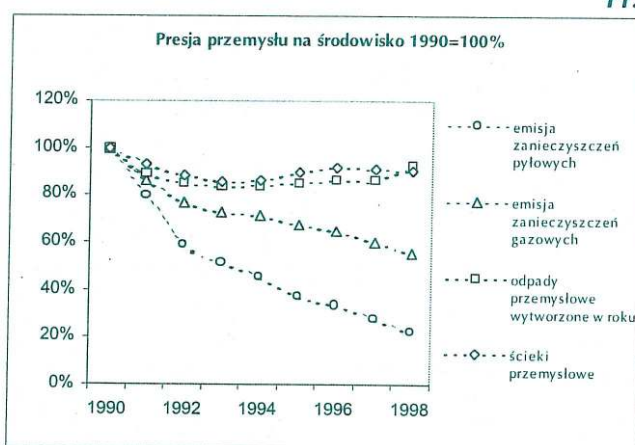


Pr2



Jednym z najważniejszych sektorów gospodarczych w Polsce jest sektor energetyki zawodowej.

Pr3



Polska ma szczególnie niekorzystną dla ochrony atmosfery strukturę wytwarzania energii. Ponad 70% zapotrzebowania na energię pierwotną w gospodarce, transporcie i sektorze komunalno-bytowym pokrywane jest przez spalanie węgla kamiennego i brunatnego.

Należy jednak stwierdzić, że w wyniku podejmowanych w ostatnim dziesięcioleciu działań presja energetyki zawodowej w podstawowych wskaźnikach emisji uległa znacznemu ograniczeniu. Jednocześnie stosowana w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych *strategia rozcieńczenia* polegająca na budowie wysokich kominów sprzyja ograniczaniu oddziaływania największych obiektów na najbliższe otoczenie. W tej sytuacji, według ostatnich wyników badań, bilans całkowitej zdeponowanej w Polsce masy zanieczyszczeń wskazuje, że udział emisji z pozostałych krajów europejskich w stosunku do udziału krajowego stanowi dla związków siarki 52%, a dla związków azotu 74%. Obserwowane stężenia tych związków poza obszarami podwyższonego ruchu samochodowego ulegają jednocześnie systematycznemu obniżeniu.

Od 1990 r. **emisja pyłów oraz dwutlenku siarki ze źródeł energetycznych maleje**. Dotyczy to zarówno energetyki przemysłowej, jak i energie-

tyki zawodowej. Należy jednak zaznaczyć, że spadek emisji tlenków azotu odnotowano w 1994 r. w odniesieniu do środków transportu – zarazem odnotowując wzrost sprzedaży paliw, co budzi pewne wątpliwości natury metodyki szacowania danych.

Nie należy jednak zapominać, że Polska pozostaje jednym z największych źródeł zanieczyszczeń energetycznych w Europie, mimo iż poziom produkcji i konsumpcji energii nie stawia jej w czołówce krajów europejskich, co między innymi wynika z odrzucenia koncepcji pozyskiwania energii ze źródeł jądrowych. Przemysł, który zużywa blisko 80% wytwarzanej energii dominuje zdecydowanie w strukturze jej konsumpcji.

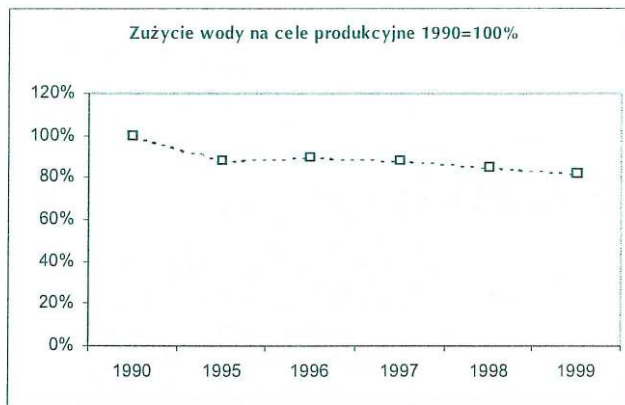
Przemysł jest również największym wytwórcą odpadów. W Polsce **odpady przemysłowe** stanowią ponad 90% całkowitej ilości odpadów. W 1997 roku wytworzono ich 142,5 mln ton. Głównymi źródłami odpadów przemysłowych są: górnictwo węgla, wydobywanie surowców mineralnych, przemysł energetyczny i hutnictwo. Odpady z tych źródeł stanowią ok. 85% masy odpadów przemysłowych w Polsce. Wśród odpadów przemysłowych szczególną grupę stanowią odpady niebezpieczne, zawierające w swoim składzie substancje, które mogą powodować poważne zagrożenie dla środowiska. Odpady niebezpieczne stanowią ok. 1% odpadów produkcyjnych, a ich wytwarzanie związane jest przede wszystkim z hutnictwem żelaza i metali nieżelaznych, przemysłem chemicznym, maszynowym, rolno-spożywczym.

Wytwarzane odpady stwarzają potencjalne, a w przypadku ich niewłaściwego unieszkodliwiania rzeczywiste zagrożenie dla wszystkich elementów środowiska: powierzchni ziemi, wód oraz powietrza. Polska, ze względu na wytwarzanie i nagromadzenie odpadów, zajmuje wysoką pozycję wśród państw europejskich.

Podobnie, jak w wypadku odpadów i emisji do powietrza przemysł – w porównaniu do innych działów gospodarki – dominuje również w dziedzinie **poboru wody i wytwarzania ścieków**. Jednak od początku lat 90-tych zakłady przemysłowe

poprzez inwestycje proekologiczne, jak wprowadzanie obiegów zamkniętych oraz „czystszych technologii” osiągnęły znaczne zmniejszenie ilości wody pobieranej do celów przemysłowych (Pr4) oraz w konsekwencji ilości ścieków i wielkości ładunków zanieczyszczeń odprowadzanych do ekosystemów wodnych.

Pr4



Spowodowało to istotne zmniejszenie presji źródeł przemysłowych na zasoby wody. Blisko 90% ścieków przemysłowych jest już oczyszczanych. Stan ten odzwierciedlają wyniki badań monitoringowych wód płynących, zwłaszcza wskaźników fizykochemicznych, gdzie obserwuje się istotną poprawę wskaźników charakterystycznych dla źródeł przemysłowych.

Wyraźny spadek zużycia wody w przemyśle jest wynikiem urealnienia cen wody oraz rozpowszechnienia systemów pomiarowych skłaniających odbiorców do oszczędności. Ciągłe jeszcze obserwuje się jednak nadmierny pobór wód podziemnych do celów przemysłowych i brak koncepcji wykorzystania wód opadowych, jak również niezasolonych wód z odwodnień kopalni.

Planowane wprowadzenie nowych rozwiązań prawnych, w tym zobowiązania najważniejszych źródeł oddziaływać do praktycznego stosowania koncepcji tzw. Najlepszej Dostępnej Techniki i zintegrowanego podejścia do ograniczania zanieczyszczeń powinny przynieść dalszą poprawę w tym zakresie.

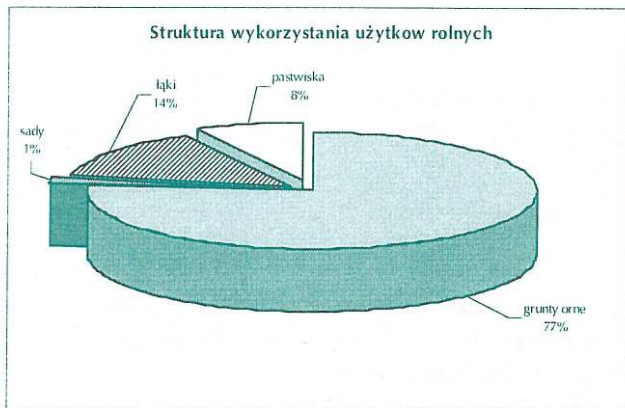


## ROLNICTWO

Użytki rolne zajmują ponad 60% powierzchni kraju, z których 77% przypada na grunty orne, zaś 22% na trwałe użytki zielone. (R1) Na terenach wiejskich, w blisko 42 tysiącach wsi i kilkunastu

R3

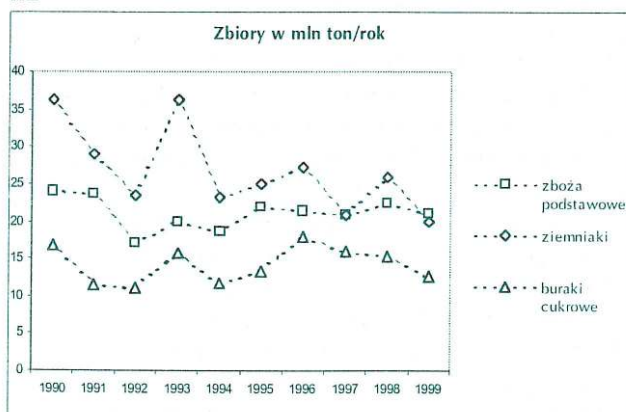
R1



tysiącach mniejszych osiedli i skupisk ludzkich zamieszkuje około 38% ludności Polski.

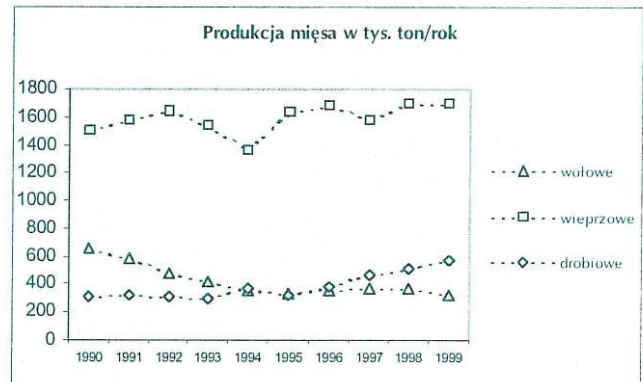
Ponad 80% wsi liczy nie więcej niż 500 mieszkańców, a zaledwie 6% posiada więcej niż 1000 mieszkańców. Rozproszona struktura osiedleńcza nie sprzyja integracji ekonomicznej lokalnych społeczności oraz powstawaniu, odpowiadającej współczesnym wymogom cywilizacyjnym, infrastruktury techniczno-ekonomicznej, usługowej i społeczno-kulturowej (drogi, telekomunikacja, poczta, wodociągi i kanalizacja, ośrodki zdrowia, szkoły, biblioteki, domy kultury itp.). Wielkość produkcji rolnej, zarówno roślinnej jak i zwierzęcej ulega wahaniom w poszczególnych latach (R2, R3), jednak generalnie można powiedzieć, że jest

R2



stosunkowo niska w porównaniu do krajów Unii Europejskiej, ze względu na stosowanie tradycyjnych technik upraw i hodowli. Niekorzystnym z punktu widzenia produkcji rolnej, jest stosunkowo niewielki udział zmeliorowanych użytków rolnych, w % powierzchni ogólnej użytków rolnych (R5).

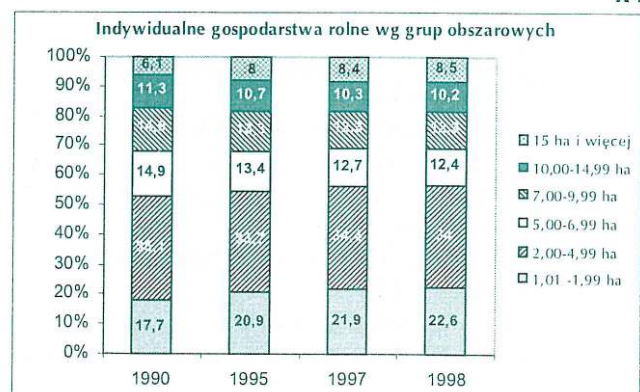
Na terenach Polski północnej i zachodniej, daje się zauważyć tendencję do zmian struktury gospo-



darstw rolnych, co związane jest z dążeniem do poprawy efektywności ekonomicznej. Polega to zarówno na powiększaniu gospodarstw, jak i prowadzeniu wysoko wyspecjalizowanej gospodarki rolnej. Tendencje te związane m.in. z próbą konkurencji z wysoko dotowanym rolnictwem Unii Europejskiej, oznaczają znaczne zwiększenie presji na środowisko. Scalanie gruntów wraz z tworzeniem monokultur uprawowych znacznie zmniejsza różnorodność biologiczną. Ponadto intensywna i wysoko wyspecjalizowana gospodarka, zwłaszcza intensywna hodowla, powodują generowanie zwiększonej ilości odpadów.

Poziom rozwoju polskiego rolnictwa stanowi niewątpliwie problem ekonomiczny, ale jednocześnie stosowane w nim tradycyjne techniki, bez nadmiaru chemii, monokultur i intensywnej eksploatacji ziemi sprzyjają zachowaniu bogactwa gatunkowego roślin i zwierząt na terenach rolnych. Dzięki utrzymaniu historycznej ciągłości prywatnej własności ziemi (rolnictwo indywidualne – rodzinne), krajobraz rolniczy jest jeszcze ciągle silnie heterogenny (niewielkie pola poprzecinane miedziami, mozaika upraw) (R4). W ciągu ostat-

R4



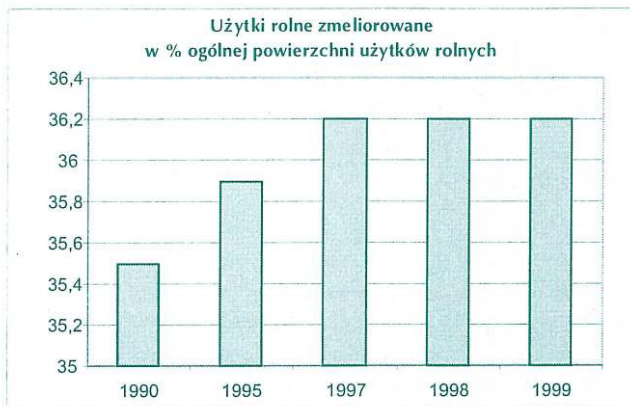
nich 25 lat obserwuje się systematyczny spadek powierzchni terenów użytkowanych rolniczo, zwłaszcza na północy i na północnym-wschodzie oraz na wschodzie Polski. Częściowo spowodowa-



wane jest to przeznaczeniem gruntów rolnych pod zabudowę, ale głównie wynika z odłogowania i zalesień gruntów.

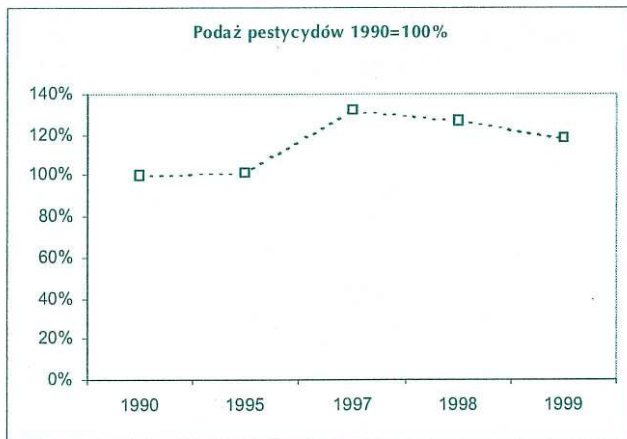
Ocenia się, że ponad połowa wsi posiada bardzo słabo, a kolejne 40% średnio rozwiniętą infrastrukturę komunalną. Generuje to rosnący problem ścieków z terenów wiejskich (ścieki z gospodarstw nie przyłączonych do kanalizacji), które coraz częściej korzystają z zaopatrzenia w wodę z wodociągów grupowych.

R5



Na wody powierzchniowe i podziemne wpływają także tzw. zanieczyszczenia obszarowe, powstające jako uboczny skutek nawożenia, wykorzystywania środków ochrony roślin (R6), czy go-

R6



spodarki odchodami zwierzęcymi z obiektów intensywnej hodowli.

Zużycie **nawozów azotowych**, które w większości krajów europejskich stanowią główny czynnik presji ze strony rolnictwa na środowisko, jest w Polsce mniejsze, niż w krajach o bardzo rozwiniętym rolnictwie. Wielkość zużycia nawozów sztucznych (NPK) w kg na 1 ha użytków rolnych wyniosła w Polsce w 1997 roku niespełna 88 kg. Z kolei w Wielkiej Brytanii wskaźnik ten wynosił

122 kg, w Niemczech 146 kg, a we Francji 166 kg. Szacuje się, że bilans związków azotowych

R7



wprowadzanych do środowiska w Polsce wynosi 1,4 mln ton N rocznie, z czego prawie 1,1 mln jest związany z produkcją rolną.

Dość silna jest również presja związana z wykorzystaniem w Polsce **nawozów fosforowych**. Łączne zużycie nawozów sztucznych (NPK) pokazuje wykres R7.

Na terenie całego kraju obserwuje się również ujemne skutki antropogenicznych oddziaływań na wody podziemne. Jest to problem obserwowany od kilkunastu lat, zwłaszcza na obszarach wiejskich. Ponad 70% studni przydomowych wykazuje podwyższone koncentracje **wskaźników bakterii typu fekalnego**, co sugeruje oddziaływanie na płytkie warstwy wodonośne ścieków gospodarskich odprowadzanych do gruntu bez wymaganego oczyszczenia. Problem ten może w najbliższych latach narastać w związku z rozwojem tych wiejskich sieci wodociągowych, którym nie towarzyszy równoległa rozbudowa sieci kanalizacyjnych.

Kolejnym problemem związanym z infrastrukturą, który dotyczy zarówno terenów wiejskich, jak i niewielkich miast jest tzw. **niska emisja**, czyli emisja z niewielkich kotłowni oraz z palenisk domowych, w których oprócz węgla dodatkowo spalane są również niektóre odpady (np. opakowania, opony itp.). Spalanie tego typu substancji w stosunkowo niskich temperaturach i przy ograniczonym dostępie tlenu powodują powstawanie szkodliwych substancji, w tym substancji kancerogen- i mutagennych.

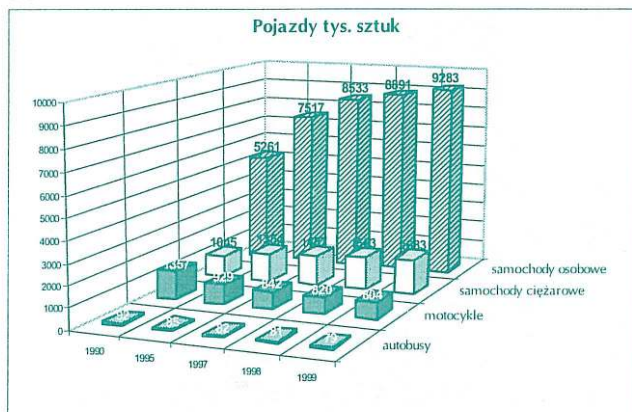
Rolnictwo w Polsce pozostaje najbardziej nie doinwestowanym sektorem polskiej gospodarki, zarówno w sferze wytwórczej, jak i w sferze infrastruktury towarzyszącej.



# TRANSPORT SAMOCHODOWY

W ostatnim dziesięcioleciu w Polsce nastąpił gwałtowny rozwój transportu drogowego, głównie indywidualnego a wraz z nim pojawiły się nowe zagrożenia występujące niemalże powszechnie (T1, T3). Liczba prywatnych samochodów na 1000 mieszkańców wzrosła ze 138 w 1990 r. do 240 w 1999 r. Spowodowane jest to z jednej stro-

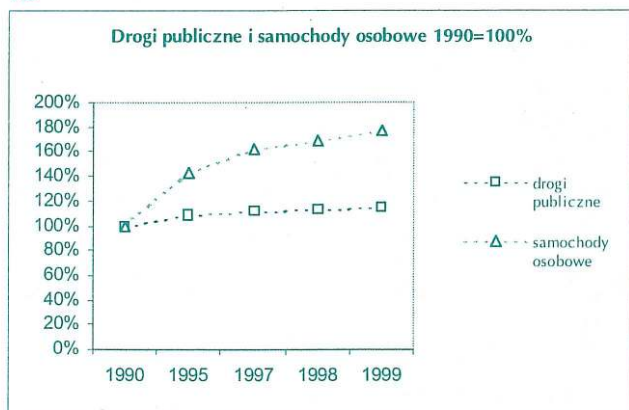
T1



ny zwiększeniem możliwości nabycia pojazdu, z drugiej strony względami praktycznymi (częste dojazdy do pracy, względna oszczędność czasu). Nie bez znaczenia jest również element psychospołeczny, bowiem samochód jest wyznacznikiem statusu i zajmowanej pozycji społecznej.

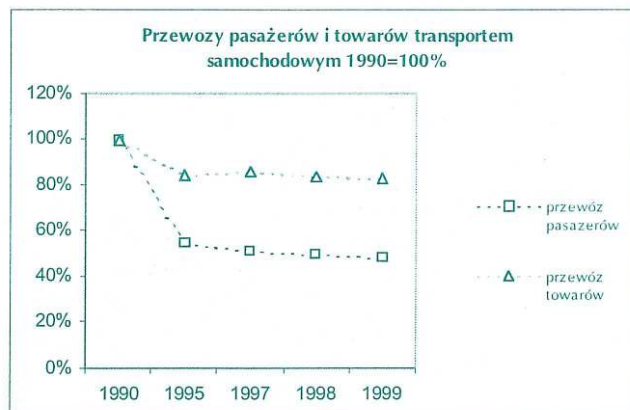
Niekorzystnym zjawiskiem jest fakt niedostatecznego rozwoju sieci dróg i autostrad, co przy stale rosnącej liczbie pojazdów powoduje zatory i korki uliczne, już nie tylko w miastach ale i na trasach dojazdowych (T2). W miejscach, gdzie często tworzą się korki uliczne, a warunki topograficzne ulic uniemożliwiają szybkie rozprze-

T2



strzenie się zanieczyszczeń emitowanych z pojazdów (np. przy wysokiej zwartej zabudowie) często dochodzi do przekroczeń dopuszczalnych poziomów stężeń zanieczyszczeń. Potwierdzają to wyniki pomiarów prowadzonych na stacjach sieci podstawowej. Spaliny i hałas komunikacyjny stały się w ostatnich latach najważniejszym zagro-

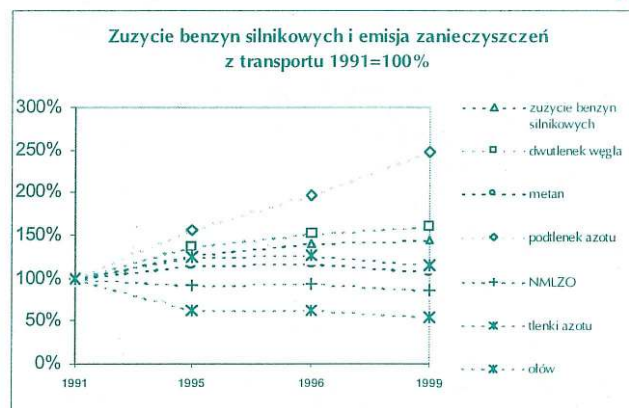
T3



żeniem, szczególnie w odczuciu mieszkańców dużych miast.

W porównaniu z latami 1994-95, w roku 1996 nastąpił wzrost wartości stężeń średnich rocznych NO<sub>2</sub>, pyłu zawieszonego i CO na wszystkich stacjach komunikacyjnych sieci monitoringu (T4). Z emisją spalin samochodowych związane jest ko-

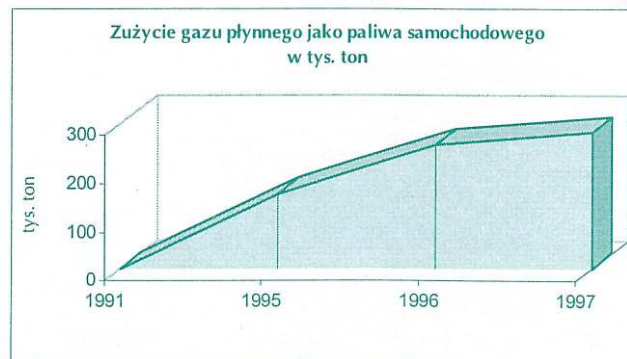
T4



lejne zagrożenie dla środowiska i zdrowia ludzkiego, mianowicie zjawisko tzw. „smogu letniego”, którego wskaźnikiem jest ozon.

Nadal dużą część taboru stanowią samochody stare, zużywające nadmierną ilość paliwa, bez urządzeń ograniczających szkodliwość dla środowiska. W minionej dekadzie sukcesywnie wzrastała jednak liczba samochodów nowych, z katalizatorami lub napędzanych paliwem gazowym (propan-butan) (T5). Ponadto ze względów finan-

T5



sowych, coraz większą popularnością cieszą się samochody ekonomiczne, zużywające niewielką ilość paliwa, a tym samym emitujące mniej spalin. Takie tendencje w przyszłości mogą hamować

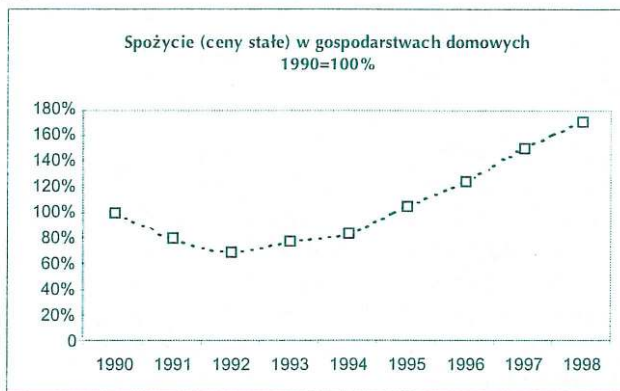
a być może nawet zmniejszyć emisję zanieczyszczeń ze źródeł transportowych, a co za tym idzie poprawić jakość powietrza, szczególnie na terenach miejskich.



# GOSPODARSTWA DOMOWE

W opinii publicznej funkcjonuje głęboko utrwalony stereotyp, iż za degradację środowiska odpowiada przede wszystkim tzw. brudny przemysł. Świadomość oddziaływań sektora gospodarstw domowych, zwłaszcza przy rosnącej konsumpcji (K1), jest relatywnie słabiej rozpowszechniona.

K1

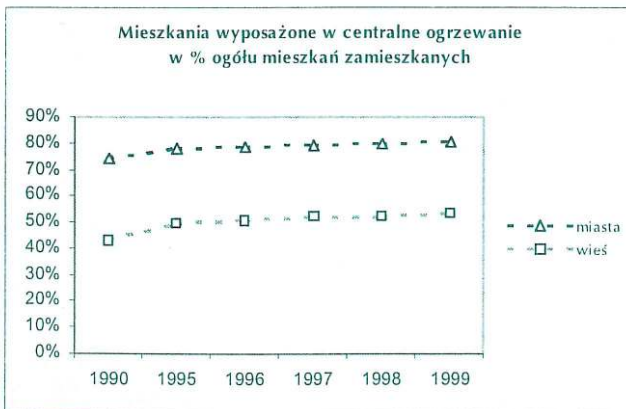


Ponadto oddziaływanie sektora komunalnego jest zróżnicowane pomiędzy gospodarstwami domowymi na wsi i w mieście. Jedną z przyczyn tego zjawiska jest różnica w rozwoju infrastruktury komunalnej (K2,K3,K4).

K2

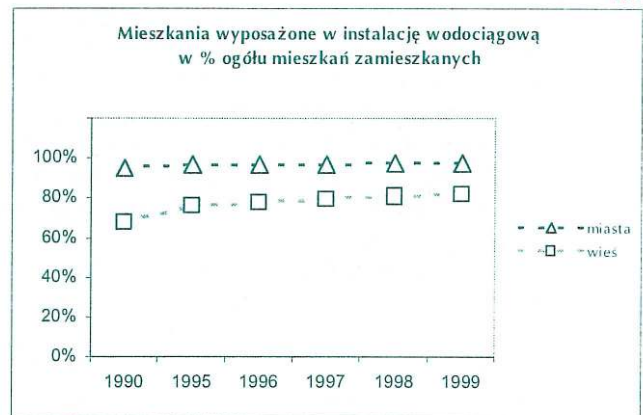


K3



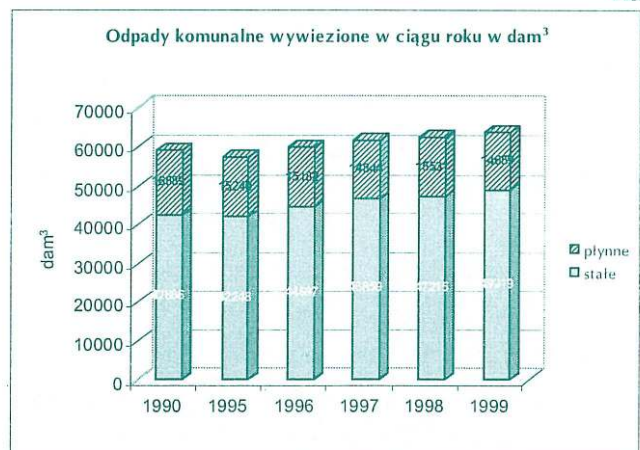
Presje środowiskowe związane z sektorem gospodarstw domowych obejmują przede wszystkim

K4

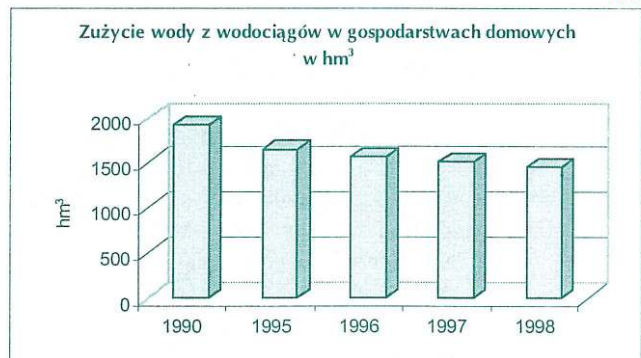


wytwarzanie odpadów komunalnych, zrzut nieoczyszczonych ścieków socjalno-bytowych, konsumpcję energii elektrycznej i wody oraz zmianę wielkości i struktury konsumpcji (K5,K6,K7).

K5



K6



Od 1993 roku zwiększa się ilość wytwarzanych **opadów komunalnych**. Jednak nadal współczynnik wyrażony w kg/osobę jest znacznie mniejszy niż w krajach Europy Zachodniej lub USA, a ilość odpadów przemysłowych dziesięciokrotnie przewyższa ilość odpadów komunalnych.

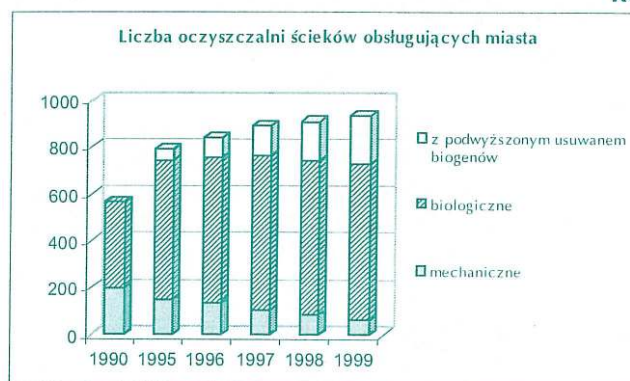
Presja ze strony odpadów komunalnych wiąże się ze wzrostem ilości oraz ze zmianą ich składu. Typowe, jednorodnjajowe opakowania (tylko z pa-



pieru lub tylko z określonych tworzyw sztucznych) są zastępowane przez opakowania łączone np. pojemniki na napoje będące połączeniem tektury, tworzywa sztucznego oraz folii aluminiowej. Powtórne wykorzystanie takich opakowań jest niemożliwe, a ich recykling bardzo kosztowny. Wraz z odpadami komunalnymi trafiają również na wysypiska odpady niebezpieczne z gospodarstw domowych, takie jak zużyte baterie, świetlówki, lekarstwa itp. Przyczyną tego stanu rzeczy jest z jednej strony rosnąca konsumpcja a z drugiej rozbudowa komunalnych systemów gromadzenia odpadów, które jednak tylko w niewielkiej części przygotowane są do ich segregacji, a zwłaszcza „segregacji u źródła”.

Podobnie, jak w wypadku odpadów, **zużycie wody oraz odprowadzanie ścieków** pokazuje zróżnicowanie presji ze strony przemysłu oraz gospodarki komunalnej. Zakłady przemysłowe, poprzez inwestycje proekologiczne, jak wprowadzanie obiegów zamkniętych oraz „czystszych tech-

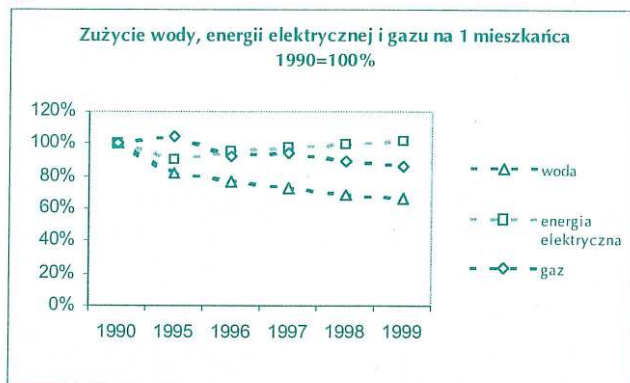
K8



dek ilości ścieków komunalnych, co pozostaje w ścisłym związku ze spadkiem zużycia wody. Pewnym zagrożeniem jest natomiast charakter ścieków komunalnych, przede wszystkim z terenów miejskich. Wraz ze zwiększającą się konsumpcją środków czystościowych (proszki do prania, płyny do mycia naczyń) zawierających **związki fosforowe**, ścieki zawierają coraz większy ładunek biogenów (K9, K10). W Polsce jest nieste-

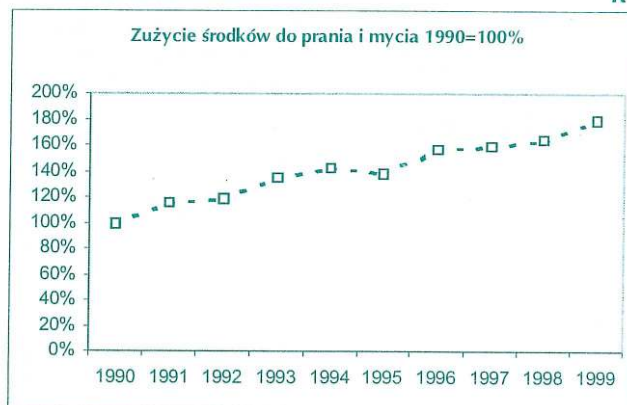
K9

K7



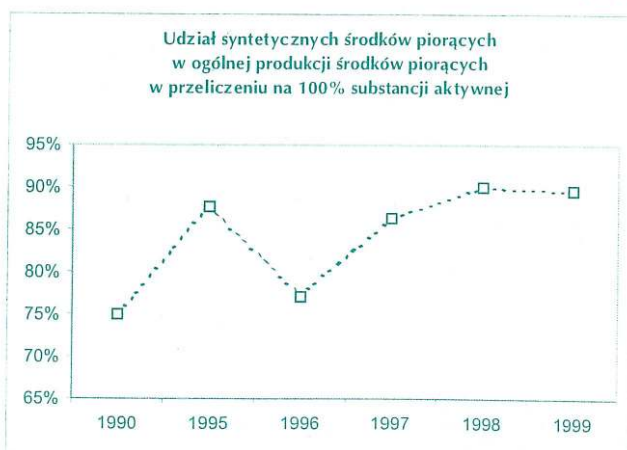
nologii” osiągnęły znaczne zmniejszenie ilości wody pobieranej do celów przemysłowych oraz w konsekwencji odprowadzanych ścieków. Spadek zużycia wody oraz zmniejszenie ilości odprowadzanych ścieków następuje również w sektorze komunalnym, jednak tempo pozytywnych zmian, w tym zwiększenia ilości oczyszczonych ścieków, jest wolniejsze niż w sektorze przemysłowym i w tym kontekście relatywnie rośnie znaczenie oddziaływania ścieków z **systemów kanalizacji miejskiej** nie wyposażonych w oczyszczalnie. Odzwierciedlają to wskaźniki stanu sanitarnego wód, decydujące w większości pomiarów monitoringowych o zaliczeniu danego odcinka rzeki do niższej klasy jakości.

Na uwagę jednak zasługuje fakt, że ilość budynków podłączonych do sieci kanalizacyjnej – zarówno w miastach jak i na wsi stale wzrasta. Stopień skanalizowania w mieście w 1997 r. wyniósł 99,4 % ogólnej liczby mieszkańców. Zwiększa się również procent ludności obsługiwanej przez oczyszczalnie ścieków, w tym oczyszczalnie z podwyższonym poziomem usuwania biogenów (K8). Ponadto od 1995 r. notuje się stały spa-



ty nadal niewystarczająca liczba oczyszczalni tzw. III stopnia, neutralizujących tego typu zanieczyszczenia.

K10



Poprawa warunków życia, rozwój gospodarczy, zwiększająca się konsumpcja i produkcja wpływa-



ją na wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną. W strukturze konsumpcji energii przeważa przemysł, który zużywa jej blisko 80%, a gospodarstwa indywidualne konsumują około 20%. Od 1993 r., po okresowym spadku, obserwowany jest wzrost poziomu zużycia **energii elektrycznej** w kWh na 1 mieszkańca, jednak na podobnym poziomie jak w 1990 r.

Nie bez znaczenia dla środowiska są również określone postawy i wzorce konsumpcyjne. W ostatnich latach, przy nieograniczonej dostępności wszystkich artykułów konsumpcyjnych, obserwuje się wzrost ich spożycia (K1). Zjawisko to jest uzasadnione, jednak brak polityki w sferze choćby gospodarki opakowaniami może prowadzić do nadmiernych presji na środowisko.

Przemysł – synteza		zmiany 90-99	Nr
Produkcja sprzedana przemysłu i Produkt Krajowy Brutto		—	Pr1
Nakłady inwestycyjne na przemysł		—	Pr2
Presje ze strony przemysłu	ścieki przemysłowe	~	Pr3
	odpady przemysłowe	~	
	emisja zanieczyszczeń pyłowych	⊕	
	emisja zanieczyszczeń gazowych	⊕	
Zużycie wody na cele produkcyjne		⊕	Pr4
<b>Wskaźniki związane</b>	P1, P2, P3, P4, P5, P6, W1, W2, W3, W4, O1, O5		

Rolnictwo – synteza		zmiany 90-99	Nr
Struktura wykorzystania użytków rolnych		—	R1
Zbiory zbóż podstawowych, ziemniaków i buraków cukrowych		—	R2
Produkcja mięsa		—	R3
Indywidualne gospodarstwa rolne wg grup obszarowych		~/⊖	R4
Użytki zmeliorowane w % ogólnej powierzchni użytków rolnych		—	R5
Zużycie nawozów sztucznych		~/⊕	R6
Zużycie pestycydów		~/⊖	R7
<b>Wskaźniki związane</b>	2W, 10W		



Transport samochodowy – synteza		zmiany 90-99	Nr
Liczba pojazdów		⊖	T1
Drogi publiczne/ liczba samochodów osobowych		⊖	T2
Przewozy	Pasażerów	⊖	T3
	Towarów	~	
Zużycie benzyn silnikowych/ emisja zanieczyszczeń do powietrza	Dwutlenek węgla	⊖	T4
	Metan	~	
	NMLZO <sup>1</sup>	~	
	Podtlenek azotu	⊖	
	Tlenki azotu	~	
	Ołów	⊕	
Zużycie gazu płynnego LPG		⊕	T5
Wskaźniki związane	4P, 5P		

<sup>1</sup> niemetanowe lotne związki organiczne

Gospodarstwa domowe (sektor komunalny) – synteza		Zmiany 90-99	Nr
Spożycie (ceny stałe)		—	K1
Mieszkania wyposażone w instalację wodociągową	miasta	—	K2
	wieś	—	
Mieszkania wyposażone w gaz z sieci	miasta	—	K3
	wieś	—	
Mieszkania wyposażone w instalację centralnego ogrzewania	miasta	—	K4
	wieś	—	
Zużycie wody w gospodarstwach domowych		⊕	K5
Zużycie na 1 mieszkańca	wody	⊕	K6
	gazu	~	
	energii elektrycznej	~	
Odpady komunalne	ogółem	⊖	K7
	wywiezione z budynków mieszkalnych	⊖	
Oczyszczalnie ścieków obsługujące miasta		⊕	K8
Zużycie środków do prania i mycia		⊖	K9
Udział syntetycznych środków w ogólnej produkcji środków piorących		⊖	K10
Wskaźniki związane	W2, W4, O2, T4		



## PODSUMOWANIE

Przemysł, w tym zwłaszcza energetyka, stanowi ciągle jeszcze największe źródło presji środowiskowych występujących na terenie Polski. Jednak w wielu dziedzinach można zauważyć pozytywne trendy, które są wynikiem wprowadzania od początku lat 90-tych szeregu narzędzi, w tym prawnych, inwestycyjnych i ekonomicznych, które stymulują „zachowania proekologiczne” i jednocześnie nie wpływają negatywnie na kondycję gospodarki i przemysłu.

Trzeba stwierdzić, że wzmocnienie egzekucji wymogów prawnych, realizacji zasady „zanieczyszczający płaci” oraz urealnienie kosztów korzystania ze środowiska powoduje w ostatniej dekadzie systematyczne ograniczanie tych oddziaływań. Dzieje się tak m.in. za sprawą wprowadzania nowoczesnych technologii, które kładą nacisk na zmniejszenie kosztów produkcji, a tym samym na oszczędność materiałów, mediów produkcyjnych, powtórne lub optymalne wykorzystanie surowców. Zasada „zapobiegania u źródła” zastępuje coraz częściej podejście typu „redukcja u końca rury”. Sukcesywnie wzrastają nakłady inwestycyjnych na urządzenia i technologie „bardziej przyjazne” środowisku.

Coraz częściej w „walce o konsumenta” zakłady przemysłowe starają się wykazywać akceptowaną i pożądaną społecznie postawę proekologiczną. Stopniowo upowszechniają się idee systemów zarządzania środowiskowego dające możliwość uzyskania formalnego potwierdzenia takich postaw poprzez uzyskanie stosownych certyfikatów.

Rolnictwo jest źródłem znaczących presji na ekosystemy wodne, na zasoby wód podziemnych (zwłaszcza ich płytszych warstw) oraz na powierzchnie ziemi. Ich skala w znacznej mierze związana jest z niedorozwojem infrastruktury towarzyszącej, ale także z niskim poziomem świadomości ekologicznej i zasad „przyjaznej dla środowiska” agrotechniki.

Przewidywana intensyfikacja produkcji rolnej oraz uzasadnione aspiracje ludności wiejskiej do podniesienia poziomu życia rodzić mogą w najbliższej przyszłości wzrost kolejnych presji w sferze gospodarki odpadami, chemizacji środowiska, defragmentacji ekosystemów i zaniku bioróżnorodności. Nakazuje to postrzegać rolnictwo jako najpoważniejsze źródło naszych oddziaływań na środowisko w nadchodzących dekadach.

Gwałtowny rozwój transportu samochodowego w ostatnich latach, przy braku odpowiedniej infrastruktury drogowej (długość i przepustowość dróg) sprawił, że coraz powszechniej ten sektor postrzegany jest jako istotna uciążliwość, zarówno dla ludzi jak i środowiska. Z transportem łączą się dwie znaczące presje – mianowicie emisja hałasu oraz emisja zanieczyszczeń do powietrza, co jest szczególnie odczuwane przez mieszkańców dużych miast. Szczególnie istotne, dla ograniczania uciążliwości tego sektora będzie z jednej strony rozbudowa sieci komunikacyjnych (autostrady, obwodnice), a z drugiej stworzenie narzędzi zachęcających do częstszego korzystania z komunikacji miejskiej.

Sektor komunalny jest stosunkowo rzadko postrzegany jako mający znaczny wpływ na środowisko. Presje związane z sektorem gospodarstw domowych, szczególnie w kontekście coraz większej konsumpcji, obejmują przede wszystkim wytwarzanie odpadów komunalnych, zrzut nieoczyszczonych ścieków socjalno-bytowych, konsumpcję energii elektrycznej i wody. Natężenie tych presji jest silnie zróżnicowane na terenach miejskich i wiejskich. W miastach zdecydowanie większe znaczenie ma ilość wytwarzanych odpadów komunalnych, z kolei na wsi problemem jest wciąż niedostateczny rozwój kanalizacji i ilość nieoczyszczanych ścieków socjalnych.





# ANEKS I

## OPIS METODYKI – PRZEGLĄD DZIAŁAŃ MIĘDZYNARODOWYCH

---

Stworzenie możliwości prezentacji najważniejszych problemów ochrony środowiska oraz związków pomiędzy stanem środowiska, a rozwojem społeczno-gospodarczym w ujęciu przyczynowo-skutkowym, przy pomocy ujednoczonych systemów wskaźnikowych<sup>1</sup> było w ostatnich latach przedmiotem szczególnego zainteresowania szeregu organizacji międzynarodowych oraz państw wysokorozwiniętych. Intensywne, interdyscyplinarne prace podjęte przez specjalistyczne struktury ONZ i organizacje międzynarodowe<sup>2</sup>, ze szczególnym nasileniem w latach 90-tych (po tzw. Szczycie Ziemi w 1992 r. w Rio de Janeiro) doprowadziły do stworzenia silnych podstaw metodologicznych oraz wzorców zestawów wskaźników uznawanych na obecnym etapie jako optymalne. Pomimo specyficznych różnic, wynikających ze specyfiki zadań i celów poszczególnych organizacji, wszystkie prowadzone prace dążyły – w mniejszym lub większym zakresie – do przedstawiania związków pomiędzy stanem i skutecznością ochrony środowiska, a procesami gospodarczymi.

Przeprowadzona – na etapie przygotowawczym do opracowania niniejszego Raportu – analiza przeglądowa kilkunastu prac badawczo-studialnych o charakterze metodologicznym, wykonanych przez różne organizacje międzynarodowe

oraz wskaźnikowych raportów opracowanych w różnych krajach wykazała, że do podstawowych kryteriów determinujących dobór i konstrukcje wskaźników należały:

- potrzeba sprowadzenia ogromnej liczby danych społeczno-gospodarczych oraz informacji dotyczących środowiska, w tym z systemów monitoringowych, do reprezentatywnych (kluczowych), zagregowanych i optymalnych parametrów/wskaźników;
- potrzeba dokonywania ocen efektywności przyjętych strategii, polityk i planów działań oraz stosowanych systemów zarządzania w zakresie ochrony środowiska na tle zachodzących procesów społeczno-gospodarczych, według jednolitych, szeroko akceptowanych metod wskaźnikowych, umożliwiających łatwe przeprowadzanie porównawczych badań i analiz zarówno na poziomie krajowym, jak i międzynarodowym;
- możliwość szybkiego dotarcia z istotnymi informacjami na temat zachodzących w środowisku zjawisk, procesów oraz ich trendów nie tylko do kręgów rządowych i politycznych, lecz również do całego społeczeństwa, przy zastosowaniu form prezentacji umożliwiających sto-

<sup>1</sup> W ramach teorii ekonomii i statystyki pojęcie **wskaźnik** rozumiane jest najczęściej jako liczba wyrażająca poziom danego zjawiska (zmiennej), przedstawiona w postaci bezwzględnej lub względnej. Innymi słowy, wskaźnik to wartość otrzymywana na podstawie danego parametru (lub parametrów), która odnosi się do informacji, względnie dostarcza informację opisującą zjawisko środowiskowe lub część środowiska, o znaczeniu wychodzącym poza samą wartość parametru. („Wskaźniki ekorozwoju.” red. T Borys, Białystok, 1999, s. 23).

<sup>2</sup> Prace studialne prowadziły m. in.: Komisja Zrównoważonego Rozwoju NZ (UNCSD), Program Rozwoju NZ (UNDP), Program Środowiska NZ (UNEP), Europejska Komisja Gospodarcza NZ (UNECE), Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD), Organizacja do spraw Wyżywienia i Rolnictwa NZ (FAO), Bank Światowy, a w ramach Unii Europejskiej: Europejska Agencja Środowiska (EEA), Europejskie Biuro Statystyczne (EUROSTAT) oraz specjalistyczne dyrektoriaty Komisji Europejskiej.



sunkowo łatwy, a jednocześnie jednoznaczny odbiór oraz zapewniających przejrzystość prezentowanych treści;

Większość opracowanych dotychczas zestawów wskaźników ukierunkowanych jest na prezentację przyczyn (*pressures*), stanu (*state*) oraz społecznej reakcji (*response*), które dotyczą zagadnień zrównoważonego rozwoju w czterech wyodrębnionych aspektach: ekonomicznym, społecznym, środowiskowym i instytucjonalnym.

Poza specyficznie ukierunkowanymi zestawami wskaźników, których metodologiczna podbudowa oraz struktura odzwierciedlają funkcje, potrzeby i specyfikę różnych instytucji (np. Banku Światowego) lub organizacji (np. Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody), można ogólnie wyróżnić trzy główne „szkoły” podejścia do problemu reprezentowane przez:

- Organizacje Systemu ONZ
- Organizację Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD)
- Unię Europejską i jej specjalistyczne agendy.

Ujmując historycznie, szczególne znaczenie mają prace nad zestawami wskaźników prowadzone przez Organizacje Systemu ONZ, w tym zwłaszcza wysiłki Komisji Zrównoważonego Rozwoju NZ (UN CSD) oraz Programu Środowiska NZ (UNEP). Wydane w roku 1996 obszernie opracowania UN CSD zawierały, poza wykazem wskaźników oraz omówieniem ich funkcji, również odniesienia do postanowień Agendy 21, tworząc tym samym ujednoczone podstawy dla wskaźnikowego monitorowania i prezentacji zachodzących zjawisk i procesów. Matryce wskaźników zrównoważonego rozwoju wg UN CSD prezentują tabele 1-4.

Analiza przeglądowa ww. matryc pozwala stwierdzić, że z uwagi na całkowicie odmienne cele i funkcje oraz przewagę innych tematycznie zagadnień nad środowiskowymi, zawarte w nich zestawy wskaźników nie mogą bezpośrednio służyć jako model metodyczny dla opracowania wskaźnikowego Raportu o stanie środowiska w Polsce. Jednakże szczególnie interesującą w tym przypadku jest przyjęta filozofia analizy i prezentacji powiązań pomiędzy zagadnieniami społecznymi i gospodarczymi, a problemami ochrony środowiska, którą autorzy niniejszego opracowania również stosowali dokonując ostatecznego wyboru wskaźników.

Również Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD) poświęciła wiele uwagi zagadnieniom związanym z przygotowaniem zestawu wskaźników umożliwiających prezentację stanu środowiska oraz zachodzących w nim procesów. Prowadzone w szerokim zakresie prace zaowocowały ważnymi opracowaniami poczynając od podstawowego zestawu wskaźników w układzie problemowym (*OECD Core Set of In-*

*dicators for Environmental Performance Reviews*, 1993), poprzez zestawy wskaźników charakteryzujące działania w wybranych sektorach (energetyka, transport, rolnictwo, leśnictwo), a kończąc na opracowaniu weryfikującym systemy wskaźników (*Towards Sustainable Development Environmental Indicators*, 1998).

Wskaźniki OECD, podobnie jak wskaźniki ONZ, opracowane zostały w układzie P-S-R (Presja – Stan – Reakcja), a więc obrazującym niekorzystne i korzystne sprzężenia zwrotne pomiędzy działalnością człowieka a środowiskiem naturalnym. Zdaniem wielu kręgów opiniotwórczych metodyka oraz sposoby wskaźnikowych prezentacji polityki ochrony środowiska i jego stanu, opracowane przez OECD, mają charakter kompleksowy oraz pozwalają na szerokie porównania międzynarodowe. Strukturę i matrycę podstawowego zestawu wskaźników OECD (*Core Set*) obrazuje tabela 5.

Matryca w tabeli 5. obejmuje wszystkie wskaźniki tworzące podstawowy zbiór zgodnie z propozycją grupy OECD do Spraw Stanu Środowiska. W skład zestawu wchodzi wskaźniki tzw. krótkoterminowe, średnioterminowe i długoterminowe w zależności od kryterium dostępności danych w krajach OECD. Zgodnie z tym kryterium:

- wskaźniki krótkoterminowe podbudowane są aktualnymi danymi dostępnymi w większości krajów OECD,
- wskaźniki średnioterminowe podbudowane są jedynie częściowo danymi a jakość danych wymaga polepszenia w aspekcie stopnia ich pewności i porównywalności,
- wskaźniki długoterminowe, dla których większość krajów OECD nie dysponuje odpowiednimi danymi i tym samym opracowywanie i prezentacja tych wskaźników wymaga odpowiednich prac koncepcyjnych oraz utworzenia systemu trwałego pozyskiwania tych danych.



Tab. 1

**Matryca społecznych wskaźników zrównoważonego rozwoju według ONZ**

Kategorie według Agendy 2	Wskaźniki przyczyn	Wskaźniki stanu	Wskaźniki reakcji
Zwalczanie ubóstwa	Stopa bezrobocia	Mierniki ubóstwa Stosunek przeciętnej płacy kobiet i mężczyzn	...
Demografia, a zrównoważony rozwój	Stopa wzrostu populacji, stopa migracji netto, całkowita stopa płodności	Gęstość zaludnienia	...
Promocja edukacji, świadomości społecznej i szkoleń	Stopa zmian populacji w wieku szkolnym, Udział rozpoczynających edukację w szkole podstawowej, Udział rozpoczynających edukację w szkole średniej; Stopa umiejących czytać i pisać wśród dorosłych	Różnica między stopami przyjęć do szkół dziewczynek i chłopców, Liczba zatrudnionych kobiet na 100 zatrudnionych mężczyzn Liczba dzieci kończących szkołę podstawową Oczekiwana długość okresu edukacji szkolnej	PKB przeznaczony na edukację
Ochrona i promocja zdrowia	...	Procent populacji mającej podstawowe urządzenia sanitarne, Procent ludzi mających dostęp do wody pitnej w domu lub w pobliżu, Oczekiwana długość życia w momencie narodzin, Waga noworodków Stopa śmiertelności okołoporodowej matek, Wyżywienie dzieci	Procent populacji poddanej obowiązkowym szczepieniom, Rozpowszechnienie antykoncepcji, Udział potencjalnie niebezpiecznych związków chemicznych monitorowanych w żywności, Krajowe wydatki na ochronę zdrowia przeznaczone na cele lokalne, Całkowite krajowe wydatki na ochronę zdrowia w stosunku do PKB
Promocja zrównoważonego rozwoju osadnictwa (w tym ruchu drogowego i transportu)	Stopa wzrostu populacji miejskiej, Konsumpcja paliw kopalnych w transporcie samochodowym na głowę mieszkańca, Ludzie i gospodarstwo straty spowodowane kataklizmami	Procent populacji na obszarach miejskich, Obszar i populacja miejskich legalnych i nielegalnych osiedli, Powierzchnia mieszkania na osobę, Stosunek ceny domu do dochodu	Wydatki na infrastrukturę przypadające na głowę mieszkańca

Źródło: „Indicators of Sustainable Development: Methodology Sheets, Komisja Zrównoważonego Rozwoju, New York, 1996



Tab. 2

## Tabela ekonomicznych wskaźników zrównoważonego rozwoju według ONZ

Kategorie według Agendy 21	Wskaźniki przyczyn	Wskaźniki stanu	Wskaźniki reakcji
Współpraca międzynarodowa w celu przyspieszenia zrównoważonego rozwoju	PKB na głowę mieszkańca, Udział inwestycji netto w PKB, Suma eksportu i importu jako procent PKB	Zweryfikowany ekologicznie Produkt Krajowy Netto na osobę, Udział dóbr przetworzonych w całkowitym eksporcie	...
Zmiany modelu konsumpcji	Roczna konsumpcja energii na głowę mieszkańca, Udział gałęzi przemysłu zużywających najwięcej zasobów naturalnych w wytworzonej wartości dodanej	Potwierdzone zasoby minerałów Potwierdzone zasoby paliw kopalnych Okres wystarczalności potwierdzonych rezerw energetycznych, Materiałochłonność produkcji, Udział wytworzonej wartości dodanej w PKB, Udział odnawialnych źródeł energii w konsumpcji energii	...
Zasoby i mechanizmy finansowe	Stosunek transferu zasobów netto do PKB, Całkowita ofiarowana lub otrzymana pomoc na rzecz rozwoju jako procent PKB	Stosunek zadłużenia do PKB, Stosunek wielkości obsługi długu do eksportu	Wydatki na ochronę środowiska jako % PKB, Wielkość nowych lub dodatkowych funduszy na zrównoważony rozwój
Transfer środowiskowych technologii, współpraca, tworzenie potencjału rozwojowego	Import dóbr kapitałowych, Bezpośrednie inwestycje zagraniczne	Udział importu próśrodkowiskowych dóbr kapitałowych w całkowitym imporcie dóbr kapitałowych	Dotacje na współpracę techniczną

Źródło: jak w tabeli 1.



Tab. 3

## Matryca środowiskowych wskaźników zrównoważonego rozwoju według ONZ

Kategorie według Agendy 21	Wskaźniki przyczyn	Wskaźniki stanu	Wskaźniki reakcji
Ochrona jakości zasobów wodnych i zaopatrzenie w wodę	Roczny pobór wód podziemnych i powierzchniowych jako procent dostępnych zasobów wodnych, Zużycie wody w gospodarstwach domowych na głowę mieszkańca	Rezerwy wód podziemnych; Liczba bakterii coli w wodach powierzchniowych i podziemnych BZT5 w wodach powierzchniowych	Wyposażenie w oczyszczalnie ścieków, Gęstość sieci hydrologicznej
Ochrona oceanów mórz i obszarów przybrzeżnych	Wzrost ludności na obszarach przybrzeżnych, Zrzuć oleju do wód przybrzeżnych, Wprowadzanie azotu i fosforu do wód przybrzeżnych	Stosunek między maksymalnym trwałym przychodem z obfitości bogactw naturalnych a bieżącym przeciętnym poziomem tej obfitości	...
Zintegrowane podejście do planowania i zarządzania zasobami powierzchni ziemi	Zmiany w użytkowaniu powierzchni ziemi	Zmiany stanu powierzchni ziemi	Zdecentralizowane gospodarowanie zasobami naturalnymi na szczeblu lokalnym
Gospodarowanie wrażliwymi ekosystemami: Zwalczanie pustynienia i suszy	Populacja żyjąca poniżej poziomu ubóstwa na obszarach suchych	Krajowy wskaźnik rocznych opadów, Wartość wskaźnika wegetacji roślin (uzyskanego z satelity), Powierzchnia ziemi zagrożona pustynnieniem	...
Gospodarowanie wrażliwymi ekosystemami: Zrównoważony rozwój obszarów górskich	Dynamika populacji na obszarach górskich	Ocena stanu i zrównoważonego użytkowania zasobów naturalnych na obszarach górskich, Poziom dobrobytu mieszkańców obszarów górskich	...
Promocja zrównoważonego rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich	Zużycie pestycydów w rolnictwie, Zużycie nawozów sztucznych, Procent ziemi uprawnej poddanej nawadnianiu, Zużycie energii w rolnictwie	Powierzchnia ziemi uprawnej na osobę, Powierzchnia ziemi zagrożona zasoleniem i zalewaniem	Edukacja i doskonalenie zawodowe w rolnictwie, Wskaźnik intensywności badań w dziedzinie rolnictwa
Zwalczanie wylesienia	Intensywność pozysku drewna	Zmiany powierzchni leśnej	Udział lasów gospodarczych w całej powierzchni lasów, Lasy chronione jako procent całkowitej powierzchni lasów

ciąg dalszy tabeli na następnej stronie



Tab. 3 cd.

## Matryca środowiskowych wskaźników zrównoważonego rozwoju według ONZ

Kategorie według Agendy 21	Wskaźniki przyczyn	Wskaźniki stanu	Wskaźniki reakcji
Ochrona różnorodności biologicznej	...	Procent gatunków zagrożonych w stosunku do ogólnej liczby gatunków rodzimych	Obszarów chronione jako procent ogólnej powierzchni kraju
Gospodarowanie biotechnologiami w zgodzie ze środowiskiem przyrodniczym	...	...	Wydatki na badania i rozwój w zakresie biotechnologii, Krajowe regulacje lub zarządzenia w zakresie bezpieczeństwa biologicznego
Ochrona atmosfery	Emisje gazów cieplarnianych, Emisje tlenków siarki Emisje tlenków azotu, Zużycie substancji niszczących warstwę ozonową	Stężenia zanieczyszczeń na obszarach miejskich	Wydatki na ochronę powietrza przed zanieczyszczeniem
Gospodarowanie odpadami stałymi i ściekami zgodne z zasadami ochrony środowiska	Wytwarzanie przemysłowych i miejskich odpadów stałych, Ilość odpadów z gospodarstw domowych przypadająca na 1 mieszkańca	...	Wydatki na gospodarowanie odpadami, Stopa przetwarzania odpadów i powtórnego ich wykorzystania, Składowanie odpadów miejskich
Gospodarowanie toksycznymi związkami chemicznymi zgodne z zasadami ochrony środowiska	...	Zatrucia spowodowane związkami chemicznymi	Liczba związków chemicznych zakazanych lub o ograniczonym stosowaniu
Gospodarowanie niebezpiecznymi odpadami zgodne z zasadami ochrony środowiska	Wytwarzanie niebezpiecznych odpadów, Import i eksport niebezpiecznych odpadów	Powierzchnia ziemi skażona przez niebezpieczne odpady	Wydatki na gospodarowanie i unieszkodliwianie niebezpiecznych odpadów
Bezpieczne oraz zgodne z zasadami ochrony środowiska gospodarowanie odpadami radioaktywnymi	...	...	...

Źródło: jak w tabeli 1.



Tab. 4

## Matryca instytucjonalnych wskaźników zrównoważonego rozwoju według ONZ

Kategorie według Agendy 21	Wskaźniki przyczyn	Wskaźniki stanu	Wskaźniki reakcji
Integracja środowiska i rozwoju w procesach podejmowania decyzji	...	...	Strategie zrównoważonego rozwoju; Program rachunku ekonomicznego integrującego zagadnienia środowiska i gospodarki, Obowiązkowe Oceny Wpływu na Środowisko, Krajowe rady do spraw zrównoważonego rozwoju
Nauka dla zrównoważonego rozwoju	...	Liczba pracowników jednostek naukowo-badawczych przypadająca na milion mieszkańców	Liczba pracowników zatrudnionych w sektorze prac badawczo-rozwojowych na milion mieszkańców, Wydatki na badania i eksperymenty naukowe jako procent PKB
Krajowe mechanizmy i współpraca międzynarodowa na rzecz rozbudowy potencjału gospodarczego krajów rozwijających się	...	...	...
Międzynarodowe powiązania i uzgodnienia instytucjonalne	...	...	...
Międzynarodowe mechanizmy i instrumenty prawne	...	...	Ratyfikacja globalnych porozumień, Wprowadzenie w życie ratyfikowanych globalnych porozumień
Informacja dla procesów podejmowania decyzji	...	Liczba głównych linii telefonicznych na 100 mieszkańców, Dostęp do informacji	Programy rozwoju krajowej sprawozdawczości statystycznej
Wzmacnianie roli głównych grup społecznych	...	...	Udział przedstawicieli głównych grup społecznych w krajowych radach do spraw zrównoważonego rozwoju, Udział organizacji pozarządowych w działaniach na rzecz zrównoważonego rozwoju

Źródło: jak w tabeli 1.



Tab. 5

## Matryca wskaźników OECD dotycząca problematyki środowiska

Wskaźniki				
Struktura	Presji na środowisko (PRESJA)	Stanu środowiska (STAN)	Reakcji społecznej (REAKCJA)	
Zagadnienia problemowe				
Zmiany klimatu	Wskaźnik emisji gazów cieplarnianych Emisja CO <sub>2</sub>	Stężenie gazów cieplarnianych w atmosferze Średnia temperatura na ziemi	Energochłonność Produkcja energii/PKB Instrumenty ekonomiczne i fiskalne	
Zanikanie warstwy ozonowej	Wskaźnik zużycia związków niszczących warstwę ozonową Zużycie związków freonów i halonów	Stężenia związków niszczących warstwę ozonową w atmosferze Wielkość promieniowania UV -B na powierzchni	Stopień wycofywania z użycia freonów	
Eutrofizacja	Ładunki N i P odprowadzane do wód i gleby (bilans związków biogennych) Ładunki N i P pochodzące ze zużycia nawozów sztucznych i hodowli zwierząt	Wartości BZT5 oraz stężenia rozpuszczonego tlenu, azotu i fosforu w wodach śródlądowych i w przybrzeżnych wodach morskich	Procent ludności podłączonej do oczyszczalni ścieków wg rodzajów Opłaty za korzystanie z oczyszczania ścieków Udział na rynku detergentów nie zawierających fosforu	
Zakwaszenie	Wskaźniki emisji substancji powodujących zakwaszenie Emisja NO <sub>x</sub> i SO <sub>x</sub>	Przekroczenia dopuszczalnych wartości pH w wodzie i glebie Stężenie substancji zakwaszających w kwaśnych opadach	Procent samochodów wyposażonych w katalizatory Wydajność urządzeń wychwytyjących NO <sub>x</sub> i SO <sub>x</sub> w źródłach stacjonarnych	
Zanieczyszczenia toksyczne	Emisja metali ciężkich Emisja związków organicznych Zużycie pestycydów	Stężenie metali ciężkich i związków organicznych w poszczególnych elementach środowiska i w organizmach żywych Stężenie metali ciężkich w rzekach	Zmiany zawartości substancji toksycznych w procesach produkcyjnych Udział na rynku benzyny bezołowiowej	
Jakość środowiska miejskiego	Emisja NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> i lotnych związków organicznych na obszarach miejskich Natężenie ruchu drogowego (miejskiego i krajowego) Stopień urbanizacji	Ludność narażona na: zanieczyszczenia powietrza i hałas Jakość wód powierzchniowych na obszarach miejskich	Tereny zielone/Instrumenty ekonomiczne, fiskalne i prawne Wydatki na oczyszczanie ścieków i zwalczanie hałasu	
Różnorodność biologiczna/krajobraz	Przekształcenia terenów i zmiany środowisk naturalnych	Udział gatunków zagrożonych wyginięciem lub wymarłych w ogólnej liczbie poznanych gatunków	Tereny objęte ochroną jako procent powierzchni kraju oraz według rodzajów ekosystemów	

ciąg dalszy tabeli na następnej stronie



Tab. 5 cd.

## Matryca wskaźników OECD dotycząca problematyki środowiska

Struktura		Wskaźniki		
Zagadnienia problemowe	Presji na środowisko (PRESJA)	Stanu środowiska (STAN)	Reakcji społecznej (REAKCJA)	
Odpady	Wytwarzanie odpadów: – Komunalnych – Przemysłowych – Radioaktywnych – Niebezpiecznych	Nie dotyczy	Zmniejszenie ilości odpadów Stożek wtórnego wykorzystania odpadów Instrumenty ekonomiczne i fiskalne, wydatki	
Zasoby wodne	Intensywność użytkowania zasobów wodnych	Częstość występowania, czas trwania i wielkość stref deficytów wody	Ceny wody i opłaty za korzystanie z kanalizacji i oczyszczanie ścieków	
Zasoby leśne	Wielkość pozysku drewna w stosunku do produktywności leśnej	Powierzchnia, wielkość i struktura lasów	Obszary leśne objęte ochroną i zarządzaniem	
Zasoby rybne	Połów ryb	Wielkość zasobów poławianych ryb	Ilość użytkowanych zasobów regulowanych kwotami połowowymi	
Degradacja gleb (pustynnienie i erozja)	Tereny wykorzystywane rolniczo narażone potencjalnie na erozję	Rozmiar strat wierzchnich warstw gleby	Tereny rekultywowane	
Wskaźniki ogólne, które nie są przypisane do zagadnień problemowych	Wzrost liczby ludności i gęstość zaludnienia Wzrost PKB Wydatki ludności związane z konsumpcją Produkcja przemysłowa Struktura źródeł energii Nateżenie ruchu drogowego Liczba pojazdów drogowych Produkcja rolna	Nie dotyczy	Wydatki na zarządzanie środowiskiem i jego ochronę Wydatki na zapobieganie i ograniczanie zanieczyszczeń środowiska Opinia publiczna	

Źródło: „Environmental Indicators – OECD Core Set”, OECD, Paris, edition 1994.



Na podstawie kluczowego zestawu wskaźników OECD (Core Set) w 1996 roku został opracowany i opublikowany fiński raport pt. „Trendy w fińskim środowisku – Wskaźniki dla 1997 r”. Była to próba przedstawienia – w układzie: *presja – stan – reakcja* – charakterystyki warunków i trendów środowiskowych w Finlandii. Warto zauważyć, że autorzy Raportu konsekwentnie pominieli zagadnienia, które praktycznie nie stanowią dla Finów problemu, jak np. degradacja gleb. Z drugiej strony wyodrębniony został sektor leśnictwa, z uwagi na społeczno – ekonomiczne znaczenie gospodarki leśnej w Finlandii.

Rozwinięciem omówionego wyżej podstawowego zestawu wskaźników w ujęciu problemowym są wyniki sukcesywnie prowadzonych prac OECD nad prezentacją interakcji zachodzących w układzie: wybrany sektor gospodarczy – środowisko. Dotychczas opracowano podstawy metodologiczne oraz zestawy wskaźników dla następujących sektorów: energia, leśnictwo, rolnictwo, transport. Kontynuowane są również prace w odniesieniu do innych sektorów. Struktury zestawów wskaźnikowych OECD dla przykładowych sektorów przedstawiają tabele 6-8.

Prace w zakresie wskaźników integrujących zagadnienia środowiska naturalnego i rolnictwa prowadzone są wspólnie przez Komitet do spraw Rolnictwa i Komitet do spraw Polityki Środowiska OECD. W ich efekcie wskazano 13 zagadnień problemowych jako podstawy metodologiczno-strukturalnej dla docelowego zestawu wskaźników środowiskowych w ramach sektora rolnictwa oraz przypisania ich odpowiednim władzom /instytucjom decyzyjnym. Za wiodące zagadnienia uznano<sup>3</sup>:

- ZUŻYCIE ZWIĄZKÓW BIOGENNYCH W ROLNICTWIE;
- ZUŻYCIE PESTYCYDÓW W ROLNICTWIE;
- ZUŻYCIE WODY DLA POTRZEB ROLNICTWA;
- ROLNICZE UŻYTKOWANIE TERENÓW I ICH OCHRONA;
- JAKOŚĆ GLEB UŻYTKOWANYCH ROLNICZO;

- ROLNICTWO A JAKOŚĆ WÓD;
- GAZY CIEPLARNIANE POCHODZĄCE Z DZIAŁALNOŚCI ROLNICZEJ;
- ROLNICTWO A RÓZNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA;
- ROLNICTWO A ŚRODOWISKA DZIKIEJ FAUNY I FLORY;
- KRAJOBRAZ ROLNICZY;
- GOSPODARSTWA ROLNE;
- PROBLEMATYKA FINANSOWA GOSPODARSTW ROLNYCH;
- ZAGADNIENIA SPOŁECZNO-KULTURALNE ZWIĄZANE Z ROLNICTWEM

Do opracowań OECD o szczególnym znaczeniu należy wydany w 1998 roku raport pt. „W kierunku zrównoważonego rozwoju – wskaźniki środowiskowe”. Raport ten obejmuje kluczowe wskaźniki środowiskowe jak również wyselekcjonowane wskaźniki społeczno-ekonomiczne oraz sektorowe o szczególnym znaczeniu dla środowiska. Opracowanie to kładzie nacisk na powiązania pomiędzy wskaźnikami środowiskowymi, osiągnięciami w zakresie ochrony środowiska i zrównoważonym rozwojem.

Szczególnie interesujący jest fragment przedmowy wyjaśniający znaczenie ww. dokumentu:

*„W ostatnich latach niepokój o to, czy obserwowany rozwój może być uznany za zrównoważony z ekonomicznego, społecznego i środowiskowego punktu widzenia skłonił wiele krajów do działań w kierunku tworzenia polityk koncentrujących się na zapobieganiu zanieczyszczeniom, integracji zagadnień ochrony środowiska w decyzjach ekonomicznych i sektorowych oraz na współpracy międzynarodowej. Obserwuje się również rosnące zainteresowanie oceną efektywności wdrażania przez rządy ich polityk, a także określeniem, w jakim stopniu spełniają one krajowe cele i zobowiązania międzynarodowe. Potrzeby te doprowadziły do rozwoju wskaźników środowiskowych, jako narzędzi do podejmowania właściwych decyzji oraz do oceny krajowych osiągnięć w dziedzinie ochrony środowiska”.*

<sup>3</sup> Źródło: „Developing OECD Agri-Environmental Indicators”, OECD, Paris 1996



Tab. 6.

Wskaźniki OECD opisujące związku polityki energetycznej ze środowiskiem

Wskaźnik	
1. Sektorowe trendy o szczególnym znaczeniu dla środowiska	
Całkowita wielkość produkcji energii pierwotnej Wielkość produkcji energii na jednostkę PKB Całkowita wielkość zużycia energii wg rodzajów paliw Całkowita wielkość zużycia energii wg sektorów Procentowy podział produkowanej energii w zależności od rodzajów paliw Procentowy podział produkowanej energii elektrycznej w zależności rodzaju paliw	Produkcja krajowa pierwotnej energii jako procent ogólnej wielkości dostawy pierwotnej energii Końcowe zużycie w sektorze: przemysłowym Końcowe zużycie w gospodarstwach domowych Końcowe zużycie w sektorze: publicznym i handlowym Końcowe zużycie w sektorze: transportu Wydajność paliw kopalnych w produkcji energii elektrycznej
2. Wpływ na środowisko	
Udokumentowane zasoby gazu/ ropy naftowej/ węgla Roczna wielkość emisji zanieczyszczeń powietrza Wielkość emisji zanieczyszczeń w przeliczeniu na PKB i na 1 mieszkańca Stosunek wielkości emisji do rodzajów końcowego zużycia Ilość substancji ropopochodnych przedostająca się do środowiska: – w wyniku wypadków – jako skutek uboczny sposobów gospodarowania	Ilość odpadów stałych powstałych podczas produkcji energii i ilość odpadów w przeliczeniu na jednostkę PKB Ilość odpadów radioaktywnych (zużyte paliwo) Ilość odpadów radioaktywnych w przeliczeniu na jednostkę PKB i na 1 mieszkańca Wielkość obszarów wykorzystywanych w celu produkcji energii, jej transformacji i transportu Liczba zabitych oraz rannych
3. Zagadnienia ekonomiczne	
Zanieczyszczenie i zniszczenie środowiska wynikające z produkcji i użytkowania energii Wydatki związane z zapobieganiem zanieczyszczeniom i ich unieszkodliwianiem Nakłady na prace badawczo-rozwojowe związane tematycznie z ochroną środowiska w sektorze energii Ostateczne ceny energii wg rodzaju paliwa Całkowita wielkość subsydiów	Nakłady na prace badawczo-rozwojowe w sektorze energii

Źródło: „Indicators for the Integration of Environmental Concerns into Energy Policies”, OECD, Paris 1993



Tab. 7.

## Struktura zestawu wskaźników OECD opisująca związek środowiska z polityką leśną

Struktura	
1. Sektorowe trendy o szczególnym znaczeniu dla środowiska	1a. Zasoby 1b. Użytkowanie zasobów 1c. Bilans
2. Współzależności leśnictwo - środowisko	2a. Zmiany klimatu 2b. Różnorodność biologiczna i krajobraz 2c. Zasoby wodne i zasoby gleb 2d. Chemizacja leśnictwa 2e. Szkodliwe zjawiska występujące w lasach
3. Aspekty polityczne i ekonomiczne dotyczące lasów	3a. Ceny i wartości 3b. Zarządzanie i przepisy 3c. Handel międzynarodowy

Źródło: „Indicators for the Integration of Environmental Concerns into Forestry Policies”, OECD, Paris 1994

Tab. 8.

## Struktura zestawu wskaźników OECD opisująca związek środowiska z polityką transportową

Sektorowe trendy i modele o szczególnym znaczeniu dla środowiska	Związki i wpływ na środowisko	Aspekty ekonomiczne i polityczne
Ogólne tendencje rozwoju rodzajów transportu	Użytkowanie terenu	Szkody w środowisku
Infrastruktura	Zanieczyszczenie powietrza	Wydatki na ochronę środowiska
Pojazdy i sprzęt ruchomy	Zanieczyszczenie wód	Podatki i subsydia
Zużycie energii	Hałas	Struktury cenowe
	Odpady	Handel a środowisko
	Ryzyko oraz bezpieczeństwo	

Źródło: „Indicators for the Integration of Environmental Concerns into Transport Policies”, OECD, Paris 1999



Porównanie struktury podstawowego zestawu wskaźników OECD (Core Set z roku 1993) ze strukturą raportu OECD z 1998 roku (patrz Ramka 1) wskazuje na następujące istotne różnice:

- liczba zagadnień problemowych uległa zmniejszeniu z 12 (rok 1993) do 9 (rok 1998),
- wskaźniki ogólne (rok 1993) w roku 1998 zostały potraktowane szerzej, jako wskaźniki społeczno-gospodarcze z uwzględnieniem problemów sektorowych,
- w raporcie z 1998 roku pominięto (w porównaniu do prac z 1993 roku) zagadnienia eutrofizacji, zakwaszania, zanieczyszczeń toksycznych, jakości środowiska miejskiego i degradacji gleb, a w ich miejsce wprowadzono jako zagadnienia problemowe: jakość powietrza atmosferycznego (z uwzględnieniem jakości powietrza na obszarach miejskich) i jakość wód.

Wydaje się, że wprowadzone zmiany powstały w wyniku rozwoju prac typologicznych oraz pogłębionej analizy hierarchii zagadnień problemowych np.: wprowadzone zagadnienie jakości wód stanowi bez wątpienia jeden z najbardziej istotnych problemów środowiskowych w większości krajów OECD, natomiast pominięte zagadnienia (np. zakwaszania) mogą być prezentowane w ramach innych zagadnień problemowych (np. jakości wód i jakości powietrza oraz gleb).

Trzecią szkołę prezentacji zagadnień dotyczącą stanu i ochrony środowiska i ich związku z rozwojem gospodarczym za pomocą systemu wskaźników stanowią wyniki prac metodologicznych prowadzonych w ramach Unii Europejskiej, a w szczególności przez Europejską Agencję Środowiska (EEA) oraz wydane dotychczas raporty. Pierwszym materiałem stanowiącym próbę kompleksowej prezentacji stanu środowiska w krajach Europy był raport pt. „*Europe's Environment: The Dobris Assessment*” wydany w 1995 roku.

W pracach metodologicznych oraz raportach wskaźnikowych EEA uwzględniano układ oparty na metodzie D-P-S-I-R: DRIVING FORCES (czynniki sprawcze) – PRESSURES (presje) – STATE (stan) – IMPACT (wpływ, skutki oddziaływania) – RESPONSE (środki przeciwdziałania). Tego typu wskaźniki powinny znajdować istotne zastosowanie w procesach decyzyjnych, zwłaszcza jeśli ukazują tendencję zmian zachodzących w danym czasie i umożliwiają lub ułatwiają porównywanie tych tendencji z przyjętymi celami polityki ekologicznej. Znaczącym krokiem w rozwoju metodologii były opracowane przez EEA wytyczne dla gromadzenia danych dla raportu Dobris + 3, który został zaprezentowany ministrom ochrony środowiska z krajów europejskich podczas konferencji w Arhus w 1998 roku.

Opracowana dla tego celu przez EEA we współpracy z Duńskim Narodowym Instytutem Badań Środowiska struktura typologiczna obejmuje 14 zagadnień problemowych:

### Ramka 1.

#### Struktura raportu OECD z 1998 r.

##### WSTĘP

##### WSKAŹNIKI ŚRODOWISKOWE

##### ZMIANY KLIMATU

- wielkość emisji CO<sub>2</sub>
- stężenia gazów cieplarnianych

##### PROBLEM

##### ZANIKANIA WARSTWY OZONOWEJ

- substancje niszczące warstwę ozonową
- ozon stratosferyczny

##### JAKOŚĆ

##### POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO

- emisje zanieczyszczeń
- jakość powietrza na obszarach miejskich

##### ODPADY

- wytwarzanie odpadów
- wtórne wykorzystanie odpadów

##### JAKOŚĆ WÓD

- jakość wód rzecznych
- oczyszczanie ścieków

##### ZASOBY WODNE

- intensywność użytkowania zasobów wodnych
- zaopatrzenie w wodę i jej ceny

##### ZASOBY LEŚNE

- intensywność użytkowania zasobów leśnych
- obszary zalesione i zadrzewione

##### ZASOBY RYBNE

##### (POŁOWY RYB I KONSUMPCJA)

- skala krajowa
- skala globalna i regionalna

##### RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA

- gatunki zagrożone
- obszary chronione

##### WSKAŹNIKI

##### SPOŁECZNO-GOSPODARCZE

##### PKB I LUDNOŚĆ

- produkt krajowy brutto
- wzrost liczby ludności i gęstość zaludnienia

##### KONSUMPCJA

- wydatki prywatne
- wydatki rządowe

##### ENERGETYKA

- produkcja i zużycie energii
- produkcja energii z podziałem na źródła
- ceny energii

##### TRANSPORT

- natężenie ruchu drogowego i liczba samochodów
- gęstość dróg
- ceny paliw i podatki

##### ROLNICTWO

- wielkość zużycia nawozów azotowych i fosforowych
- hodowla
- wielkość zużycia środków ochrony roślin

##### WYDATKI

- wydatki na ochronę przed zanieczyszczeniami
- wydatki pomocowe na działania rozwojowe



- ROZWÓJ SPOŁECZNO-GOSPODARCZY
- ZMIANY KLIMATU
- ZANIKANIE WARSTWY OZONU STRATOSFERYCZNEGO
- ZAKWASZANIE
- TROPOSFERYCZNY OZON I INNE FOTOCHEMICZNE UTLENIACZE
- SUBSTANCJE CHEMICZNE
- ODPADY
- PRZYRODA I RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA
- WODA
- ŚRODOWISKO PRZYBRZEŻNE I MORSKIE
- DEGRADACJA GLEBY
- ŚRODOWISKO MIEJSKIE
- GŁÓWNE PRZYPADKI NADZWYCZAJNYCH ZAGROŹEŃ ŚRODOWISKA
- SEKTORY SPOŁECZNE

Źródło: „Guidelines for Data Collection for The Dobris + 3 Report”, EEA, Copenhagen, 1996

Pomimo, iż proces analizy typu D-P-S-I-R wydaje się teoretycznie znacznie bardziej pogłębiony w stosunku do stosowanego przez OECD i ONZ modelu P-S-R, to jednak jego wykorzystywanie w praktyce napotyka na istotne problemy wynikające z braku danych oraz z trudności w ścisłej klasyfikacji wskaźników, zwłaszcza w sprzężeniach: czynniki sprawcze – presje oraz stan – skutki oddziaływania. Istotę opracowanej przez EEA typologii wskaźników, które ułatwiają dostarczenie na czas odpowiedniej informacji dla środowisk polityczno-decyzyjnych przybliża zaprezentowany w ramce algorytm. Oczywiście, ostatnim krokiem tak zarysowanego algorytmu analizy powinna być próba odpowiedzi na pytanie: **Czy ogólnie biorąc jest nam wszystkim lepiej?** Wymagałoby to jednak zastosowania jasno określonych, wymiernych kryteriów, które jak dotąd nie były przedmiotem prac Europejskiej Agencji Środowiska.

Zaprezentowany w ramce proces analityczny znalazł swoje odbicie w raporcie EEA z 1999 roku pod tytułem „Environment in the European Union at the turn of the century”, w którym szczególnie nacisk położony został na opracowanie i prezentację wskaźników obrazujących postęp i efektywność w zakresie podejmowanych działań.

Wydany w roku 2000 raport EEA „Environmental Signals” jest pierwszym z nowej serii raportów wskaźnikowych prezentujących stan i zagrożenia środowiska. Systematyczne ukazywanie się raportów z tej serii powinno usprawnić aktualizację danych o trendach i aktualnej sytuacji środowiska. Ponadto celem raportu *Environmental Signals* jest wykorzystanie wskaźników środowiskowych do określenia postępu i wskazania przyczyn zróżnicowanego tempa rozwoju w poszczególnych sferach polityki środowiskowej.

## Ramka 2.

### Przykładowy algorytm analizy problemu

Dyskusja na tematy środowiskowe z reguły rozpoczyna się od podstawowego pytania:

#### CO SIĘ DZIEJE W ŚRODOWISKU?

ODPOWIEDŹ – np. pojazdy mechaniczne pokonują łącznie miliony kilometrów, zakłady energetyczne emitują miliony ton SO<sub>2</sub>, stężenie związków azotu w jeziorach rośnie, gdyż rolnicy nawożą sąsiednie łąki.

Informacje te są zapewne ważne, ale natychmiast prowokują do następnego pytania:

#### CZY I JAKIE TO MA ZNACZENIE?

ODPOWIEDŹ – Ma to znaczenie, jeśli wielkości są bliskie lub przekraczają wartości dopuszczalne (np. wartości ładunków krytycznych lub określone przez naukę i prawo dopuszczalne normy), jak również jeśli w znaczący sposób odbiegają one od wielkości określonych jako cele w odpowiednich politykach.

Przykładowo można tu wskazać na liczbę ludzi narażonych na oddziaływanie zanieczyszczeń, których stężenia przekraczają normy jakości powietrza lub praktycznie uzyskiwaną redukcję związków azotu w oczyszczalniach ścieków w porównaniu do redukcji ustalonej w planie krajowym.

Dlatego też kolejne pytanie postawione przez polityków lub społeczeństwo może brzmieć:

#### CZY NASZE DZIAŁANIA PRZYCZYNIAJĄ SIĘ DO POPRAWY?

ODPOWIEDŹ – Efekty lub brak skutków podejmowanych działań odzwierciedlają zapewne wskaźniki, którymi można zmierzyć eko-efektywność produkcji i procesów konsumpcyjnych, np. zużycie energii (PKB, wielkość emisji) liczbę km przejechanych przez pojazd, kg odpadów budowlanych/budowę jednego domu.

W raporcie opisano następujące zagadnienia:

- ZUŻYCIE ENERGII
- ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA
- SEKTOR ENERGII
- ODPADY
- TRANSPORT
- ZASOBY WODNE
- ROLNICTWO
- EUTROFIZACJA
- PRZEMYSŁ
- TERENY PODMOKŁE
- ZMIANY KLIMATU
- PODATKI ŚRODOWISKOWE
- ZANIKANIE WARSTWY OZONOWEJ



Warto również zwrócić uwagę na pierwszy z planowanej serii raportów sektorowych – raport EEA – *Transport and Environment Reporting Mechanism (TERM)*, który ukazuje relacje pomiędzy sektorem transportowym, a stanem środowiska. Raport zawiera następujące zagadnienia:

**GRUPA 1: KONSEKWENCJE TRANSPORTU DLA ŚRODOWISKA**

- KONSUMPCJA ENERGII
- EMISJE DO POWIETRZA
- PRZEKROCZENIA WARTOŚCI DOPUSZCZALNYCH JAKOŚCI POWIETRZA
- HAŁAS DROGOWY: NARAŻENIE I UCIAŻLIWOŚĆ
- DROGI A TERENY NATURALNE / FRAGMENTACJA PRZESTRZENI
- WYKORZYSTANIE PRZESTRZENI
- WYPADKI DROGOWE

**GRUPA 2: ZAPOTRZEBOWANIE NA ŚRODKI KOMUNIKACJI ORAZ INTENSYWNOŚĆ**

- TRANSPORT PASAŻERÓW
- TRANSPORT WODNY

**GRUPA 3: PLANOWANIE PRZESTRZENNE I DOSTĘPNOŚĆ**

- DOSTĘP DO PODSTAWOWYCH USŁUG
- DOSTĘP DO USŁUG TRANSPORTOWYCH

**GRUPA 4: ZAPOTRZEBOWANIE TRANSPORTU**

- DŁUGOŚĆ SIECI KOMUNIKACYJNYCH
- INWESTYCJE NA SIECI KOMUNIKACYJNE

**GRUPA 5: CENY**

- CENY TRANSPORTU
- CENY PALIWA I PODATKI
- UJEDNOLICENIE KOSZTÓW ZEWNĘTRZNYCH

**GRUPA 6: TECHNOLOGIA I EFEKTYWNE WYKORZYSTANIE**

- ENERGIA I CO<sub>2</sub>
- EMISJE SUBSTANCJI SPECYFICZNYCH
- WYKORZYSTANIE POJAZDÓW
- LEPSZE I CZYSTSZE PALIWA
- WIELKOŚĆ I PRZECIĘTNY WIEK POJAZDÓW
- ZGODNOŚĆ Z NORMAMI EMISYJNYMI

**GRUPA 7: INTEGROWANIE ZARZĄDZANIA**

- WDRAŻANIE ZINTEGROWANYCH STRATEGII TRANSPORTU
- TRANSPORT KRAJOWY A SYSTEM MONITORINGU ŚRODOWISKA
- WDRAŻANIE STRATEGII OCEN ŚRODOWISKOWYCH W SEKTORZE TRANSPORTOWYM
- UWZGLĘDNIANIE SYSTEMÓW ZARZĄDZANIA ŚRODOWISKOWEGO PRZEZ PRZEDSIĘBIORSTWA TRANSPORTOWE
- ŚWIADOMOŚĆ I ZACHOWANIA SPOŁECZEŃSTWA

W zamierzeniu autorów jest to również przykład budowy raportu sektorowego, który mógłby być zastosowany do opisu innych dziedzin gospodarki oddziaływujących na środowisko w raportach opracowywanych zarówno na szczeblu europejskim, jak i przez poszczególne kraje.

Wydaje się, że zestawy wskaźników OECD i EEA nie wykazują istotnych merytorycznie różnic. Najprawdopodobniej ich przyczyną było dążenie „szkoły” europejskiej do uniknięcia bezpośredniej adaptacji zarówno typologii jak i terminologii przyjętej o 2-3 lata wcześniej przez „szkołę” OECD, jak również postęp w rozpoznaniu tematu. Jednak dyskusja na temat wad i zalet zastosowanych układów strukturalnych oraz terminologii na tle zgromadzonych przez wszystkie trzy „szkoły” osiągnięć metodologicznych i doświadczeń sprawozdawczych byłaby w istocie mało konstruktywna. Można natomiast zbudować macierz najczęściej proponowanych wskaźników środowiskowych, opracowaną na podstawie opracowań i raportów ONZ, OECD i Banku Światowego (patrz Tabela 9).

Przy opracowywaniu systemu wskaźników dla Polski można również zwrócić uwagę na wydany w 1998 roku przez Ministerstwo Środowiska Szwecji raport – w formie broszury informacyjnej – obejmujący 11 wskaźników uznanych za kluczowe przez Szwedzką Radę do Spraw Środowiska. Dotyczą one następujących zagadnień problemowych:

- ZUŻYCIE ENERGII W STOSUNKU DO PKB.
- ZUŻYCIE ENERGII DLA CELÓW OGRZEWANIA MIESZKAŃ I LOKALI HANDLOWO-USŁUGOWYCH.
- EMISJA DWUTLENKU WĘGLA.
- STĘŻENIE ZWIĄZKÓW BENZENU W POWIETRZU NA OBSZARACH MIEJSKICH.
- EMISJA SUBSTANCJI POWODUJĄCYCH ZAKWAŚNIENIE (SO<sub>2</sub> I NO<sub>x</sub>).
- ILOŚĆ ODPADÓW SKŁADOWANYCH NA WYSYPISKACH
- ŁADUNKI AZOTU I FOSFORU ODPROWADZANE DO WÓD MORSKICH.
- ILOŚĆ FOSFORU W FORMIE OSADÓW POŚCIEKOWYCH ZAGOSPODAROWYWANYCH ROLNICZO.
- LASY CHRONIONE
- UDZIAŁ „EKOLOGICZNYCH” PODRÓŻY (NA PIECHOTĘ, ROWEREM LUB PUBLICZNYM TRANSPORTEM) W DRODZE DO PRACY ORAZ PRYWATNY TRANSPORT SAMOCHODOWY.
- LICZBA EKOLOGICZNIE CERTYFIKOWANYCH PRZEDSIĘBIORSTW

Wskaźniki te mają dostarczać prostych i przejrzystych informacji, zarówno dla społeczeństwa, jak i dla kręgów decyzyjnych, pozwalając na ocenę, czy podejmowane działania oraz trendy najważniejszych procesów zmierzają we właściwym kierunku i w należyłym tempie. Raport ten będzie prezentowany szwedzkiemu parlamentowi corocznie.

Tab.9.

## Matryca najczęściej proponowanych wskaźników środowiskowych

PROBLEM	PRESJA	STAN	REAKCJA
Zmiany klimatu	Emisja gazów cieplarnianych, Podaż energii i jej struktura wg nośników, Produkcja energii, Konsumpcja energii	Średnia temperatura globu, Gazy szklarniowe w atmosferze	Energointensywność (energochłonność)
Zanikanie warstwy ozonowej	Produkcja/konsumpcja substancji niszczących warstwę ozonową	Substancje naruszające warstwę ozonową w atmosferze	
Eutrofizacja i jakość wód	Zrzut N i P. Zużycie nawozów sztucznych, Liczba zwierząt hodowlanych	BZT, tien rozpuszczony i P w wodach lądowych i morskich, Rozwój glonów, poziom chlorofilu	Zakres i stopień oczyszczania ścieków
Zakwaszenie i jakość powietrza atmosferycznego	Emisja NO <sub>x</sub> i SO <sub>2</sub> , Chemizm kwaśnych opadów Depozycja N i S z opadów atmosferycznych	Przekroczenia ładunków krytycznych w glebie i wodzie	Procent samochodów wyposażonych w katalizatory
Zagrożenia toksyczne	Emisja metali ciężkich Zużycie pestycydów	Metale ciężkie i toksyczne związki organiczne w organizmach żywych i komponenty środowiska	Ocena ryzyka środowiskowego, Ograniczanie stosowania
Jakość środowiska w miastach	Emisja w obszarach miejskich: SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , lotne związki organiczne	Koncentracja SO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> w miastach	Zieleń w miastach
Bioróżnorodność Krajobraz	Zmiany siedlisk naturalnych oraz przekształcenia naturalnego krajobrazu	Zagrozone wyginieciem gatunki	Udział obszarów chronionych w powierzchni ogółem Objęte ochroną ekologiczną
Odpady	Wytworzone odpady (ogółem i wg rodzajów)		Powtórne wykorzystanie i recykling
Zasoby wodne	Wodochłonność		
Zasoby leśne	Pozyskiwanie drewna i wykorzystanie pozostałych użytków leśnych	Obszar, jakość i struktura lasów	Zarządzania gospodarką leśną Ochrona lasów
Zasoby ryb	Połowry	Wielkość zasobów	Regulacja poziomu połowów i wielkości zasobów
Gleby/ziemia	Wykorzystanie ziemi na cele gospodarcze Ziemie uprawne	Erozja wietrzna i wodna	
Problemy ogólne	Wzrost liczby ludności Gęstość zaludnienia PBKProdukcja przemysłowa Sieci transportowe i liczba pojazdów		Wydatki na ochronę środowiska, wykorzystanie instrumentów ekonomicznych i finansowych

Na podstawie: „Wskaźniki ekorozwoju” pod redakcją T. Borysa, W.EiŚ Białystok, 1999



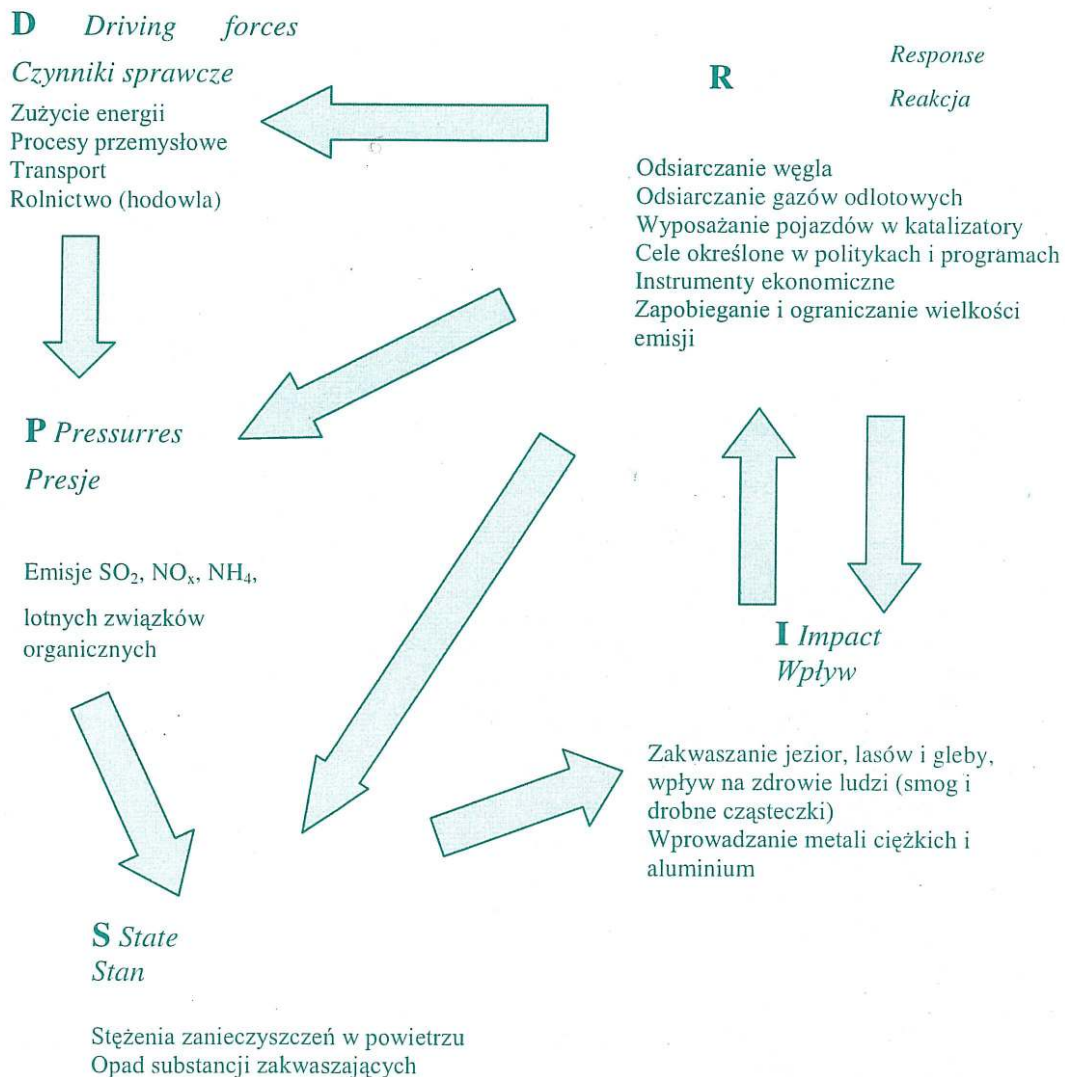
W opracowaniu szwedzkim wymieniono również 6 wskaźników o które, zdaniem Rady i Ministerstwa, powinien być w przyszłości rozszerzony obecny zestaw:

- RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNEJ,
- PRZEPŁYW MATERIAŁÓW W SPOŁECZEŃSTWIE,
- WPŁYW SYSTEMU ZAMÓWIEŃ PUBLICZNYCH NA PROŚRODOWISKOWE ZMIANY PRODUKTÓW I USŁUG
- UŻYTKOWANIE SUBSTANCJI CHEMICZNYCH
- WYBORY TOWARÓW/PRODUKTÓW PRZEZ KONSUMENTÓW,
- ILOŚĆ CERTYFIKOWANYCH EKOLOGICZNIE SZKÓŁ,

Prowadzone są obecnie prace nad podstawami merytorycznymi i organizacyjnymi w zakresie/w nowych wskaźników.

Warto również wspomnieć, że prowadzone w Polsce okresowe oceny postępu prac związanych z realizacją zaleceń Agendy 21 („Agenda 21 – Sprawozdania z realizacji w Polsce w latach 1992-1996 i 1992-1998”, Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, Warszawa 1997 i 1998) wykorzystują metodologię oraz strukturę problemową rekomendowaną w opracowaniach wskaźnikowych ONZ w stopniu wynikającym ze specyfiki warunków oraz możliwości (np. dostępności danych) naszego kraju.

### Schemat 1. Metoda DPSIR na przykładzie zanieczyszczeń powietrza







# ANEKS II

## ZESTAWIENIE TABELARYCZNE WYKORZYSTANYCH DANYCH

---

**D**ane prezentowane są w oparciu o Główny Urząd Statystyczny na podstawie Roczników Statystycznych Rzeczypospolitej Polskiej oraz Ochrony Środowiska - lata 1991-2000 oraz wyniki Państwowego Monitoringu Środowiska Inspekcji Ochrony Środowiska.

### Problemy Globalne

#### PG1 – Struktura emisji CO<sub>2</sub> w 1998r w tys. ton wg GUS

Spalanie paliw w przemyśle energetycznym	Spalanie paliw w przemyśle pozostałym i budownictwie	Transport	Procesy przemysłowe	Zmiany użytkowania gruntów i lasów
184916	63186	28126,3	10486,5	645,1

#### PG2 – Produkcja energii w kWh/mieszkańca wg GUS

rok	KWh/m
1990	3577
1992	3460
1993	3476
1994	3512
1995	3603
1996	3707
1997	3694
1998	3694
1999	3677

#### PG3a – Struktura zużycia energii pierwotnej (TJ) w gospodarce narodowej w 1990 r. wg GUS

	TJ
węgiel kamienny	2695338
węgiel brunatny	563107
ropa naftowa	530722
gaz ziemny	404544
torf i drewno opałowe	22088
inne	31400

### PG3b – Struktura zużycia energii pierwotnej (TJ) w gospodarce narodowej w 1998 r. wg GUS

	TJ
węgiel kamienny	2311331
węgiel brunatny	540578
ropa naftowa	680895
gaz ziemny	427391
torf i drewno opałowe	127794
inne	54578

### PG4 – Przebieg średniej temperatury powietrza w Polsce wg IMiGW

rok	°C	rok	°C	rok	°C	rok	°C	rok	°C
1950		1960	7,85	1970	7,03	1980	6,5	1990	9
1951	8,51	1961	8,41	1971	8,06	1981	7,8	1991	7,8
1952	7,24	1962	6,98	1972	7,71	1982	8,26	1992	7,6
1953	8,41	1963	6,94	1973	7,81	1983	8,9	1993	7,8
1954	7,1	1964	7,39	1974	8,18	1984	7,8	1994	8,9
1955	7,3	1965	6,78	1975	8,79	1985	6,72	1995	8
1956	6,24	1966	8,11	1976	7,04	1986	7,48	1996	6,5
1957	8,18	1967	8,71	1977	7,96	1987	6,38	1997	8,7
1958	7,74	1968	7,88	1978	7,12	1988	8,3	1998	8,2
1959	8,36	1969	6,76	1979	7,26	1989	9,3	1999	8,9

### PG5 – Emisja CO<sub>2</sub> tys. ton wg GUS

rok	dwutlenek węgla
1990	381482
1992	372311
1994	372293
1996	373202
1997	362300
1998	338095

### PG6 – Emisja metanu w tys. ton wg GUS

rok	tys. ton
1990	2801
1992	2474
1994	2467
1996	2252
1997	2279
1998	2335

### PG7 – Emisja podtlenku azotu w tys. ton wg GUS

rok	tys. ton
1990	63
1992	50
1994	50
1996	54
1997	54
1998	52



**PG8 – Emisja CO<sub>2</sub> a Produkt Krajowy Brutto (ceny stałe) wg GUS**

rok	PKB	CO <sub>2</sub>
1990	100	100
1991	93	101,0
1992	95,4	94,5
1993	99	96,9
1994	104,1	97,0
1995	111,4	85,9
1996	118,1	97,2
1997	126,1	94,3
1998	132,2	88,0
1999	137,6	

**PG9 – Cena energii elektrycznej dla gospodarstw domowych wg GUS w zł/kWh**

rok	zł/kWh
1990	0,16
1995	0,26
1996	0,24
1997	0,25
1998	0,26
1999	0,27

**PG10 – Całkowita zawartość ozonu nad Polską w atmosferze wg Państwowego Monitoringu Środowiska**

rok	zawartość O <sub>3</sub> w dobsonach
1963	338
1965	351
1970	357
1975	331
1980	352
1985	341
1990	328
1991	341
1992	317
1993	317
1994	339
1995	320
1996	323
1997	323
1998	338
1999	335

**PG11 – Zużycie freonów i halonów w Polsce w tonach ODP wg Ministerstwa Środowiska**

rok	freony	halony
1986	6710	1250
1990	4945	105
1993	2605	6
1994	1852	1
1995	1762	0
1997	308	0
1998	314	0
1999	187	0

## Zagrożenia powietrza

### P1 – Emisja SO<sub>2</sub> w tys. ton wg GUS

rok	źródła mobilne	technologie przemysłowe	energetyka przemysłowa	inne źródła stacjonarne	energetyka zawodowa
1990	110	270	500	760	1570
1991	90	235	430	760	1480
1992	90	250	420	750	1310
1993	50	235	400	750	1290
1994	50	200	375	710	1270
1995	42	200	384	527	1223
1996	46	200	406	521	1195
1997	47	124	416	487	1107
1998	45	96	322	400	1034

### P2 – Emisja NO<sub>2</sub> w tys. ton wg GUS

rok	inne źródła stacjonarne	energetyka przemysłowa	technologie przemysłowe	energetyka zawodowa	źródła mobilne
1990	100	130	200	370	480
1991	100	140	175	395	395
1992	100	115	145	370	400
1993	130	70	120	380	420
1994	125	70	110	380	420
1995	115	111	103	377	414
1996	131	128	118	360	417
1997	123	114	114	310	453
1998	116	105	65	264	441

### P3 – Emisja pyłu w tys. ton wg GUS

rok	energetyka zawodowa	Inne źródła stacjonarne	energetyka przemysłowa
1990	570	520	860
1991	470	520	690
1992	420	520	640
1993	345	520	630
1994	260	490	645
1995	193	490	625
1996	157	470	623
1997	117	435	578
1998	94	334	443



#### P4 – Emisja głównych zanieczyszczeń powietrza w porównaniu do stanu z roku 1990 wg GUS

rok	dwutlenek siarki	dwutlenek azotu	pyły
1990	100%	100%	100%
1991	93%	94%	86%
1992	88%	88%	81%
1993	85%	88%	77%
1994	81%	86%	72%
1995	74%	88%	67%
1996	74%	90%	64%
1997	68%	87%	58%
1998	59%	77%	45%
1998	59%	77%	45%

#### P5 – Średnie roczne stężenia SO<sub>2</sub> wg Państwowego Monitoringu Środowiska

rok	uśrednione stężenia w µg/m <sup>3</sup>	
	miasta	poza miastami
1993	24,25	13,15
1994	18,16	15,66
1995	18,5	16,42
1996	18,17	13,55
1997	15,6	13,22
1998	12,43	9,93
1999	10,19	8,51

#### P6 – Średnie roczne stężenia NO<sub>2</sub> wg Państwowego Monitoringu Środowiska

rok	uśrednione stężenia w µg/m <sup>3</sup>	
	miasta	poza miastami
1993	21,5	6,5
1994	22,23	10,96
1995	22,75	10,74
1996	23,2	11,26
1997	21,67	10,49
1998	18,55	8,89
1999	18,86	9,15

#### P7 – Średnie roczne stężenia pyłu zawieszonego (BS) wg Państwowego Monitoringu Środowiska

rok	uśrednione stężenia w µg/m <sup>3</sup>	
	miasta	poza miastami
1994	19,97	17,10
1995	17,96	9,10
1996	18,84	13,25
1997	17,96	11,00
1998	13,92	11,05
1999	14,14	9,10

### P8 – Poziom pH opadów atmosferycznych wg Państwowego Monitoringu Środowiska

rok	Łeba	Buszcza Borecka	Warszawa	Jarczew	Śnieżka
1995	4,45	4,46	4,51	4,43	4,30
1996	4,52	4,46	4,46	4,51	4,31
1997	4,61	4,79	4,55	4,62	4,27
1998	4,60	4,73	4,64	4,59	4,24
1999	4,71	4,66	4,72	4,67	4,37

### P9 – Nakłady inwestycyjne na ochronę powietrza w mln zł (kwoty uwzględniające inflację) wg GUS

rok	zł
1990	1017,20
1995	2707,87
1996	4848,44
1997	4467,90
1998	5098,67
1999	4042,20

## Zagrożenia wód

### W1 – Pobór wody na potrzeby gospodarki narodowej wg przeznaczenia wg GUS

rok	nawodnienia w rolnictwie	zaopatrzenie wodociągów komunalnych	cele produkcyjne
1990	1693,7	3004,6	9549,4
1995	1176,8	2457,1	8431,6
1996	1057,7	2377,5	8573,2
1997	1082,9	2292	8424,1
1998	999,2	2189	8125,2
1999	1045,4	2183,2	7836

### W2 – Pobór wody na potrzeby gospodarki narodowej wg źródeł wg GUS

rok	wody powierzchniowe	wody podziemne
1990	11927,7	2029,4
1995	10078	1720,7
1996	10066,1	1685
1997	9928	1652
1998	9612,7	1557
1999	9282,1	1619,1



**W3 – Pobór wód powierzchniowych w odniesieniu do zasobów wg GUS**

rok	mld m <sup>3</sup>	
	pobór	zasoby
1990	11,9277	63,1
1995	10,078	63,1
1996	10,0661	63,1
1997	9,9283	63,1
1998	9,6126	63,1
1999	9,3391	

**W4 – Pobór wód podziemnych w odniesieniu do zasobów wg GUS**

rok	mld m <sup>3</sup>	
	pobór	zasoby
1990	2,0294	14,0396
1995	1,7207	15,3932
1996	1,685	15,5515
1997	1,652	15,6346
1998	1,557	15,7920
1999	1,7714	

**W5 – Ścieki przemysłowe wymagające oczyszczenia i wody pochłonicze wg GUS**

rok	ścieki w hm <sup>3</sup>		
	wymagające oczyszczenia		wody pochłonicze
	nie oczyszczane	oczyszczane	
1990	1342,6	2772,1	7253,7
1995	700,2	2319,4	6961,3
1996	610,8	2303	7161,7
1997	520,3	2328,8	7111,9
1998	424,2	2377,7	7041,8
1999	335,7	2288,4	6827,4

**W6 – Ścieki komunalne hm<sup>3</sup> wg GUS**

rok	Ścieki komunalne
1990	2313,9
1995	1852,4
1996	1751,8
1997	1692
1998	1655,5
1999	1589,9

**W7 – Ścieki nieoczyszczone hm<sup>3</sup> odprowadzane wg GUS**

rok	bezpośrednio z zakładów	z sieci kanalizacyjnych
1990	419,7	922,9
1995	105,4	594,8
1996	103,6	507,2
1997	102,7	417,6
1998	80,1	344,1
1999	79,2	297,2

### W8 – Stan czystości rzek objętych monitoringiem podstawowym wg kryterium biologicznego wg Państwowego Monitoringu Środowiska

rok	I klasa czystości	II klasa czystości	III klasa czystości	nadmiernie zanieczyszczone
	%			
1990	0	3	16,8	80,2
1993	0	1,8	9,7	88,5
1994	0	2	6,8	91,2
1995	0	3,1	11,8	85,1
1996	0,1	2,6	13,4	83,9
1997	0,1	3,1	12,3	84,5
1998	0	2,4	26,6	71
1999	0	3,9	29,7	66,4

### W9 – Stan czystości rzek objętych monitoringiem podstawowym wg kryterium fizykochemicznego wg Państwowego Monitoringu Środowiska

rok	I klasa czystości	II klasa czystości	III klasa czystości	nadmiernie zanieczyszczone
	%			
1990	6	27,9	30,3	35,8
1993	2,7	15,2	28,1	54
1994	3,3	18,1	30,2	48,4
1995	2,9	20,3	33,8	43
1996	4,8	23,7	38,7	32,8
1997	1,8	24,9	42,4	30,9
1998	3	21,7	36,1	39,2
1999	3,3	25,8	39	31,9

### W10 – Sieć wodociągowa i kanalizacyjna wg GUS

rok	długość w tys km	
	sieć wodociągowa	sieć kanalizacyjna
1990	93,2	26,5
1995	154,7	33,5
1996	168,9	35,9
1997	183,4	39,2
1998	194,7	43
1999	203,6	46,8

### W11 – Oczyszczalnie ścieków komunalnych wg GUS

rok	liczba oczyszczalni ogółem
1990	585
1995	1226
1996	1471
1997	1767
1998	1923
1999	2209



### W12 – Nakłady inwestycyjne na ochronę wód (kwoty uwzględniające inflację) wg GUS

rok	mln PLN
1990	1609,24
1995	1856,27
1996	2916,30
1997	3556,42
1998	3761,53
1999	3765,20

### W13 – Stan czystości jezior – % objętości jezior wg Państwowego Monitoringu Środowiska

rok	I klasa czystości	II klasa czystości	III klasa czystości	poza klasą
	%			
1990	8,3	55,3	24,7	11,7
1991	8,2	35	51,6	5,2
1992	1,9	31,5	48,1	18,5
1993	10,1	72,4	14,3	3,2
1994	0	27	59,7	13,3
1995	2	24	59,8	14,2
1996	1,5	61,9	31	5,6
1997	9,2	49	33,7	8,1
1998	2,4	72,8	21,2	3,6

### W14 – Stan czystości jezior – % liczby badanych jezior wg Państwowego Monitoringu Środowiska

rok	I klasa czystości	II klasa czystości	III klasa czystości	poza klasą
	%			
1990	4,8	37,5	37,5	20,2
1991	3,4	44,1	33	19,5
1992	1,9	31,5	48,1	18,5
1993	3,1	38,8	38,8	19,3
1994	0	26,7	41,7	31,6
1995	3,7	30,8	44,9	20,6
1996	1,5	35,8	43,3	19,4
1997	5,2	29,6	41,7	23,5
1998	3,9	44,2	38	13,9

### W15 – Jakość wód podziemnych – % badanych prób wg Państwowego Monitoringu Środowiska

rok	la - najwyższa	lb - wysoka	II - średnia	III - niska
	%			
1993	0,1	56,8	13	30,1
1994	0,3	49,5	18,9	31,3
1995	0,2	53,9	13,9	32
1996	0	56,2	12,9	30,9
1997	0	52,5	12,6	34,9
1998	0,1	52,1	15,5	32,3
1999	0	59,9	12,9	27,2

### W16 – Ładunki zanieczyszczeń odprowadzanych do morza Bałtyckiego w stosunku do roku 1990 wg Państwowego Monitoringu Środowiska

	BZT <sub>5</sub>	azot ogólny	Fosfor ogólny	kadm	ołów	odpływ
1990	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1991	109%	118%	112%	410%	161%	106%
1992	106%	159%	98%	249%	134%	105%
1993	102%	164%	103%	134%	166%	114%
1994	105%	244%	107%	97%	97%	147%
1995	116%	198%	118%	49%	57%	142%
1996	108%	232%	107%	43%	32%	141%
1997	134%	199%	134%	26%	28%	155%
1998	125%	219%	122%	22%	17%	169%
1999	113%	235%	129%	42%	25%	–



## Zagrożenia powierzchni ziemi

### O1 – Odpady przemysłowe wytworzone w ciągu roku w mln. ton wg GUS

rok	wykorzystane	składowane	unieszkodliwione
1990	77	66,5	0,3
1991	65,5	62,3	0,5
1992	64,3	57,1	0,4
1993	64,6	55,5	0,4
1994	65,6	54,7	0,5
1995	66,9	55,5	0,3
1996	69,5	54,8	0,3
1997	80,1	44	0,3
1998	91,7	40,6	0,9
1999	92	31,5	2,7

### O2 – Odpady komunalne wywiezione w ciągu roku na składowiska w hm<sup>3</sup> wg GUS

rok	stałe	płynne
1990	42686	16589
1995	42248	15240
1996	44697	15182
1997	46859	14844
1998	47215	15531
1999	49219	14659

### O3 – Zużycie makulatury w tys. ton wg GUS

rok	tys. ton
1993	347
1994	541
1995	646
1996	619
1997	695
1998	695
1999	659

### O4 – Wytwarzanie odpadów w Polsce, Krajach OECD i Stanach Zjednoczonych (kg/M/rok) wg GUS

Czechy	Polska	Francja	Austria	USA	OECD
310	320	590	690	720	500

### O5 – Odpady niebezpieczne w tys. ton wg Państwowego Monitoringu Środowiska

rok	tys. ton
1992	3444
1994	3187
1995	3864
1997	4005
1998	*1105
1999	*1134

\* zmiana klasyfikacji

### O6 – Odpady niebezpieczne – sposób postępowania wg Państwowego Monitoringu Środowiska

rok	wykorzystane	unieszkodliwione	składowane
	%		
1992	66	0,9	33,1
1994	67,5	5,5	27
1995	66,6	6,2	27,2
1997	71,8	5,2	23,0
1998	*33,2	52,3	14,5
1999	*35,3	54,8	9,9

\* zmiana klasyfikacji

## Zagrożenia chemiczne gleb

### G1 – Grunty zdewastowane i zdegradowane w ha wg GUS

rok	ha
1990	93679
1991	91695
1992	90789
1993	89495
1994	89052
1995	72245
1996	75482
1997	75606
1998	74240
1999	72786

### G2 – Grunty zrehabilitowane i zagospodarowane w ciągu roku w ha wg Państwowego Monitoringu Środowiska

rok	grunty zrehabilitowane	grunty zagospodarowane
1990	2665	2264
1991	2146	1590
1992	2173	1295
1993	2245	1113
1994	2245	1389
1995	2698	1864
1996	2395	1577
1997	3291	2206
1998	2729	1573

### G3, G4, G5, G6, G7 – Stopień zanieczyszczenia gleb cynkiem, miedzią, ołowiem, kadmem i niklem w 1997 roku wg Państwowego Monitoringu Środowiska

	Udział procentowy					
	0-poziom naturalny	I-podwyższony	II-słabe zanieczyszczenie	III-średnie zanieczyszczenie	IV-silne zanieczyszczenie	V-bardzo silne zanieczyszczenie
cynk	83	15	2	0	0	0
miedź	99	1	0	0	0	0
ołów	98	2	0	0	0	0
kadm	90	9	1	0	0	0
nikiel	96	4	0	0	0	0



### G8 – Procentowy udział gleb według klas zawartości siarki wg Państwowego Monitoringu Środowiska

zawartość naturalna	56,99
zawartość podwyższona	25,36
zanieczyszczenie słabe	13,73
zanieczyszczenie silne	3,92

### G9 – Nakłady inwestycyjne na ochronę powierzchni ziemi w mln. zł (kwoty uwzględniające inflację) wg GUS

rok	mln zł
1990	693,11
1995	480,82
1996	489,58
1997	608,73
1998	905,08
1999	703,5

## Zagrożenia różnorodności biologicznej i lasów

### B1, B2, B3, B4, B5, B6 – Wielkość populacji ważniejszych zwierząt chronionych w Polsce wg GUS

rok	żubry	niedźwiedzie	kozice	bobry	rysie	wilki
1990	550	78	191	5000		
1991	530	70	146	6800		
1992	602	75	132	7500		
1993	560	65	151	8749		
1994	662	81	159	10884		
1995	704	69	96	12740		
1996	632	68	121	13709	288	
1997	701	89	110	16536	321	789
1998	703	96	99	21019	294	1066
1999	741	87	85	20797	289	1071

### B7 – Obszary o szczególnych walorach przyrodniczych prawnie chronione w tys. ha wg GUS

rok	Parki narodowe	Rezerваты przyrody	Parki krajobrazowe	Obszary chronionego krajobrazu
1990	165,9	117,0	1215,4	4574,8
1991	177,8	122,4	1384,1	4781,1
1992	178,2	122,4	1564,8	5566,5
1993	244,3	111,0	1726,8	5323,6
1994	249,2	117,4	1860,5	5257,5
1995	270,1	121,3	1930,8	5782,7
1996	301,0	128,0	2136,4	6612,5
1997	305,4	130,4	2129,1	6757,3
1998	305,7	141,2	2482,2	6840,2
1999	307,0	144,1	2532,0	7225,0

**B8 – Powierzchnia prawnie chroniona (%powierzchni kraju) wg GUS**

rok	%
1990	19,4
1991	20,7
1992	23,8
1993	23,7
1994	24
1995	26,1
1996	29,4
1997	30
1998	31,1
1999	32

**L1 – struktura wiekowa drzewostanów (% powierzchni zalesionej) wg Państwowego Monitoringu Środowiska**

Lasy państwowe pozostające w zarządzie skarbu państwa						
rok	w klasie odnowienia	(1-20 lat)	(21-40 lat)	(41-60 lat)	(61-80 lat)	(81 lat i więcej)
1990	3,3	14,6	25,2	20,7	18,0	18,1
1992	3,3	14,0	24,6	20,7	18,6	18,7
1993	3,4	13,7	24,3	20,9	18,8	18,9
1994	3,5	13,5	23,8	21,0	18,9	19,3
1995	3,4	13,2	23,8	21,0	19,1	19,4
1996	3,4	13,1	23,1	21,3	19,2	19,8
1997	3,6	12,8	22,5	21,5	19,4	20,1
1998	3,5	12,6	22,1	21,8	19,5	20,4
1999	3,6	12,6	21,5	22,2	19,5	20,5

**L2 – Udział % drzew uszkodzonych z podziałem na klasy defoliacji wg Państwowego Monitoringu Środowiska**

rok	Bez uszkodzeń (kl. 0)	Uszkodzenia		
		słabe(kl. 1)	średnie(kl. 2)	silne (kl. 3)
1990	14,5	47,7	34,1	3,7
1991	9,2	45,7	41,5	3,5
1992	8,2	43,2	46	2,6
1993	6,3	43,7	46,9	2,8
1994	5,2	39,7	51,3	3,5
1995	5,7	41,6	49,5	3
1996	10,4	49,9	37,3	2,1
1997	10,9	52,5	35,1	1,2
1998	10,4	55	33,2	1,2
1999	11	58,4	29,1	1,3



**L3 – Lesistość – % powierzchni kraju wg GUS**

rok	%
1990	27,8
1991	27,8
1992	27,9
1993	27,9
1994	27,9
1995	28,0
1996	28,1
1997	28,1
1998	28,2
1999	28,3

**L4 – Skład gatunkowy drzewostanów wg GUS**

gatunek	%
sosna i modrzew	69,0
świerk	5,8
jodła	2,5
dąb, jesion, klon, jawor, wiąz	6,2
buk	4,2
grab	0,4
brzoza	6,0
olcha	5,3
osika, lipa, wierzba, topola	0,6

**Środowisko miejskie****M1 – Liczba dni w roku, w ciągu których wystąpiło przekroczenie wartości dopuszczalnych stężeń ozonu w Polsce (8 godz - 110 mg)**

	1998	1999
Warszawa Śr.	4	4
Zabrze	2	7
Katowice	21	28
Olkusz	50	79
Kraków-Balicka	43	30

**M2 – Struktura emisji benzo-a-pirenu w 1997 wg Instytutu Ochrony Środowiska zatwierdzone przez Ministerstwo Środowiska**

Źródło emisji	udział procentowy
Transport drogowy	1,8
Inne pojazdy i urządzenia	1,3
Procesy produkcyjne	22,3
Procesy spalania w produkcji energii	0,1
Spalanie paliw w kotłowniach	74,5

**M3, M4 – Uśrednione stężenia zanieczyszczeń powietrza w 1999 roku  
w miastach i poza miastami wg Państwowego Monitoringu Środowiska**

Zanieczyszczenie	Uśrednione stężenia w $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	w miastach	poza miastami
pył zawieszony	14,14	9,10
Dwutlenek siarki	10,19	8,51
Dwutlenek azotu	18,60	9,50

**M5 – Obiekty przekraczające normy emisji hałasu w dzień w latach  
1990-1996 i 1997-1999 wg Państwowego Monitoringu Środowiska**

lata	0,1-5dB	5-10dB	10-15dB	15-20dB	<20dB
1993-1996	32,65%	20,95%	12,68%	6,70%	5,00%
1997-1999	29,77%	23,10%	10,76%	5,20%	3,70%

**M6 – Obiekty przekraczające normy emisji hałasu w nocy w latach  
1990-1996 i 1997-1999 wg Państwowego Monitoringu Środowiska**

lata	0,1-5dB	5-10dB	10-15dB	15-29dB	<20dB
1993-1996	7,40%	11,90%	8,10%	4,90%	4,50%
1997-1999	9,90%	10,40%	7,30%	3,60%	3,40%

**M7 – Obiekty skontrolowane ogółem a liczba obiektów nieprzekraczających  
i przekraczających dopuszczalne normy emisji hałasu przemysłowego  
w dzień wg Państwowego Monitoringu Środowiska**

lata	nie przekraczające poziomu dopuszczalnego	przekraczające poziomy dopuszczalne
1993-1996	39,9%	60,1%
1997-1999	44,2%	55,8%

**M8 – Nakłady inwestycyjne na ochronę przed hałasem w milionach złotych  
wg GUS**

rok	mln zł
1990	4,01
1995	15,52
1996	19,03
1997	24,68
1998	40,19
1999	16,2



## Przemysł

### Pr1 – Produkcja sprzedana przemysłu i produkt krajowy brutto (ceny stałe, rok 1990 = 100%) wg GUS

rok	Produkcja sprzedana przemysłu	Produkt Krajowy Brutto
1990	100,0	100,0
1991	92,0	93,0
1992	94,6	95,4
1993	100,7	99,0
1994	112,8	104,1
1995	123,7	111,4
1996	134,0	118,1
1997	149,4	126,1
1998	154,7	132,2
1999	162,1	137,6

### Pr2 – Nakłady inwestycyjne na produkcję i produkcja globalna w stosunku do stanu z 1990 roku (ceny stałe) wg GUS

rok	nakłady inwestycyjne	produkcja globalna
1990	100,0	100,0
1991	97,1	91,8
1992	95,4	95,8
1993	96,1	100,8
1994	116,0	105,0
1995	133,4	113,8
1996	160,1	122,6
1997	182,2	133,4
1998	202,6	140,2

### Pr3 – Presja przemysłu na środowisko w stosunku do stanu z 1990 roku wg GUS

rok	emisja zanieczyszczeń pyłowych	emisja zanieczyszczeń gazowych	odpady przemysłowe wytworzone w roku	ścieki przemysłowe
1990	100%	100%	100%	100%
1991	79%	86%	89%	93%
1992	59%	77%	85%	88%
1993	52%	73%	84%	86%
1994	45%	71%	84%	86%
1995	37%	68%	85%	90%
1996	34%	65%	87%	92%
1997	28%	60%	87%	91%
1998	22%	55%	92%	90%

### Pr4 – Zużycie wody na cele produkcyjne w stosunku do stanu z 1990 roku wg GUS

rok	%
1990	100%
1995	88%
1996	90%
1997	88%
1998	85%
1999	82%

## Rolnictwo

### R1 – Struktura wykorzystania użytków rolnych wg GUS

wykorzystanie	udział procentowy
Grunty orne	77
Łąki	14
Pastwiska	8
Sady	1

### R2 – Zbiory w mln. ton wg GUS

rok	zboża podstawowe	ziemniaki	buraki cukrowe
1990	24,1	36,3	16,7
1991	23,7	29,0	11,4
1992	17,1	23,4	11,1
1993	19,9	36,3	15,6
1994	18,5	23,1	11,7
1995	21,8	24,9	13,3
1996	21,4	27,2	17,8
1997	20,8	20,8	15,9
1998	22,3	25,9	15,2
1999	21,1	19,9	12,6

### R3 – Produkcja mięsa w mln. ton wg GUS

rok	wołowe	wieprzowe	drobiowe
1990	652	1498	311
1991	586	1573	326
1992	477	1644	315
1993	418	1537	299
1994	363	1358	372
1995	329	1637	322
1996	353	1684	381
1997	369	1577	470
1998	367	1690	516
1999	324	1694	567

### R4 – Indywidualne gospodarstwa rolne wg grup obszarowych wg GUS

rok	1,01 -1,99 ha	2,00-4,99 ha	5,00-6,99 ha	7,00-9,99 ha	10,00-14,99 ha	15 ha i więcej
	%					
1990	17,7	35,1	14,9	14,9	11,3	6,1
1995	20,9	33,7	13,4	13,3	10,7	8,0
1997	21,9	34,4	12,7	12,3	10,3	8,4
1998	22,6	34,0	12,4	12,3	10,2	8,5

### R5 – Udział % zmeliorowanych użytków rolnych w ogólnej powierzchni użytków rolnych wg GUS

rok	%
1990	35,5%
1995	35,9%
1997	36,2%
1998	36,2%



### R6 – Zużycie nawozów sztucznych w kg w przeliczeniu na czysty składnik na 1 ha użytków rolnych wg GUS

rok	kg/ha
1990	164
1991	95
1992	62
1993	66
1994	71
1995	80
1996	85
1997	88
1998	90
1999	87

### R7 – Podaż pestycydów w stosunku do roku 1990 (%) wg GUS

rok	%
1990	100%
1995	101%
1997	132%
1998	127%
1999	118%

## Transport samochodowy

### T1 – Liczba pojazdów wg GUS

rok	autobusy	motocykle	samochody ciężarowe	samochody osobowe
	tys. sztuk			
1990	92	1357	1045	5261
1995	85	929	1354	7517
1997	82	842	1487	8533
1998	81	820	1563	8891
1999	79	804	1683	9283

### T2 – Długość dróg publicznych i liczba samochodów osobowych w stosunku do roku 1990

rok	drogi publiczne	samochody osobowe
1990	100%	100%
1995	109%	143%
1997	111%	162%
1998	112%	169%
1999	114%	176%

### T3 – Przewozy pasażerów i towarów transportem samochodowym w stosunku do roku 1990 wg GUS

rok	przewóz pasażerów	przewóz towarów
1990	100%	100%
1995	54%	84%
1997	51%	86%
1998	50%	83%
1999	48%	83%

### T4 – Zużycie benzyn silnikowych i emisja zanieczyszczeń z transportu w stosunku do roku 1990 wg GUS

rok	zużycie benzyn silnikowych	dwutlenek węgla	metan	podtlenek azotu	NMVO	tlenki azotu	ołów
1991	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1995	127%	137%	114%	156%	91%	126%	63%
1996	140%	152%	116%	197%	94%	126%	63%
1997	145%	160%	106%	247%	85%	115%	55%

### T5 – Zużycie gazu płynnego (LPG) w tys. ton wg GUS

rok	tys. ton
1991	0
1995	153
1996	253
1997	280

## Gospodarstwa domowe

### K1 – Spożycie w gospodarstwach domowych w stosunku do stanu z roku 1990 wg GUS

rok	
1990	100,0
1991	79,6
1992	69,0
1993	77,5
1994	84,2
1995	104,4
1996	124,7
1997	150,5
1998	171,3

### K2 – Mieszkania wyposażone w gaz z sieci w % ogółu mieszkań zamieszkałych wg GUS

rok	miasta	wieś
1990	71,8	6,3
1995	74,9	12,1
1996	75,4	13,1
1997	75,9	13,8
1998	76,0	13,9
1999	76,4	15,1



### K3 – Mieszkania wyposażone w centralne ogrzewanie w % ogółu mieszkań zamieszkałych wg GUS

rok	miasta	wieś
1990	74,4	42,9
1995	77,8	49,7
1996	78,3	50,9
1997	79,0	52,2
1998	79,6	52,2
1999	80,3	53,3

### K4 – Mieszkania wyposażone w instalację wodociągową w % ogółu mieszkań zamieszkałych wg GUS

rok	miasta	wieś
1990	95,3	67,6
1995	96,7	76,2
1996	96,9	77,8
1997	97,1	79,4
1998	97,4	80,8
1999	97,6	82,1

### K5 – Odpady komunalne wywiezione w ciągu roku wg GUS

rok	stałe	płynne
1990	42686	16589
1995	42248	15240
1996	44697	15182
1997	46859	14844
1998	47215	15531
1999	49219	14659

### K6 – Zużycie wody z wodociągów w gospodarstwach domowych w hm<sup>3</sup> wg GUS

rok	hm <sup>3</sup>
1990	1922
1995	1648
1996	1565
1997	1514
1998	1452

### K7 – Zużycie wody, energii elektrycznej i gazu na 1 mieszkańca w porównaniu do stanu z roku 1990 wg GUS

rok	woda	energia elektryczna	gaz
1990	100%	100%	100%
1995	82%	90%	104%
1996	76%	96%	92%
1997	72%	97%	94%
1998	69%	99%	89%
1999	66%	102%	86%

**K8 – Oczyszczalnie ścieków obsługujące miasta wg GUS**

rok	mechaniczne	biologiczne	z podwyższonym usuwaniami biogenów
1990	199	367	
1995	152	592	47
1996	134	626	81
1997	110	658	122
1998	84	661	165
1999	67	666	205

**K9 – Zużycie środków do prania i mycia w porównaniu do roku 1990 wg GUS**

rok	%
1990	100%
1991	115%
1992	119%
1993	134%
1994	142%
1995	138%
1996	156%
1997	159%
1998	164%
1999	179%

**K10 – Udział syntetycznych środków piorących w ogólnej produkcji środków piorących w przeliczeniu na 100% substancji aktywnej wg GUS**

rok	%
1990	75,0
1995	87,7
1996	77,2
1997	86,4
1998	90,0
1999	89,7