

**Inspekcja Ochrony Środowiska**

**PODSTAWOWE  
PROBLEMY ŚRODOWISKA  
W POLSCE**

**RAPORT WSKAŹNIKOWY**

**Warszawa, grudzień 2001**

Opracowanie wykonano w:

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

Zdjęcie na okładce: Marcin Wężyk

© Copyright by Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Główny Inspektorat Ochrony Środowiska  
ul. Wawelska 52/54  
00-922 Warszawa

ISBN 83-7217-153-X  
Wydanie II, zaktualizowane, Warszawa 2001  
Wydrukowano na papierze niechlorowanym

# SPIS TREŚCI

WPROWADZENIE .....	3
DZIAŁ I - PROBLEMY GLOBALNE .....	5
ZMIANY KLIMATU .....	6
ZUBOŻANIE WARSTWY OZONOWEJ .....	8
DZIAŁ II - KRAJOWE PROBLEMY ŚRODOWISKOWE .....	11
ZAGROŻENIA POWIETRZA .....	12
ZAGROŻENIA WÓD .....	16
<i>Eksploatacja zasobów wodnych</i> .....	16
<i>Zagrożenia jakości wód powierzchniowych</i> .....	17
<i>Zagrożenia wód podziemnych</i> .....	20
<i>Zanieczyszczenie wód Bałtyku</i> .....	21
ZAGROŻENIA POWIERZCHNI ZIEMI .....	23
<i>Obciążenie środowiska odpadami</i> .....	23
<i>Zagrożenia chemiczne gleb</i> .....	26
ZAGROŻENIA RÓŻNORODNOŚCI BIOLOGICZNEJ I LASÓW .....	30
<i>Różnorodność biologiczna</i> .....	30
<i>Zasoby leśne</i> .....	31
ŚRODOWISKO MIEJSKIE .....	34
DZIAŁ III - ZAGADNIENIA SEKTOROWE .....	39
PRZEMYSŁ .....	40
ROLNICTWO .....	42
TRANSPORT SAMOCHODOWY .....	44
GOSPODARSTWA DOMOWE .....	45
ANEKSY:	
Aneks I Opis metodyki - przegląd wskaźników międzynarodowych	
Aneks II Zestawienie tabelaryczne wykorzystanych danych	



# WPROWADZENIE

Wskaźnikowe metody prezentacji zjawisk zachodzących w świecie - w gospodarce, demografii, handlu, transporcie, czy środowisku znane są od dziesięcioleci, jednakże w ostatnich latach... zyskały na znaczeniu. Ich niewątpliwą zaletą jest „pojemność informacyjna“, a jednocześnie praktyczna możliwość samodzielnego wyciągnięcia wniosków przez odbiorców tego typu informacji. Dlatego też Inspekcja Ochrony Środowiska już po raz drugi opracowała i przedstawia raport wskaźnikowy pt. „Podstawowe problemy ochrony środowiska w Polsce“, zawierający zaktualizowane dane i informacje, przy zachowaniu struktury raportu wydanego w 2000 roku.

Niniejszy raport, podobnie jak raport wcześniejszy, prezentuje zagregowany zestaw wskaźników w podziale na grupy tematyczne odpowiadające różnym zagadnieniom środowiskowym, przedstawionych w układzie presja-stan-reakcja (ang. PSR). 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 w 2001 roku danych GUS oraz Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska i współpracujących z nim jednostek naukowo-badawczych (IMGW, IOS, PIG).

W Dziale I „Problemy Globalne“ odniesiono się do roli Polski w generowaniu zagrożeń i zmian środowiska w skali globalnej oraz działań na rzecz ograniczenia ich skutków. Przedstawiono tu dwa zagadnienia o kluczowym znaczeniu dla środowiska i ludności na świecie - **zubożanie 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 awarii 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 wskaźników i ich omówienia, 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 zestawu 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 2000 roku.

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

### Objaśnienia skrótów i symboli

Symbole przedstawione w tabeli zostały przyjęte na wzór symboli występujących w raportach Europejskiej Agencji Środowiska.

 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
<b>Zmiany 1990 - 2000</b> rozpatrywany czas

PG - problemy globalne

P - zagrożenia powietrza

W - zagrożenia wód

O - odpady

G - zagrożenia gleb

B - zagrożenia różnorodności biologicznej

L - zagrożenia lasów

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

# DZIAŁ I

# PROBLEMY GLOBALNE

## ZMIANY KLIMATU

W XX stuleciu obserwowane były - w skali całego globu - symptomy stopniowego ocieplenia się klimatu. Okresy ocieplenia i ochłodzenia nie są niczym nowym w historii Ziemi, jednak po raz pierwszy wydaje się, że czynnikiem stymulującym te zmiany - rodzące skutki wpływające na życie całej ludzkości - jest działalność człowieka. Wskazuje na to szereg wiarygodnych studiów i badań. Według niektórych prognoz średnia temperatura na naszej planecie może wzrosnąć w XXI stuleciu od 1 do 3,5°C. Mogłoby to spowodować dramatyczne - z punktu widzenia cywilizacji - zmiany m.in. wzrost poziomu mórz i zatopienie niższej położonych terenów, powodzie na jednych, a pustynnienie na innych obszarach, znaczące przesunięcia granic wegetacji roślin i dotychczasowych obszarów upraw.

W świecie nauki dominuje pogląd, że globalne ocieplenie klimatu wydaje się być nieuchronne. Potwierdzają to opublikowane w Raporcie 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.

Należy jednak dodać, że istnieją opracowania krytycznie odnoszące się zarówno do powyższych założeń teoretycznych jak i spodziewanych skutków przyrodniczych oraz gospodarczych. Nie jest więc wykluczone, że prognozy, do dzisiaj uważane za najpewniejsze, będą poddane weryfikacji.

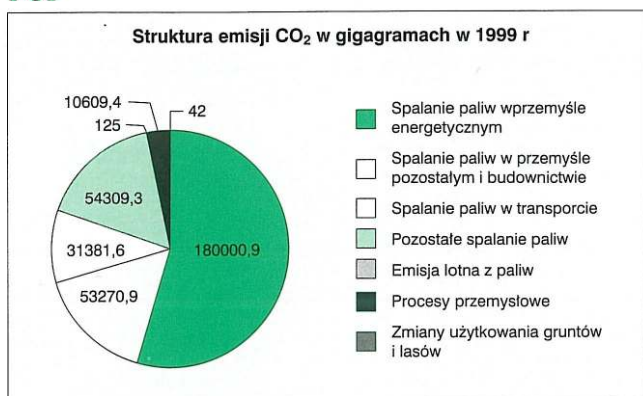
### PRESJE

Największą rolę w kształtowaniu obecnych zmian klimatu przypisuje się wzrostowi antropogenicznej emisji dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>) do atmosfery. Wynika to ze skali opisywanego zjawiska, jak i charakterystycznej dla tego związku zdolności akumulowania energii cieplnej. 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.

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 światowej

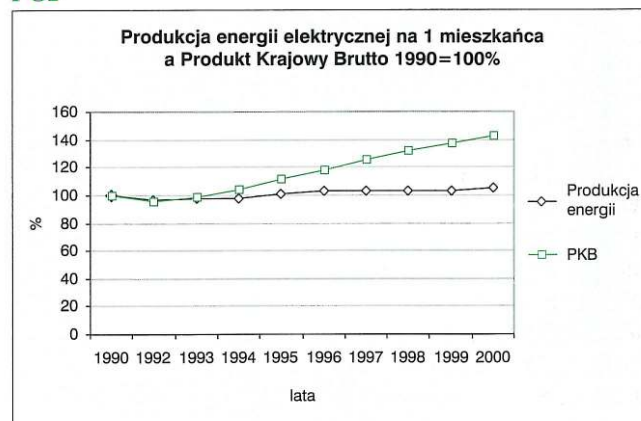
Głównym antropogenicznym źródłem emisji CO<sub>2</sub> w Polsce, jak i na świecie, jest spalanie paliw dla celów przemysłowych (głównie energetycznych) i transportowych (PG1). Poziom zużycia energii jest stymulowany przez przemysł i gospodarstwa domowe. W drugiej połowie lat 90-tych emisja CO<sub>2</sub> w Polsce ustabilizowała się na poziomie około 8,3 tony na mieszkańca. Dla porównania w USA wskaźnik ten wynosi blisko 20,1 ton na mieszkańca, w Czechach 11,7; w Austrii 7,6; a w Szwecji 6,0 ton 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.

### PG1



Warto zauważyć, że w ostatniej dekadzie minionego stulecia, przy rosnącym produkcie krajowym nastąpiła w Polsce stabilizacja produkcji i zużycia energii elektrycznej (PG2). W stosunku do PKB liczonego w USD, „energetyczny koszt“ uzyskania jednostki produktu krajowego zmniejszył się w tym czasie.

### PG2

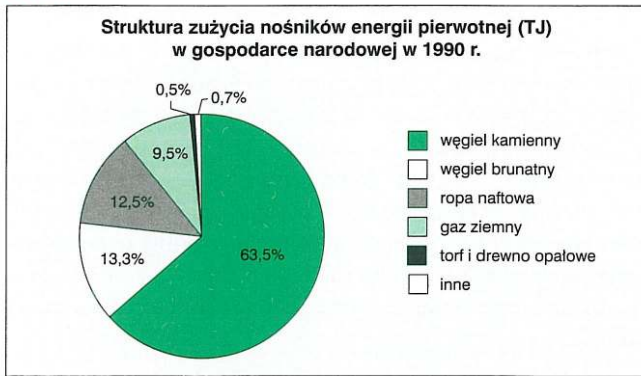


Relatywnie wysoki udział Polski w emisji globalnej gazów cieplarnianych ma swoje źródło w strukturze zużycia nośników energii; wciąż jeszcze dominującym pierwotnym źródłem energii jest węgiel kamienny i brunatny, pokrywający łącznie blisko 65% potrzeb (PG 3a,b). należy jednak podkreślić, że struktura ta uległa istotnej poprawie. Udział węgla kamiennego i brunatnego w ogólnym bilansie paliw zmniejszył się o ponad 13% w ciągu ostatnich 10 lat (PG 3a, b)

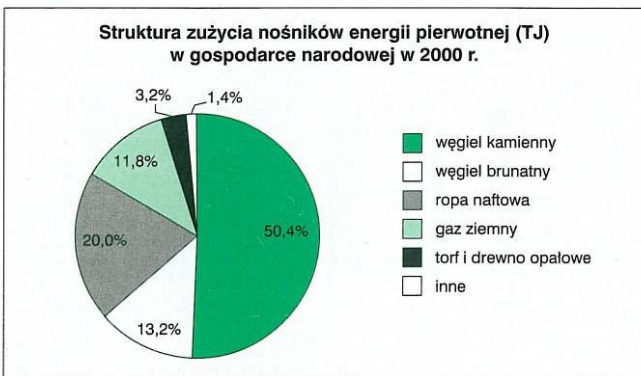
Dwutlenek węgla nie jest jedynym czynnikiem wpływającym na równowagę cieplną w atmosferze. Intensyfikacja hodowli, górnictwo, a także nieszczelności gazowych sieci przesyłowych są przyczyną nadmiernych emisji do atmosfery metanu (PG 6) i amoniaku, a produkcja przemysłowa - chlorowcopochodnych węglowodorów (CFCs), które przyczyniają się do intensyfikacji procesu cieplarnianego. Znaczącą rolę odgrywają również tlenki azotu emitowane ze źródeł przemysłowych i transportowych.



**PG3a**



**PG3b**



**STAN**

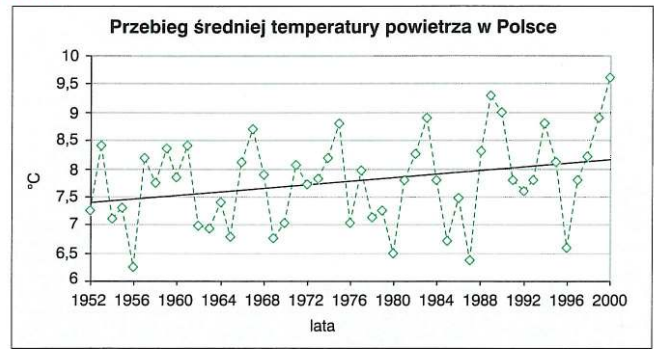
Wnioski z dotychczasowych ocen naukowych opisujących skutki działania czynników wywołujących zmiany klimatu są alarmujące. Dane Międzynarodowego Ośrodka Analiz Informacji dot. Dwutlenku Węgla (Carbon Dioxide Information Analysis Center) wskazują na stały wzrost stężenia dwutlenku węgla w atmosferze.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

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 tłowe). Dane stacji pomiarowej na Manua Loa na Hawajach wykazują wzrost stężenia CO<sub>2</sub> z ok. 333 ppm w roku 1975 do ok. 360 ppm w roku 1993, przy czym wzrost ten następował sukcesywnie w kolejnych latach.

W konsekwencji rośnie średnia temperatura powietrza na naszej planecie. Obserwacje meteorologiczne wykazały, że od początku ubiegłego stulecia wzrosła ona - w zależności od miejsca pomiarów - o 0,3 - 0,6°C.

Zjawisko ocieplenia klimatu znajduje potwierdzenie również w wynikach pomiarów temperatury w Polsce (PG4). Pomimo występowania w kraju zarówno sezonów chłodniejszych, jak i cieplejszych, dla wielolecia (w okresie 1951-2000) obserwuje się tendencję wzrostu temperatury powietrza, rzędu 0,7°C.

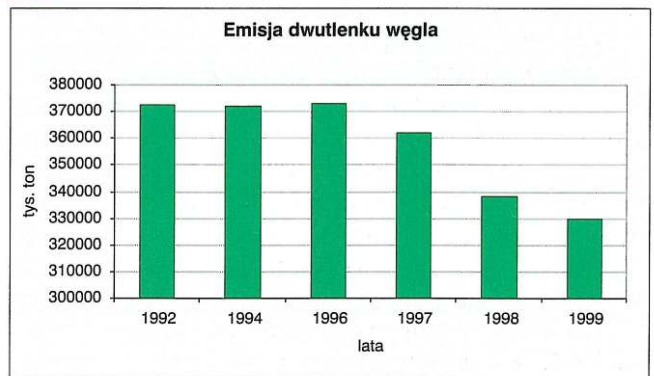
**PG4**



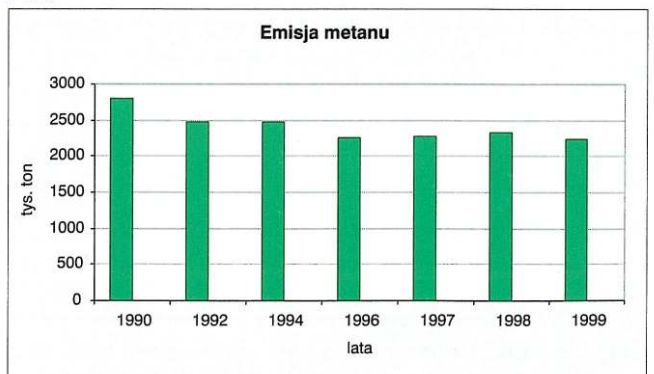
**REAKCJA**

Podejmowane w Polsce w ostatniej dekadzie minionego stulecia działania prawne, ekonomiczne i technologiczne mające na celu zapewnienie konkurencyjności gospodarki oraz zwiększenie efektywności wykorzystania surowców energetycznych, głównie poprzez zmniejszenie energochłonności procesów produkcyjnych, pozwoliły na znaczną redukcję emisji gazów cieplarnianych, a szczególnie dwutlenku węgla, podtlenku azotu i metanu. Spowodowało to, że presja emisji gazów cieplarnianych z terenu Polski na środowisko w tym zakresie w porównaniu z początkiem dekady istotnie się zmniejszyła. (PG5, PG6, PG7).

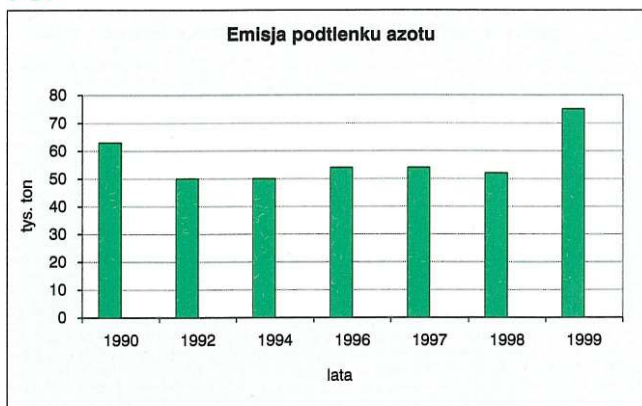
**PG5**



**PG6**

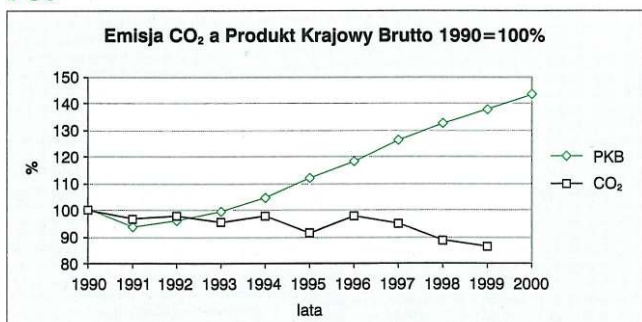


## PG7



Wielkość produkcji energii w Polsce po wyraźnym spadku spowodowanym recesją gospodarczą, jaki wystąpił w latach 1989-1992, wykazywała w kolejnych latach lekką tendencję wzrostową i ustabilizowała się w końcówce dekady. Natomiast wielkości ogólnej oraz przemysłowej emisji CO<sub>2</sub> charakteryzuje w okresie lat 1990-2000 tendencja spadkowa (PG 5). Należy zaznaczyć, że spadek emisji CO<sub>2</sub> następuje przy wzroście Produktu Krajowego Brutto, począwszy od 1993r (PG8). Zauważa się również zmniejszenie emisji innych gazów cieplarnianych, takich jak: metan i podtlenek azotu (PG 6, PG 7).

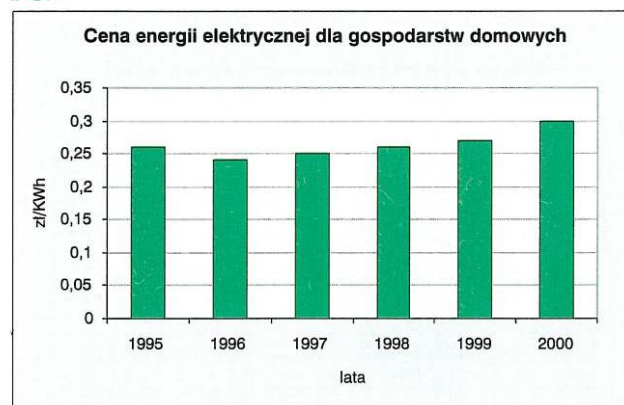
## PG8



Redukcja emisji gazów cieplarnianych w Polsce jest bezpośrednio związana z efektywnością wykorzystania

surowców energetycznych oraz zmianą struktury zużywanych paliw (PG 3a,b), zwłaszcza, że ze względu na przewidywany 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. Jednocześnie działania ekonomiczne takie jak urealnienie cen energii (PG9) powinny wpłynąć na jej oszczędzanie. Z kolei jednym z podstawowych celów polityki energetycznej są działania w duchu rozwoju zrównoważonego - zintegrowanego zarówno z wytwarzaniem jak i użytkowaniem energii.

## PG9



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 28,4. w roku 2000.

## ZUBOŻANIE WARSTWY OZONOWEJ

Poważnym problemem w skali globalnej staje się obserwowane w okresie ostatnich dwudziestu lat wyraźne zubożenie otaczającej naszą planetę stratosferycznej warstwy ozonowej, chroniącej organizmy żywe przed szkodliwym skutkiem słonecznego promieniowania ultrafioletowego. Naukowcy wskazują, że zwiększone natężenie promieniowania UV może spowodować wzrost liczby zachorowań na raka i zaćmę, zagrozić dotychczasowej równowadze ekosystemów oraz wpłynąć niekorzystnie na niektóre uprawy rolne i hodowlę zwierząt. 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 rozpad cząsteczek ozonu. Podejmowane w skali światowej działania prowadzą do ograniczenia produkcji i stosowania szkodliwych związków, jednak ze względu na ilość już zgromadzonych substancji w atmosferze, uruchomione dotychczas procesy niszczenia ozonu stratosferycznego będą przebiegać jeszcze przez wiele lat.

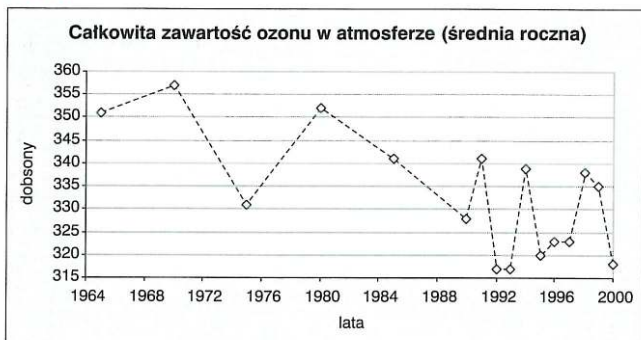
## PRESJE

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 podjętych działań ograniczających emisję.

## 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 zagrożone 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.

## PG10

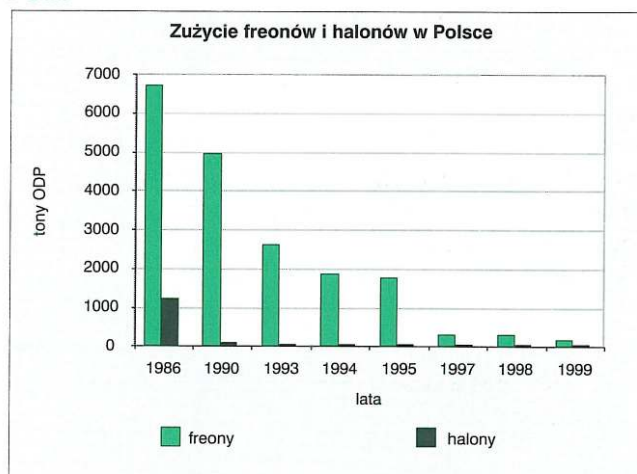


W Polsce wyniki pomiarów zawartości ozonu w stratosferze prowadzonych przez stację w Belsku (PG10) wykazują, podobnie jak obserwacje zagraniczne, wyraźne tendencje spadkowe jego stężeń. Największe ujemne odchylenia całkowitej ilości ozonu nad Polską występują w miesiącach zimowych, co jednak w dużym 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 1986-2000 nastąpiło wyraźne zmniejszenie zużycia substancji zubożających warstwę ozonową (PG11). Wielkość zużycia freonów spadła z 6710 ton w 1986 roku do 187 ton w roku 1999 (dane za rok 2000 nie były gromadzone). Wykorzystywanie halonów, które w roku 1986 wyniosło 1250 ton zostało w 1995 roku całkowicie wyeliminowane. W Polsce, spośród substancji kontrolowanych przez Protokół Montrealski, produkowany jest tylko czterochlorek węgla, wytwarzany 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.

## PG11



Do ograniczenia zużycia substancji zubożających warstwę ozonową przyczyniły się regulacje branżowe oraz wprowadzenie w 1992r. opłat za emisję tych substancji.

W celu dalszego ograniczania zużycia i emisji substancji niszczących warstwę ozonową Rząd Rzeczypospolitej Polskiej przyjął w 1995 roku strategię redukcji produkcji i zużycia w Polsce substancji zubożających warstwę ozonową. Strategia zgodna jest z Protokołem Montrealskim wraz z poprawkami dotyczącymi państw rozwiniętych.

<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

## PODSUMOWANIE

Polska aktywnie działa na rzecz rozwiązywania globalnych problemów związanych ze wzrostem zanieczyszczeń atmosfery. Nasz kraj jest sygnatariuszem Protokołu Motrealskiego i Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu. Udział Polski w globalnej emisji gazów cieplarnianych oraz zubożających warstwę ozonową spadał i nie ma obecnie wielkiego wpływu na zmiany środowiska w skali globu.

Efekty działań społeczności międzynarodowej, w tym Polski, mogą być zauważalne dopiero po dłuższym czasie, co w dużej mierze zależy od sprawiedliwego podziału odpowiedzialności wśród krajów świata.

Problemy globalne - synteza		Zmiany 1990-2000	Nr
Struktura emisji CO <sub>2</sub> w 1999 r.		-	PG1
Produkcja energii kWh a Produkt Krajowy Brutto		😊	PG2
Struktura zużycia nośników energii pierwotnej w 1990 i 2000 r		-	PG3ab
Zmiany w wieloletniej 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 stratosferze w Polsce		😞	PG10
Wielkość zużycia freonów i halonów		😊	PG11
<b>Wskaźniki związane</b>	T1, T2, P1		

## 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 atmosferycznych przemian fizyko-chemicznych. 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 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 mieszka około 1/3 ludności kraju. Podczas zimy również w mniejszych miejscowościach o zwartej zabudowie występują problemy z utrzymaniem dobrej jakości powietrza. Związane jest to z tradycyjnym sposobem ogrzewania mieszkań - spalaniem węgla w indywidualnych paleniskach.

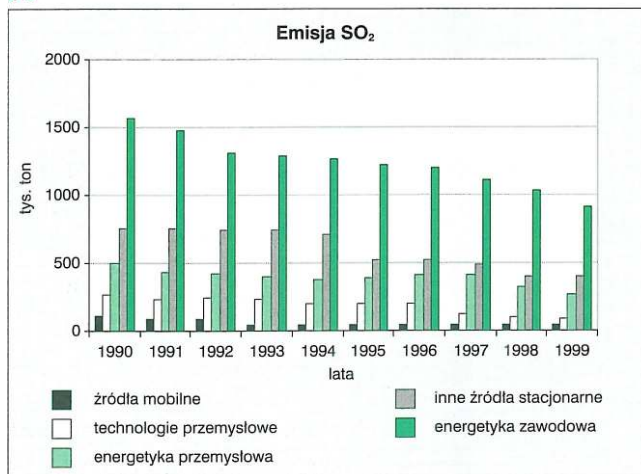
W okresie letnim narażenie na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza, zwłaszcza w warunkach tzw. smogu fotochemicznego może być przyczyną występowania różnych chorób u ludzi. Emisje szkodliwych związków do powietrza wpływają na zmiany pH gleby i wód powierzchniowych (przede wszystkim zakwaszenie), a także oddziałują na aparaty asymilacyjne roślin i metabolizm wielu gatunków.

### Podstawowe zanieczyszczenia atmosfery: SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> i pyły

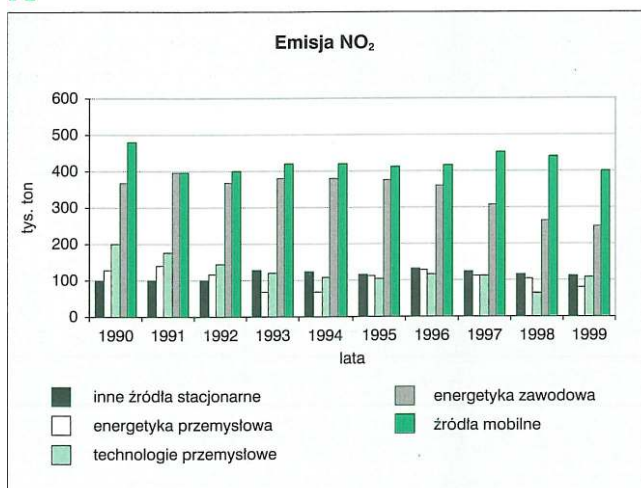
#### PRESJE

Głównymi źródłami emisji podstawowych zanieczyszczeń atmosfery są: dla SO<sub>2</sub> - energetyka zawodowa i sektor komunalno-bytowy, dla NO<sub>2</sub> - transport, komunikacja i energetyka zawodowa, dla pyłu - energetyka przemysłowa i technologie przemysłowe (P1,P2,P3).

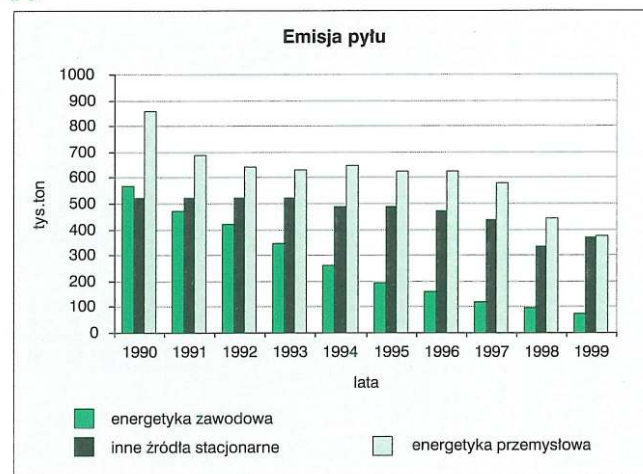
#### P1



#### P2



#### P3



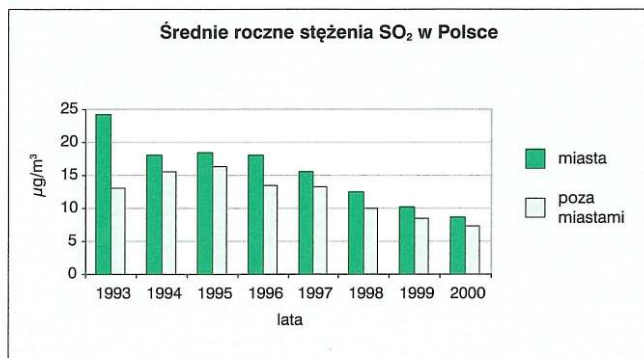
W ciągu ostatniej dekady obserwuje się stały spadek emisji zanieczyszczeń do atmosfery. W kontekście spadku emisji z sektora przemysłowego, coraz większego znaczenia nabierają zanieczyszczenia powietrza pochodzące od sektora komunalnego, tzw. „niska emisja“ z lokalnych kotłowni, zakładów usługowych i indywidualnych gospodarstw. Nie można też pomijać źródeł mobilnych tzn. 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, a nie wzrost bezwzględnej liczby aut. Ponadto w miastach, w przypadku zanieczyszczenia powietrza pyłem duże znaczenie ma tzw. „wtórna emisja“ niezorganizowana, której powodem są nie sprzątane ulice i place. Proces polepszania się jakości technicznej samochodów, a co za tym idzie - powietrza, może zostać w najbliższej przyszłości zahamowany w związku ze spadkiem popytu na nowe pojazdy i liberalizacją przepisów dotyczących eksportu pojazdów używanych.

#### STAN

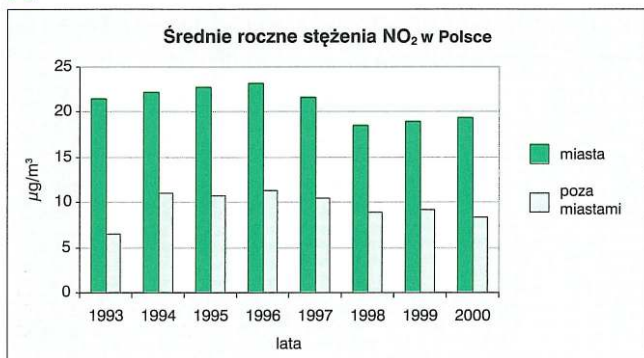
Stężenia głównych zanieczyszczeń powietrza: SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> i pyłu na większości terenów objętych pomiarami nie przekraczają dopuszczalnych norm (określonych w rozporządzeniach Ministra Środowiska, Zasobów Naturalnych

i Leśnictwa z 1998r.), zwłaszcza stężeń średniorocznych (P4, P5, P6). Średnie roczne stężenia przekraczające wartości dopuszczalne dla pyłu i SO<sub>2</sub> występują w rejonach uprzemysłowionych (Polska Południowa) oraz w większych miastach i aglomeracjach. Dla NO<sub>x</sub>, pyłu zawieszonego i CO przekroczenia dopuszczalnych wartości chwilowych występują przy ulicach, w szczególności tam, gdzie tworzą się korki i inne utrudnienia ruchu.

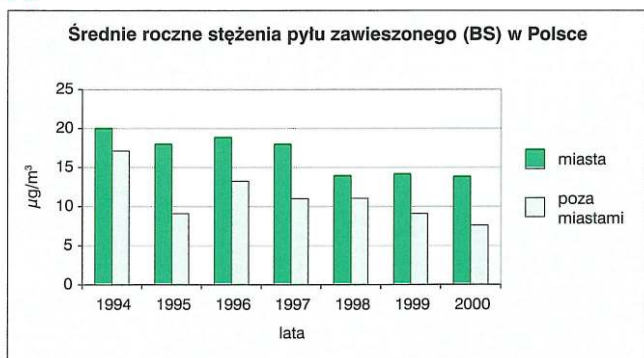
## P4



## P5



## P6

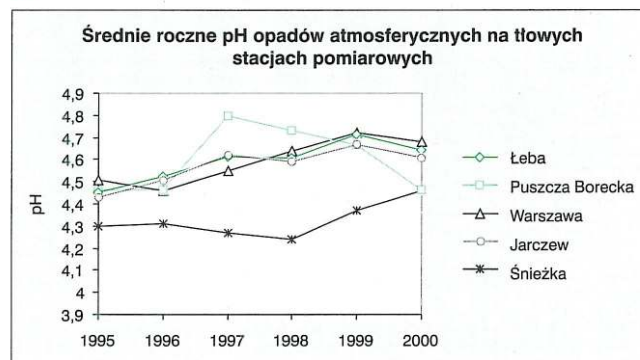


Stężenia podstawowych zanieczyszczeń charakteryzują się dużą zmiennością w ciągu roku, zwłaszcza na obszarach zabudowanych. W okresie zimowym obserwuje się znaczny wzrost stężeń SO<sub>2</sub> i pyłu zawieszonego (BS - black smoke, oznaczanego metodą zaczerwienia filtra). Jest to m.in. efekt zwiększonej pracy ciepłowni oraz niskiej emisji z sektora komunalno-bytowego.

Zanieczyszczenia specyficzne mają przede wszystkim znaczenie lokalne.

Emisje mają wpływ na zmiany pH opadów, które są bardzo dobrym wskaźnikiem odzwierciedlającym obecność w atmosferze substancji zakwaszających (P7), przeważnie pochodzenia transgranicznego. Wyniki pomiarów wskazują jednak na stopniową poprawę sytuacji.

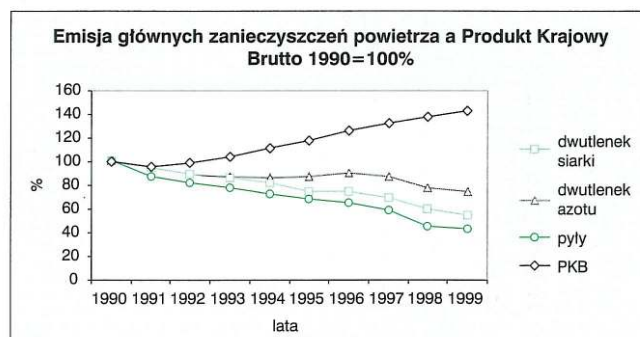
## P7



## REAKCJA

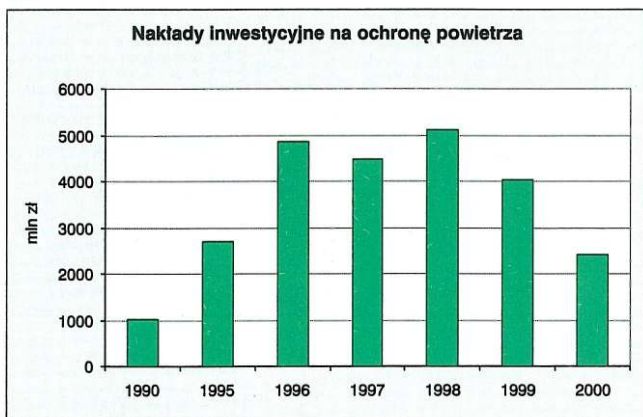
W latach 1990-99 krajowa emisja pyłu zmniejszyła się o ok. 58%, dwutlenku siarki o ok. 46% i dwutlenku azotu o ok. 25% (P8).

## P8



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, (np. nisko zasilonego węgla), budowie urządzeń ograniczających emisję oraz w mniejszym stopniu, dzięki wprowadzaniu nowszych, bardziej przyjaznych dla środowiska technologii. Pomimo, że nakłady inwestycyjne na ochronę powietrza znacznie spadły w latach 1999-2000, to jednak emisje zanieczyszczeń powietrza stopniowo maleją dzięki działaniom podejmowanym w ostatnim dziesięcioleciu. (P9).

## P9























Polska konsekwentnie realizuje swoje międzynarodowe zobowiązania w zakresie ograniczenia 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.

## 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 zużycie 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 1990-2000	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
	Energetyka przemysłowa		
	Inne źródła stacjonarne		
Stężenia SO <sub>2</sub>			P4
Stężenia NO <sub>2</sub>			P5
Stężenia pyłu			P6
Współczynnik pH opadów atmosferycznych		 / 	P7
Całkowita emisja głównych zanieczyszczeń powietrza a Produkt Krajowy Brutto	Dwutlenek siarki		P8
	Dwutlenek azotu		
	Pyły		
Nakłady inwestycyjne na ochronę powietrza			P9
<b>Wskaźniki związane</b>	G1, G5, T1, T2, T3, T4		

## ZAGROŻENIA WÓD

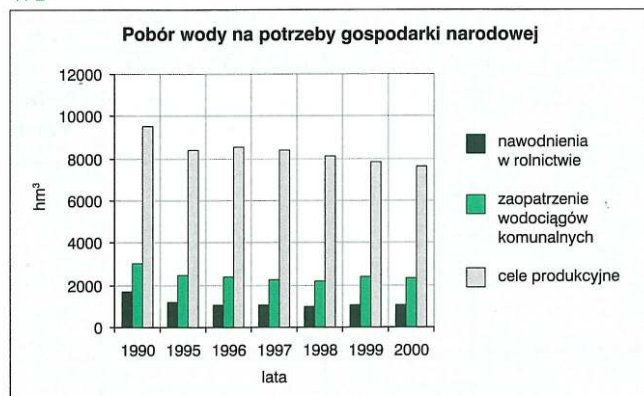
Polska zaliczana jest do krajów ubogich w zasoby wodne. Jednym ze wskaźników tego stanu może być średni odpływ z wielolecia, który wynosi 63 mld m<sup>3</sup>/rok. Wartość ta daje średnio 1660 m<sup>3</sup>/rok na mieszkańca, podczas gdy w krajach europejskich przeciętne zasoby wód powierzchniowych szacowane 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, biorąc pod uwagę, że pojemność zbiorników retencyjnych nie przekracza 6% objętości odpływu rocznego wód.

### Eksploracja zasobów wodnych

#### PRESJE

Podstawowy wpływ na stan zasobów wodnych ma ich pobór i wykorzystanie oraz odprowadzanie ścieków. Największy udział w wykorzystaniu wód ma przemysł - około 70%<sup>2</sup>; zaopatrzenie gospodarki komunalnej to około 20%, zaś pozostałe 10% wykorzystywane jest na pokrycie potrzeb rolnictwa i leśnictwa (W1). Pobór wód powierzchniowych na potrzeby gospodarki narodowej wynosi około 15% zasobów<sup>3</sup>, a wód podziemnych około 10%.

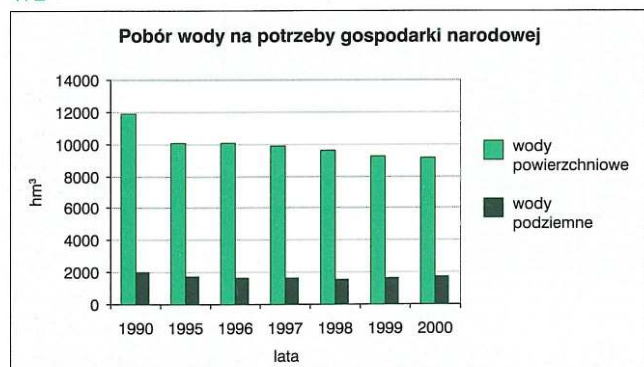
#### W1



#### STAN

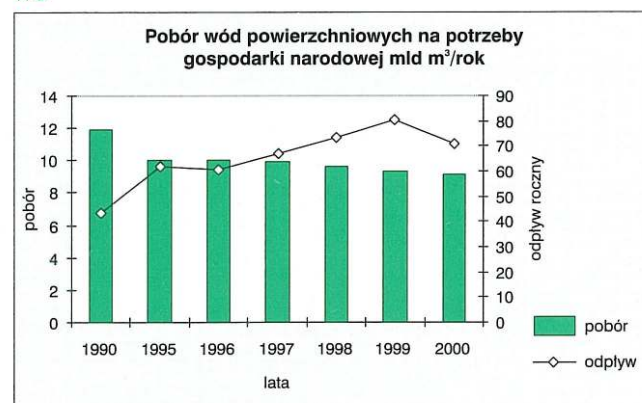
Głównym źródłem zaopatrzenia gospodarki narodowej w wodę są wody powierzchniowe. Wody ujmowane z rzek i jezior pokrywają ponad 80% potrzeb. (W2)

#### W2

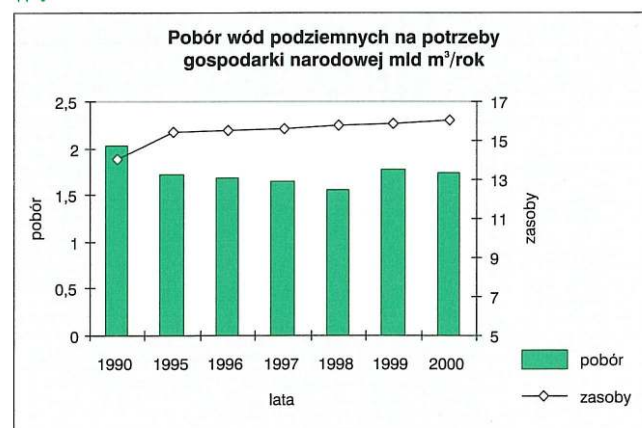


Zasoby wód podziemnych przeznaczone są przede wszystkim na zaopatrzenie ludności w dobrej jakości wodę pitną. Ich zasoby szacuje się na 16 mld m<sup>3</sup>. Około 35% zasobów wód podziemnych stanowią wody głęboko zalegające. Pobór wód powierzchniowych na potrzeby gospodarki narodowej nieznacznie spada (W3); w przypadku wód podziemnych trend spadkowy uległ zahamowaniu (W4).

#### W3



#### W4



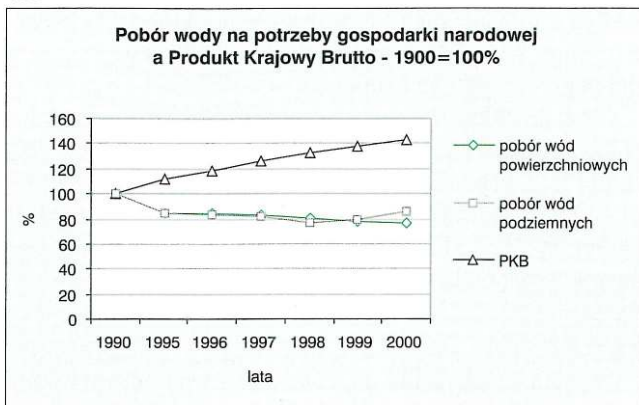
#### REAKCJA

Zgodnie z celami polityki ekologicznej podejmowane są działania prawne i instytucjonalne mające na celu ochronę zasobów wody. Ich skutkiem jest stopniowe urealnianie cen za korzystanie z wody, rozwój sieci kanalizacyjnej oraz budowa nowych oczyszczalni ścieków. Wdrażane są nowe technologie charakteryzujące się niską wodochłonnością, dzięki którym pobór wód spada w stosunku do wzrastającego PKB. (W5)

<sup>2</sup> z czego 87% to wody chłodnicze

<sup>3</sup> wielkość zasobów jest wyrażona poprzez roczny odpływ

## W5



W prawodawstwie polskim wprowadzono zasadę, że wody podziemne mogą być wykorzystywane na cele przemysłowe jedynie w przypadku, gdy ma to uzasadnienie w wymogach technologicznych. Pobór wód podziemnych nieznacznie wzrósł w ostatnich dwóch latach, a zatem ocena skuteczności tych mechanizmów prawnych wymaga dłuższego okresu czasu. 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.

## 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 zanieczyszczeń są zlokalizowane w górnych częściach głównych dorzeczy. Jednak w ostatnich latach oddziaływanie źródeł przemysłowych uległo istotnemu ograniczeniu. Poważnym problemem 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 funkcje rekreacyjne.

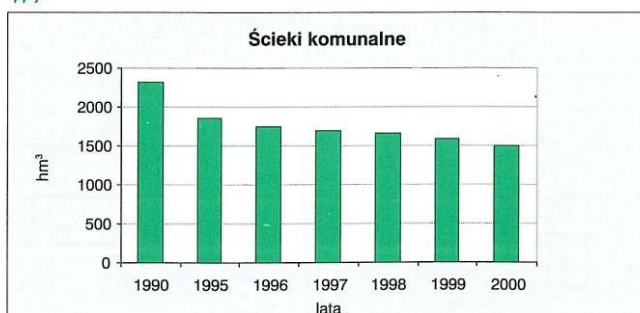
### PRESJE

Główną przyczyną ciągle zbyt wysokiego poziomu zanieczyszczenia rzek w Polsce jest odprowadzanie ścieków wytworzonych przez podstawowe sektory gospodarki - przemysł i gospodarkę komunalną (W6, W7, W8).

## W6



## W7



## W8



Ilość wymagających oczyszczenia ścieków przemysłowych po wyraźnym spadku na początku dekady ubiegłego stulecia, ustabilizowała się w latach 1995-1998 na poziomie 1100 hm<sup>3</sup>/rok ścieków a w roku 2000 wyniosła 1007,5 hm<sup>3</sup>, z czego około 93% kierowane jest do oczyszczania. Niestety czynnikiem w sposób istotny wpływającym nadal na pogorszenie jakości wód płynących, są zrzuty wód zasolonych pochodzących z kopalni węgla kamiennego. Wody te mają wpływ na obniżenie klasyfikacji górnych partii dorzeczy obu naszych głównych rzek, Wisły i Odry.

Odprowadzanie ścieków komunalnych (W7) do wód również spada od dziesięciu lat i wynosi obecnie 1494 hm<sup>3</sup>/rok. Należy spodziewać się dalszego zmniejszania

presji ze źródeł komunalnych w skutek zwiększania ilości oczyszczanych ścieków.

W ostatnich latach zwiększa się presja zanieczyszczeń, których źródła zlokalizowane są 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 z terenów wiejskich odprowadzane (często nielegalnie) do lokalnych wód płynących lub do gruntu powodują degradację niewielkich cieków, a także płytszych warstw wód podziemnych.

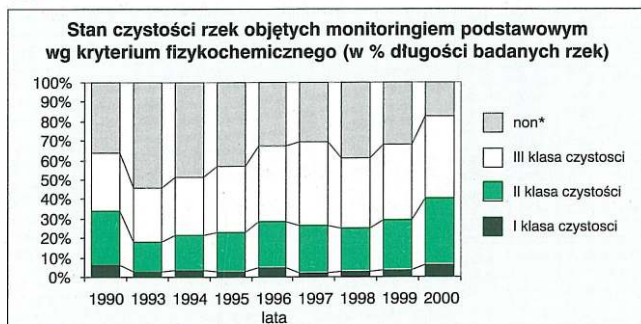
Zanieczyszczenia z wiejskich gospodarstw, a także nieoczyszczone ścieki z miast są źródłem skażeń mikrobiologicznych i przyczyną nadmiernej eutrofizacji. Odpowiedzialne są za to zarówno zanieczyszczenia wprowadzane bezpośrednio do rzek, jak i odcieki z nieszczelnych szamb. W tym wypadku najbardziej szkodliwymi substancjami są fekalia i detergenty oparte na związkach fosforu.

Osobnym zagadnieniem są spływy powierzchniowe, głównie z pól, ale i z pastwisk, łąk i sadów. Opady wypłukują do wód substancje biogenne powodujące eutrofizację wód.

## STAN

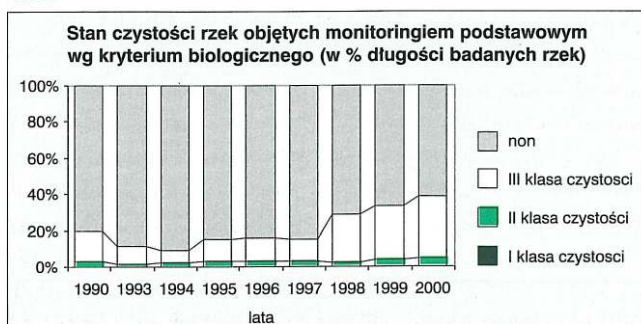
Pogłębiona analiza danych monitoringowych pozwala w ostatnich latach zaobserwować poprawę stanu czystości rzek w Polsce (W9, W10). Jest to efekt budowy i funkcjonowania coraz większej liczby oczyszczalni i poprawy skuteczności oczyszczania ścieków oraz racjonalizacji i zmniejszenia zużycia wody.

### W9



\* non - nie odpowiada normom

### W10



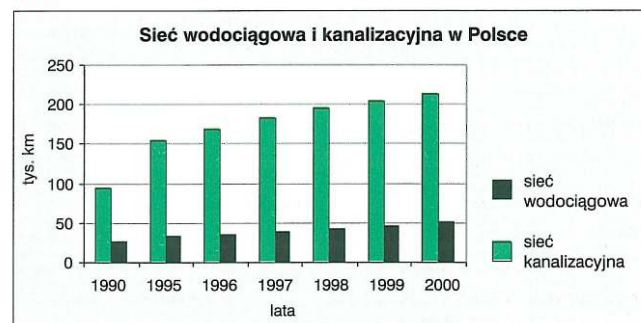
Pozytywne trendy nie znajdują ciągle jednak odzwierciedlenia w generalnej klasyfikacji rzek, która stawia bardzo ostre wymagania kryterialne i utrudnia prezentację zmian poszczególnych parametrów.

W roku 2000 procentowy udział odcinków rzek kontrolowanych w poszczególnych klasach wynosił: wg kryterium fizykochemicznego: kl. I - 6,3%; kl. II - 34,2%; kl. III - 42,3%; wg kryterium biologicznego: kl. I - 0,0%; kl. II - 4,3%; kl. III - 34,6%. Wody nadmiernie zanieczyszczone stanowiły odpowiednio - 17,2% i 61,1%.

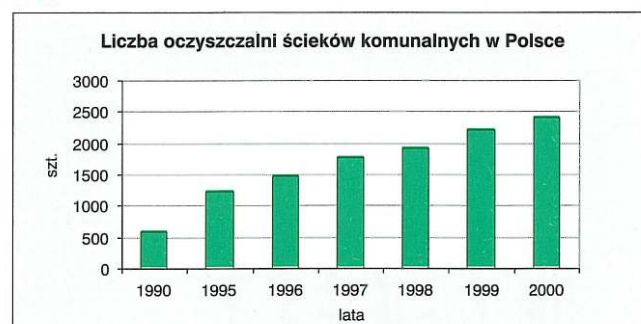
## REAKCJA

W celu zapewnienia poprawy stanu wód podejmowane są różnorodne działania inwestycyjne, organizacyjne i prawne. W ostatniej dekadzie wyraźnie wzrastały nakłady finansowe na inwestycje sprzyjające poprawie jakości wód takie jak rozbudowa sieci kanalizacyjnej oraz budowa oczyszczalni ścieków (W11, W12, W13). Szczególne wysiłki w tym zakresie podjęły samorządy lokalne, które w latach 1990-2000 wybudowały około 2000 oczyszczalni ścieków. W 2000 roku było to łącznie 2417 obiektów.

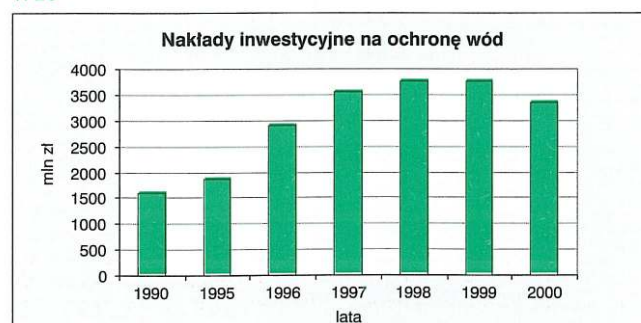
### W11



### W12



### W13



Wprowadzono i konsekwentnie egzekwowano wymóg instalowania niezbędnych urządzeń ochrony wód dla wszystkich nowych inwestycji przemysłowych. Uzależniono także dostęp do kredytów na budowę wodociągów wiejskich, od podejmowania równoległych działań w zakresie oczyszczania ścieków, co jest szczególnie istotne, z uwagi na dysproporcje pomiędzy długością sieci wodociągowych a kanalizacyjnych na terenach wiejskich.

Urealnianie opłat za dostawy wody i oczyszczanie ścieków spowodowało optymalizację zużycia wody na cele gospodarcze i bytowe. W miejscowościach gdzie prowadzono 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 przemiany materii ekosystemów jeziornych. Eutrofizacja, prowadząca w konsekwencji do stopniowego zanikania jezior jest procesem naturalnym, jednak czynniki antropogeniczne znacznie go przyspieszają. Najmniejsze zmiany, prawie niezauważalne w skali krótkookresowej, zachodzą w jeziorach przepływowych, poddanych minimalnej antropopresji i mających największą zdolność samooczyszczania. 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 nieoczyszczonych lub niedostatecznie oczyszczonych ścieków, a także tzw. spływów obszarowych, czyli wód opadowych wymywających substancje biogenne z nawożenia gleb. Głównymi objawami takiej antropopresji są: przyspieszona eutrofizacja, pogarszanie wskaźników sanitarnych oraz powstawanie deficytów tlenowych. W Polsce znajduje się co najmniej 9000 jezior z których większość poddana jest co najmniej jednej z wyżej wymienionych rodzajów presji.

## STAN

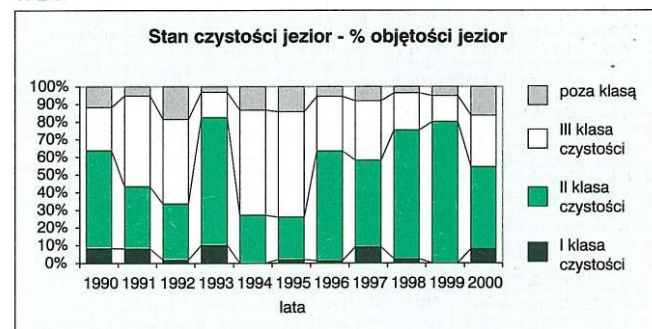
Wyniki analiz wskazują, że w roku 2000, wśród przebadanych jezior (procentowo) najmniej 8,1% objętości jezior kwalifikowało się do I klasy czystości, 46,4% - do II kl. czystości, a 29,2% - do III kl. Jeziora pozaklasowe - stanowiło 16,3% objętości jezior (W14,W15).

Ze względu na „kroczący“ program monitorowania jezior utrudnione jest określenie<sup>4</sup> rzeczywistych trendów zmian jakości wody w jeziorach.

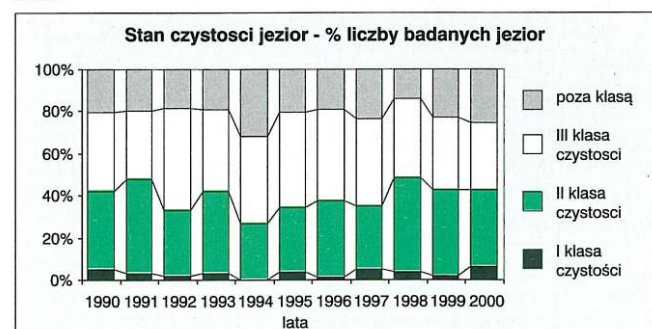
Do krótkookresowych priorytetów II Polityki Ekologicznej Państwa należy m.in. przygotowanie programu działań ukierunkowanego na ograniczanie zrzutów substancji niebezpiecznych oraz w horyzoncie średniookresowym likwidacja zrzutu ścieków nieoczyszczonych z miast i zakładów przemysłowych.

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. Proces integracji z Unią Europejską wymusi przyspieszenie i poprawi skuteczność mechanizmów ochrony wód, co w perspektywie przyniesie poprawę ich jakości.

## W14



## W15



## REAKCJA

W celu poprawy stanu jezior podejmuje się szereg działań prawnych, inwestycyjnych (W13) i edukacyjnych, do których należą m. in.: zakaz wprowadzania ścieków do jezior bezodpływowych, budowanie kanalizacji opaskowych wokół jezior poddanych presji turystycznej, upowszechnianie praktyk agrotechnicznych sprzyjających ochronie zbiorników oraz rekultywacja jezior.

<sup>4</sup> Należy zaznaczyć, że 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.

## 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 stwarzają dogodne warunki do migracji zanieczyszczeń z powierzchni terenu. Wody wglębne, 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, (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 rozsącanie ich w gruncie lub przechowywanie w nieuszczelnionych (bądź nieuszczelnionych) szambach. Lokalne ogniska zanieczyszczeń mogą stanowić składowiska odpadów, zwłaszcza obiekty powstałe przed 1990 rokiem (bez uszczelnienia dna i drenaży odcieków).

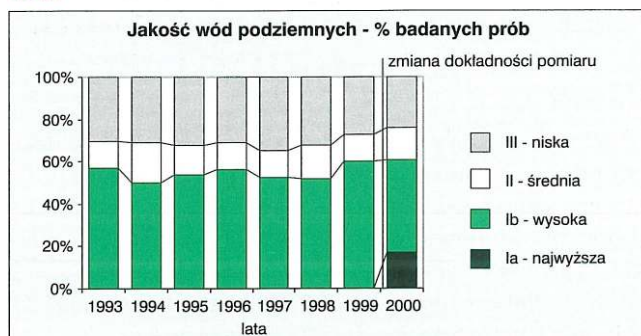
Innego typu zagrożeniem dla jakości wód podziemnych są punktowe ogniska zanieczyszczeń, funkcjonujące bez należytych zabezpieczeń, np. stacje benzynowe, magazyny środków chemicznych itp. Dane monitoringowe sugerują, że dla jakości wód podziemnych, a zwłaszcza pierwszej płytkiej warstwy wodonośnej podstawowe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

### STAN

W 2000 roku wody o najwyższej i wysokiej klasie jakości (Ia+Ib) stanowiły 60,9%, wody średniej klasy jakości 15,3%, a niskiej 23,2%.

W okresie 1993-2000 jakość wód podziemnych ulegała bardzo nieznacznym zmianom (W16). Odpowiednie oceny dla wód podziemnych mieściły się w przedziałach: wody najwyższej i wysokiej jakości (Ia+Ib) 49,5 - 60,9%, wody średniej jakości (II) 13 - 15,3%, natomiast wody niskiej jakości (III) 30,1 - 23,2%. Należy jednak odnotować zidentyfikowanie w 2000 r. wód o najwyższej jakości.

### W16



### 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 wpływ metali toksycznych, na klasyfikowanie wody do kategorii o niskiej jakości, był niewielki i nie przekraczał 3% badanych prób wody, co świadczy o stosunkowo niewielkim zagrożeniu ze strony tego czynnika.

Podjęmowane są działania mające na celu stworzenie odpowiednich uwarunkowań organizacyjnych, prawnych i finansowych umożliwiających poprawę stanu wód podziemnych. Do działań tych możemy zaliczyć: wspieranie budowy lokalnych, grupowych i indywidualnych oczyszczalni ścieków, budowę i rozwój systemów kanalizacyjnych. Również budowa nowych składowisk odpadów uwzględnia konieczność minimalizacji wpływu na wody podziemne, poprzez uszczelnianie dna oraz kolektorowanie i oczyszczanie odcieków.

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

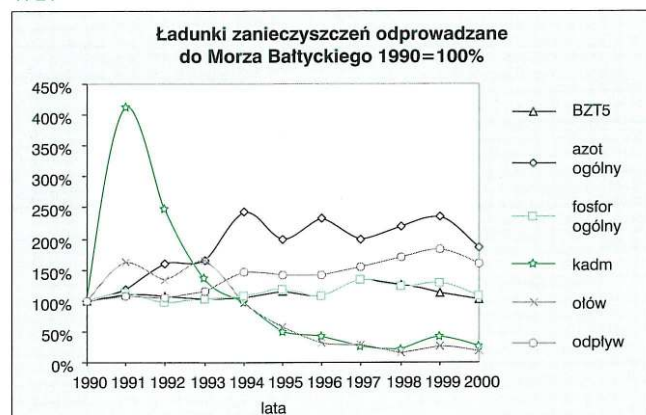
## Zanieczyszczenie wód Bałtyku

Stan wód Bałtyku w polskiej strefie ekonomicznej determinują skomplikowane zjawiska związane z oddziaływaniem zanieczyszczeń pochodzenia lądowego, przemianami chemicznymi zachodzącymi w ekosystemie morskim, układem prądów, temperaturą wody i powietrza w danym okresie, nasileniem i kierunkiem wiatrów, itp. Zanieczyszczenia wnoszone są do Bałtyku praktycznie z całego terenu Polski, gdyż większość terytorium RP leży w dorzeczu Wisły i Odry oraz rzek Przymorza. Ładunki zanieczyszczeń zależą od ilości i jakości ścieków odprowadzanych do wód powierzchniowych, ale także od wielkości i okresów kumulacji opadów na obszarze Polski (wpływ na zanieczyszczenia obszarowe). Z drugiej strony okresowe, tzw. wlewy czystych wód z Morza Północnego przez Cieśniny Duńskie, poprawiają jakość wód Bałtyku w całym akwenu. 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 Odry (W17), oraz wpływu zanieczyszczeń już w Bałtyku zakumulowanych. Ładunki determinowane są przez zrzuty ścieków ze źródeł przemysłowych i komunalnych oraz przez tzw. zanieczyszczenia obszarowe. W okresach podwyższonych opadów ładunek pewnych zanieczyszczeń, zwłaszcza biogenów i zawiesiny roślin. Zmiany wielkości przepływów mogą również wpływać na oszacowania ładunków dokonywane na podstawie danych monitoringu reperowego.

### W17



### STAN

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



### REAKCJA

Ostatnie lata przyniosły ograniczenie wielkości ładunków metali ciężkich odprowadzanych do Bałtyku. Jest to skutkiem zmniejszenia presji na jakość wód Wisły i Odry przez odprowadzane ścieki przemysłowe. Nadal jednak pomimo znacznego wysiłku inwestycyjnego nie uwidoczniły się efekty w postaci zmniejszenia ładunków biogenów i organicznych odprowadzanych głównie z oczyszczalni ścieków komunalnych i rolnictwa. Lokalne polepszenie sytuacji osiągnięto 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

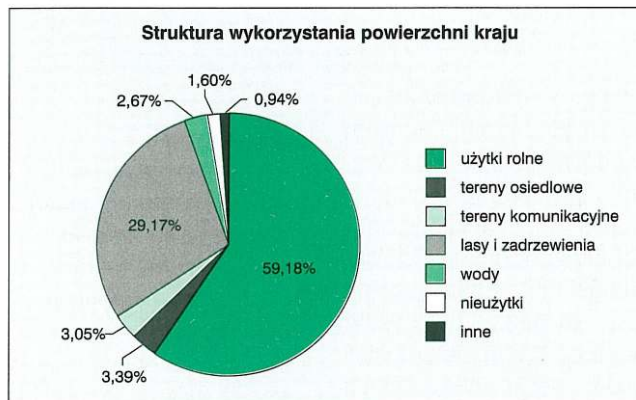
Programy ochrony wód powierzchniowych i podziemnych traktowane były w Polsce w ostatniej dekadzie priorytetowo. Podjęty wysiłek inwestycyjny i racjonalizacja zużycia wody zaowocowały istotnym spadkiem presji na środowisko wodne. Obserwowana jest systematyczna poprawa jakości wód powierzchniowych, jakkolwiek 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 jakości wód synteza		zmiana 1990-2000	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
Pobór wód powierzchniowych i podziemnych na potrzeby gospodarki narodowej a Produkt Krajowy Brutto			W5
Ścieki przemysłowe	oczyszczone		W6
	nieoczyszczone		
Ścieki komunalne		 / 	W7
Ścieki nieoczyszczone	Odprowadzane bezpośrednio z zakładów		W8
	Siecią kanalizacyjną		
Stan czystości rzek	parametry fizykochemiczne	 / 	W9
	parametry biologiczne	 / 	W10
Sieć wodociągowa i kanalizacyjna w Polsce		 / 	W11
Oczyszczalnie ścieków komunalnych ogółem			W12
Nakłady inwestycyjne na ochronę wód			W13
Stan czystości jezior	% objętości wód		W14
	% badanych jezior		W15
Jakość wód podziemnych - % badanych prób		 / 	W16
Ładunki zanieczyszczeń odprowadzane do Morza Bałtyckiego	BZT <sub>5</sub> , azot, fosfor, kadm i ołów	 / 	W17
<b>Wskaźniki związane</b>	R7, R8, G4, K3, K6, K7, K9, K10, K11		



## ZAGROŻENIA POWIERZCHNI ZIEMI

Polska jest krajem silnie zróżnicowanym, zarówno pod względem stopnia rozwoju gospodarczego, zagospodarowania przestrzennego, jak i gęstości zaludnienia poszczególnych regionów. Różnice te kształtowały 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 praktycznie nie występują obszary nie poddane żadnej formie antropopresji, jednak ich zagospodarowanie na przeważającej części kraju można uznać za ekstensywne. Niespełna 30% powierzchni Polski stanowią lasy, a 60% tereny rolnicze o różnym stopniu intensywności upraw. Istnieją również obszary silnie uprzemysłowione - aglomeracje miejskie i miasta - o dużej gęstości zaludnienia i rozbudowanych strukturach gospodarczych. Na ich terenie można zidentyfikować typowe rodzaje antropopresji i ich charakterystyczne skutki dla środowiska.



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, ze składowaniem odpadów, skażeniami substancjami ropopochodnymi i metalami ciężkimi, a także z mechanicznym niszczeniem pokrywy glebowej.

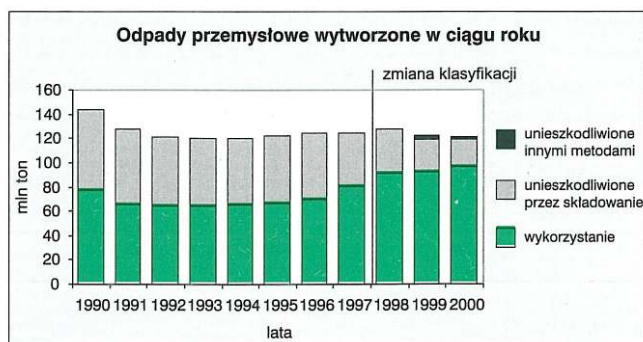
## Obciążenie środowiska odpadami

### 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 nie zawsze nadają się do gospodarczego wykorzystania, w związku z czym są składowane<sup>5</sup> (O1).

#### O1



#### STAN

Odpady przemysłowe stanowią ponad 90% całkowitej ilości odpadów w Polsce. W 2000 roku wytworzono ich 125,5 mln ton, a wielkość nagromadzonych odpadów wynosiła 2011 mln ton. W stosunku do roku 1990 ilość wytworzonych odpadów przemysłowych w 1997r<sup>6</sup> zmniejszyła się o ok. 14%. W latach 1990 - 1997 o około 15% zmniejszyła się ilość odpadów górniczych, o ok. 25% popiołów lotnych i żużli z elektrowni, elektrociepłowni i kotłowni oraz o 2% ilość odpadów poflotacyjnych. Zmiana sposobu klasyfikowania odpadów uniemożliwia porównywanie danych z lat 1990-1997 z danymi od 1998r.

#### REAKCJA

W 2001 r. została uchwalona przez Sejm nowa ustawa o odpadach, na podstawie której są przygotowywane nowe rozporządzenia tworzące podstawy do racjonalizowania gospodarki odpadami. Ujednolicono również zasady klasyfikacji i ewidencjonowania odpadów. W II Polityce Ekologicznej Państwa określono kierunki działań, mające na celu ograniczenie ilości powstających odpadów oraz ich zagospodarowanie. Jako jedną z podstawowych zasad przyjęto przeciwdziałanie zanieczyszczeniu środowiska poprzez zapobieganie powstawaniu odpadów

<sup>5</sup> na wykresie jako składowane uwzględniono również odpady gromadzone tymczasowo

<sup>6</sup> od 1998 roku dane nieporównywalne z latami poprzednimi z uwagi na zmianę klasyfikacji odpadów

u źródła. W przypadku gospodarki odpadami polega to na zmianie procesów produkcyjnych. 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.

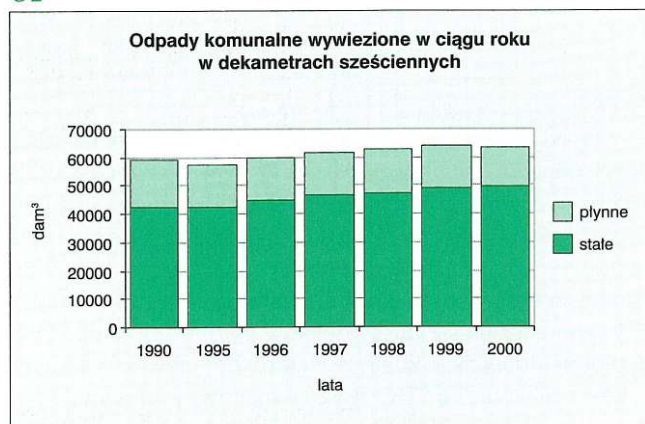
## Odpady komunalne

### PRESJE

Odpady komunalne powstają w gospodarstwach domowych i obiektach użyteczności publicznej. Ponadto do tej grupy odpadów zalicza się odpady uliczne. Ilość wytwarzanych odpadów komunalnych pozostaje w silnej zależności z poziomem konsumpcji indywidualnej, modelem konsumpcji i świadomości ekologicznej społeczeństwa. W dużych ośrodkach miejskich, gdzie poziom zamożności 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.

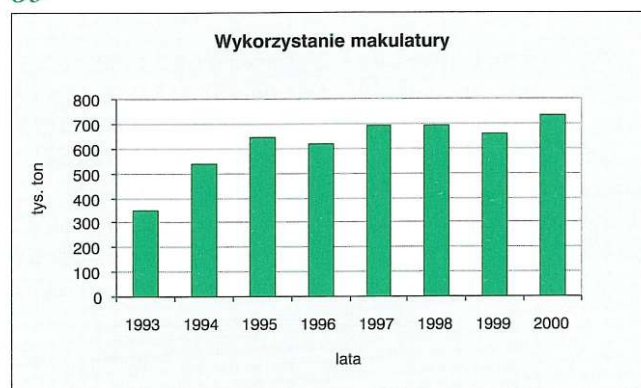
W stosunku do roku 1990 ilość rejestrowanych odpadów komunalnych wzrosła o ok. 7% (O2).

### 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 2000r. w porównaniu do roku 1990 niewielki wzrost wtórnego zagospodarowania można zaobserwować w jednym przypadku makulatury, lecz trudno mówić o stałym, pozytywnym trendzie (O3).

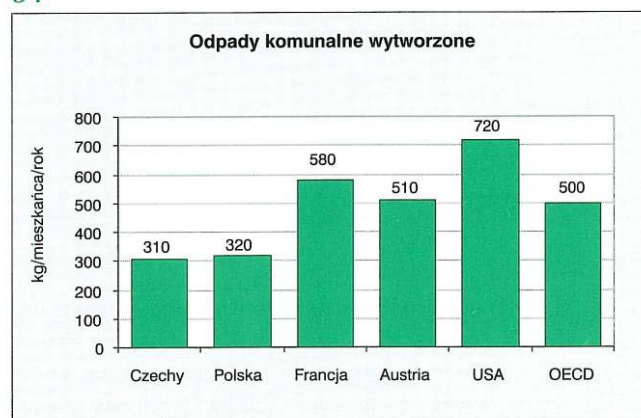
### O3



### STAN

Ilość wytwarzanych rocznie odpadów komunalnych wzrasta w tempie ok. 1 procenta rocznie i wynosi obecnie około 300 kg na osobę. W 2000 roku wytworzono 12, 23 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 na mieszkańca w Polsce kształtuje się obecnie na poziomie niższym niż średnia w krajach OECD i znacznie niższym niż w Stanach Zjednoczonych (O4).

### O4



### REAKCJA

Państwo wprowadziło mechanizmy prawne i ekonomiczne, które sprzyjają bezpiecznej zbiórce i wykorzystaniu odpadów. Instrumenty te są systematycznie doskonalone. Większość odpadów komunalnych unieszkodliwiana jest poprzez 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).

Zgodnie z ustawą o opakowaniach i odpadach opakowaniowych został nałożony na przedsiębiorców wprowadzających na rynek krajowy produkty w opakowaniach i niektóre produkty (np. baterie, akumulatory, opony) obowiązek zapewnienia odzysku, w szczególności recyklingu odpadów opakowaniowych i użytkowych, a w razie jego niewykonania - opłat produktowych. Poziom segregacji nie jest jeszcze wysoki, ale samorządy są zainteresowane wprowadzaniem takiego typu systemu. Problemem jest zapewnienie opłacalności działania przedsiębiorstw przetwórczych.

Podejmowane 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

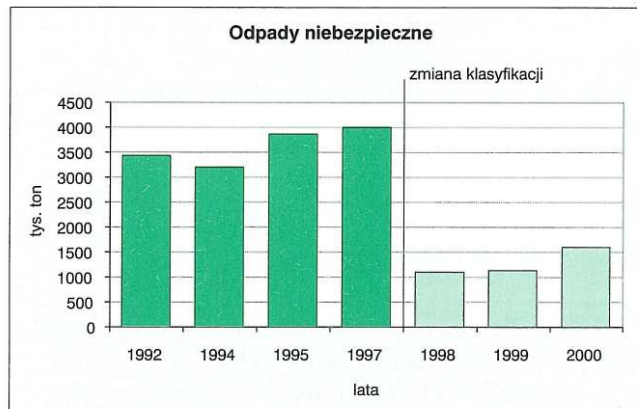
Do grupy odpadów niebezpiecznych zaliczane są odpady zawierające substancje, które po przedostaniu się do środowiska mogą powodować zagrożenia dla funkcjonowania ekosystemów, skutki zdrowotne dla ludzi, zwierząt lub roślin, a także w większości przypadków trudno odwracalne lub praktycznie nieodwracalne zanieczyszczenia środowiska i jego zasobów. Źródłem odpadów niebezpiecznych jest przede wszystkim działalność przemysłowa - hutnictwo żelaza i metali nieżelaznych, przemysł chemiczny, 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.

### STAN

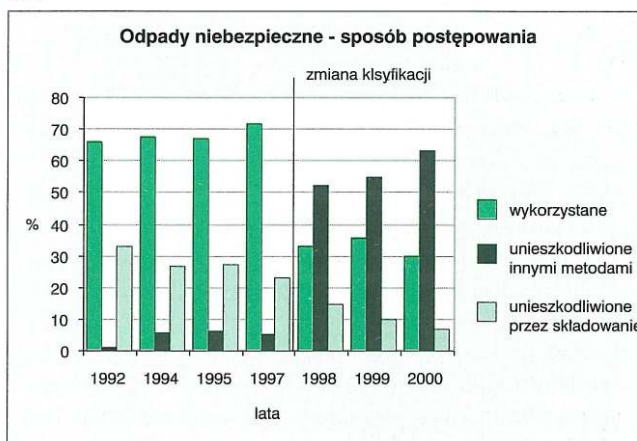
Po zmianach klasyfikacyjnych przeprowadzonych w 1997 r. ilość odpadów niebezpiecznych wytwarzanych przez Polską gospodarkę wynosi 1600 tys. ton rocznie - dane za rok 2000 - (O5) co stanowi niespełna 1% ogólnej ilości odpadów przemysłowych. Większość z nich jest wykorzystywana gospodarczo (O6) jednak 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. Trendy obserwowane w tej dziedzinie nie są jednoznaczne, gdyż w omawianym czasie system ewi-

dencjonowania ulegał dość dużym zmianom. Jest bardzo prawdopodobne, że przynajmniej część tendencji wzrostowej można przypisać poprawie jakości dokumentów ewidencyjnych oraz skuteczności służb kontrolnych.

### O5



### O6



## 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, polegające na wdrażaniu zasad czystszej produkcji, wprowadzaniu nowoczesnych technologii unieszkodliwiania, w tym składowania oraz systemów zbiórki odpadów, stosowania ekonomicznych systemów motywacyjnych itd.

W celu zapewnienia właściwych praktyk dotyczących odpadów niebezpiecznych wprowadzono szereg rozwiązań prawnych normujących sposób postępowania oraz zwiększających skuteczność kontroli ze strony służb inspekcyjnych i władz lokalnych. Ujednolicono zasady klasyfikacji i ewidencjonowania oraz wprowadzono obowiązek uzyskiwania zezwoleń na odbiór, w tym usuwanie, wykorzystywanie i unieszkodliwianie odpadów niebez-

piecznych. Zakazano sprowadzania odpadów niebezpiecznych z zagranicy, a opłaty za gospodarcze korzystanie ze środowiska w przypadku odpadów są naliczane za ich składowanie - 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 uszczegółowić 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 (np. PCB) oraz przyspieszenie likwidacji mogilników. W średniookresowym horyzoncie czasowym priorytetem w kwestii odpadów niebezpiecznych będzie m.in. budowa zintegrowanej infrastruktury do ich bezpiecznego zbierania, segregowania, transportu, wykorzystywania i unieszkodliwiania.

## Zagrożenia chemiczne gleb

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

### PRESJE

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

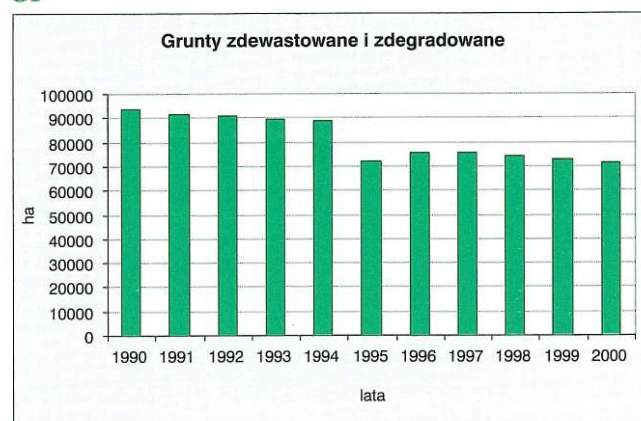
Z punktu widzenia środowiska najważniejsze jest zapobieganie zanieczyszczeniom metalami ciężkimi. Tego typu zanieczyszczenia występują na terenach i w otoczeniu zakładów przemysłowych, na terenach miast i aglomeracji, w pobliżu ciągów komunikacyjnych o dużym natężeniu ruchu oraz na terenach składowisk 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. Naturalny, wysoki poziom zakwaszenia (niskie pH) jest charakterystyczny dla głównych typów gleb występujących w Polsce, jednak depozycja związków kwaśnych w związku z osadzaniem 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 %. Powierzchnia gleb zdewastowanych i zdegradowanych w 2000 roku wynosiła 71 473 ha, z czego 65 333 ha stanowiły grunty zdewastowane, a 6140 ha zdegradowane (G1, G2).

### G1

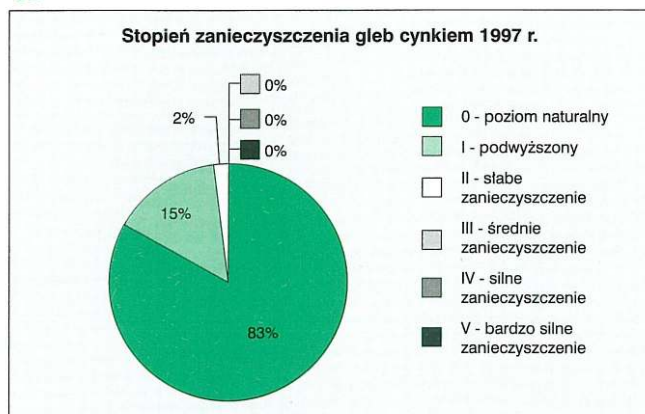


### G2

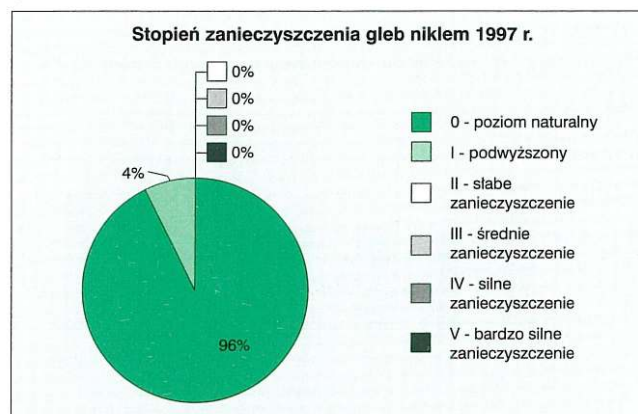


Gleby rolnicze w Polsce nie są nadmiernie zanieczyszczone metalami ciężkimi. Większość gleb - około 90% wykazuje naturalną ich zawartość, co pozwala zakwalifikować je jako gleby o wysokiej wartości rolniczej (G3-G8).

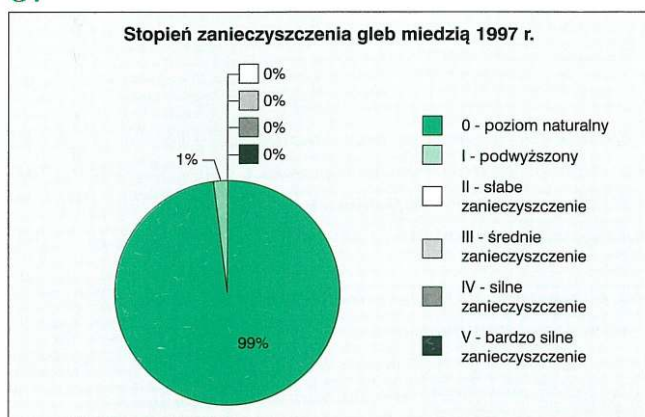
G3



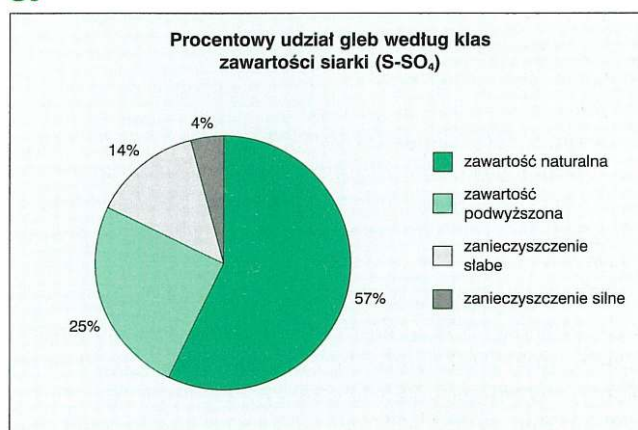
G7



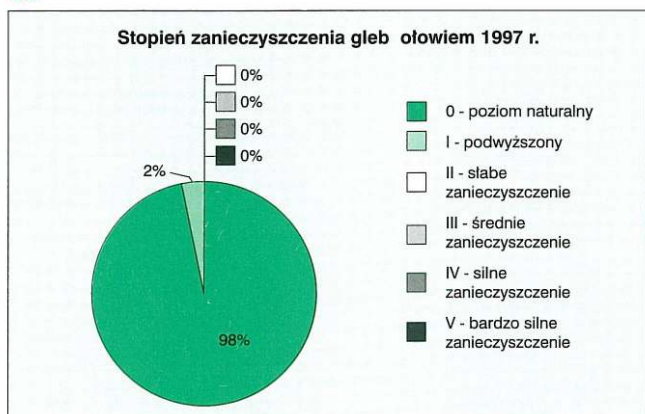
G4



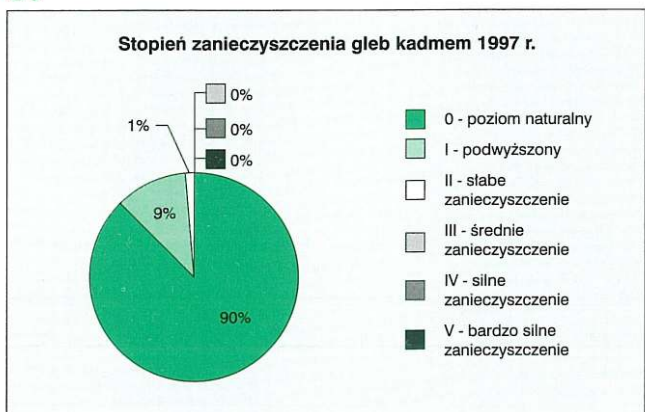
G8



G5

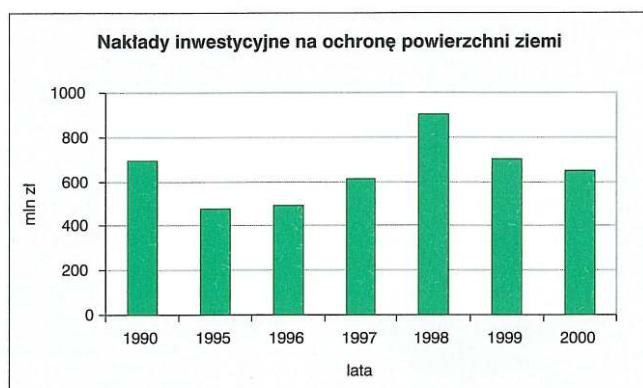


G6



## REAKCJA

W latach 1990-2000 powierzchnia gruntów zdegradowanych i zdegradowanych spadła o ok. 20%. W związku z restrukturyzacją przemysłu, 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 finansowych ochronę powierzchni ziemi (G9) (w tym na rekultywację), może trwać dziesiątki lat. W roku 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 la-tach 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 przede wszystkim natomiast czynnikami naturalnymi.

Zagrożenia powierzchni ziemi – synteza		Zmiana 1990-2000	Nr
Odpady przemysłowe wytwarzane w ciągu roku	Wykorzystywane gospodarczo	☹️/😊	O1
	Unieszkodliwiane innymi metodami	☹️/😊	
	Unieszkodliwiane przez składowanie	☹️/😊	
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	Unieszkodliwiane przez składowanie	☹️/😊	O6
	Wykorzystane	☹️/☹️	
	Unieszkodliwione innymi metodami	☹️/😊	
Grunty zdewastowane i zdegradowane		☹️/😊	G1
Grunty w ciągu roku	zrekultywowane	☹️	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
<b>Wskaźniki związane</b>	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 cennych,
- 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. Niektóre z zagrożonych gatunków zwierząt występują w Polsce na granicy swego zasięgu terytorialnego (np. żońna, świstak czy wąż Eskulapa).

### BI



Na obszarze Polski występuje ok. 370 zespołów 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 ściśłą zbiorowisk nieleśnych, a tym samym umożliwienia gwałtownego ich zarastania w toku procesów sukcesyjnych.

### REAKCJA

Zagrożone gatunki objęte są w Polsce ściśłą ochroną prawną. Stosowane są zróżnicowane formy ochrony przyrody: parki narodowe, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu, ochrona gatunkowa roślin i zwierząt oraz ochrona indywidualna (pomniki przyrody, użytki ekologiczne i inne) (B2,B3). W celu skutecznego działania na rzecz zachowania i ochrony różnorodności biologicznej, Polska uczestniczy we

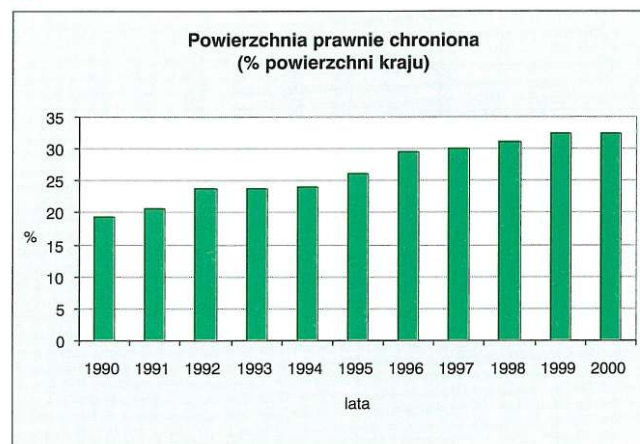


współpracy międzynarodowej, w ramach licznych programów europejskich i światowych. Na obszarze Polski wyznaczono strefy przyrodnicze o znaczeniu krajowym i międzynarodowym, łączące się w sieć korytarzy ekologicznych - ECONET. Aktualnie trwają również prace nad wyznaczeniem, w myśl zaleceń dyrektyw Unii Europejskiej, sieci ostoi 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. renaturalizację zniszczonych ekosystemów i siedlisk, działania na rzecz utrzymania urozmaiconego krajobrazu rolniczego oraz zachowanie tradycyjnych praktyk gospodarczych na terenach przyrodniczo cennych.

## B2



## B3



## Zasoby leśne

Lasy, które w Polsce zajmują nieco ponad 28% powierzchni kraju, pełnią funkcje przyrodnicze, gospodarcze, społeczne i estetyczne. Pomimo dość znacznego prze-kształcenia przez człowieka, nadal stanowią miejsce występowania wielu cennych gatunków flory i fauny, ponadto odgrywają istotną rolę w retencjonowaniu wód. Powierzchnia lasów wynosi 8850 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),

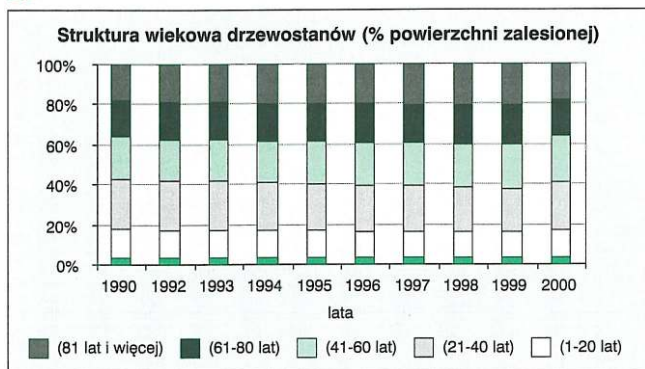
- niewłaściwa gospodarka leśna (monokultury, nadmierny wyręb, zwłaszcza w lasach prywatnych).

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 dominują drzewostany średniej klasy wiekowej (L1).

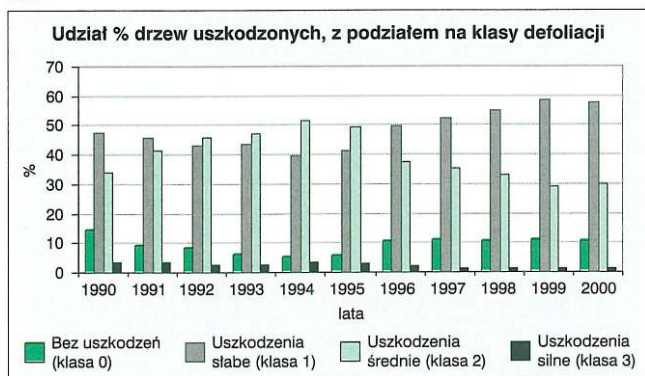
## L1



W strukturze gatunkowej wyraźnie przeważają 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 drzewostanach 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.

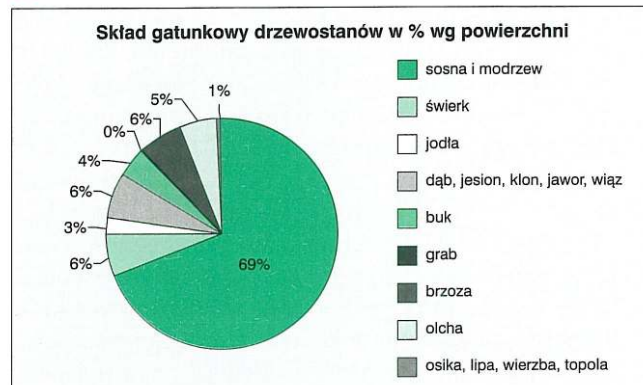
## L2



## PODSUMOWANIE

Polska dąży do utrzymania różnorodności biologicznej podejmując szereg działań mających na celu ochronę gatunków, zwiększenie lesistości, poprawę kondycji drzewostanów, a nawet odtwarzanie ekosystemów. Służy temu zarówno realizacja planów ochrony parków narodowych i krajobrazowych, programów zwiększania lesistości jak i licznych konwencji międzynarodowych podpisanych przez nasz kraj. Proces integracji z Unią Europejską może zintensyfikować niektóre presje, lecz jednocześnie może sprzyjać ochronie różnorodności biologicznej.

## L3

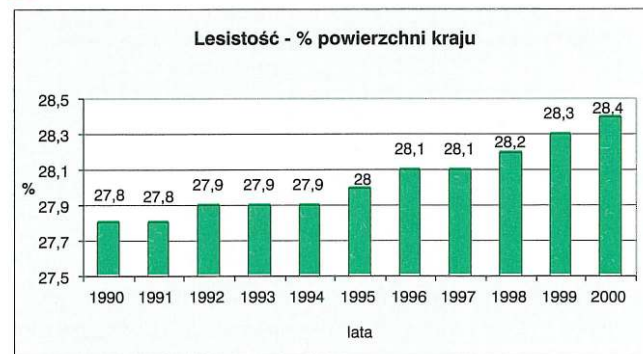


## REAKCJA








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 brzozowych 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 (L4).

## L4



Państwowe Gospodarstwo Leśne „Lasy Państwowe“ wprowadziło do swoich zasad gospodarowania koncepcję upraw w duchu zrównoważonego rozwoju, która obejmuje m.in. zwiększenia różnorodności gatunkowej i dostosowywanie nasadzeń do lokalnych warunków glebowych i klimatycznych. Prowadzone są prace nad utworzeniem systemu tzw. Leśnych Kompleksów Promocyjnych.

Zagrożenia różnorodności biologicznej i lasów - synteza	zmiany 1990-2000	Nr
Udział gatunków zagrożonych w całkowitej liczbie gatunków		B1
Obszary o szczególnych walorach przyrodniczych prawnie chronione		B2
Powierzchnia prawnie chroniona		B3
Struktura wiekowa drzewostanów		L1
Udział procentowy drzew uszkodzonych		L2
Skład gatunkowy drzew		L3
Lesistość		L4
<b>Wskaźniki związane</b>	<b>P4, P8, W3, W4</b>	

## 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 - 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 żywej, 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>7</sup>. Pozwala to wyodrębnić je jako specyficzny rodzaj biotopów - miejsce bytowania dużych skupisk populacji ludzkiej.*

### PRESJE

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

- emisjami i stężeniami zanieczyszczeń gazowych i pyłowych,
- emisją 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>8</sup>.

Z układami urbanistycznymi wiąże się również pewne specyficzne rodzaje presji, w pierwszym rzędzie wpływające niekorzystnie na jakość 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 zoologii - wykracza jednak poza zakres niniejszego 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. Determinuje to **poziom narażenia** ludzi na oddziaływanie szeregu niebezpiecznych dla zdrowia substancji (M1, M2, M3, M4). Do typowych i najgroźniejszych stresorów zalicza się: pył zawieszony, ozon, substancje zakwaszające, benzen i węglowodory wielopierścieniowe.

Wielkość emisji ze źródeł mobilnych zależy od natężenia i organizacji ruchu samochodowego oraz stanu technicznego pojazdów. Uliczne korki powodują wzrost zużycia paliwa i wydłużają czas przejazdu. Według niektórych ekspertyz około 30 % samochodów jeżdżących w centrach dużych miast w godzinach szczytu komunikacyjnego to „pojazdy krążące“ w poszukiwaniu miejsca parkingowego. Ta sytuacja zwiększa korki i presje z nimi związane.

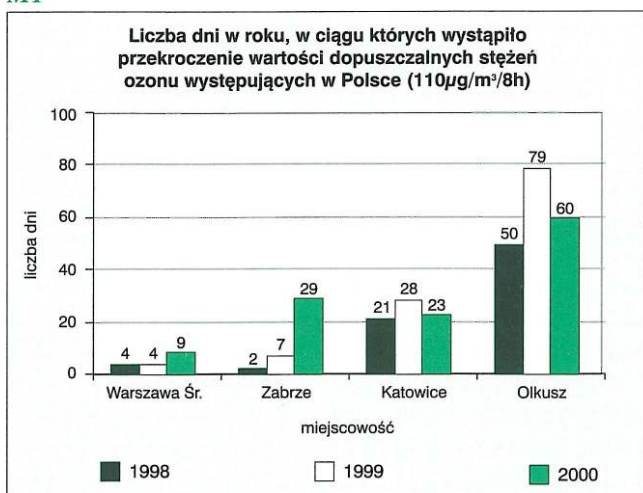
Ozon jest typowym dla większych układów urbanistycznych zanieczyszczeniem wtórnym, powstającym w wyniku skomplikowanych reakcji tzw. smogu fotochemicznego. Natężenie ruchu ma istotny wpływ na możliwość powstawania ozonu. Prekursorami ozonu są m.in. lotne węglowodory i dwutlenek azotu, emitowane głównie ze źródeł mobilnych. Najwyższe koncentracje ozonu występują w okresach wysokiego nasłonecznienia, zasadniczo poza godzinami tzw. szczytów komunikacyjnych. Wiąże się to 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 naturalne emisje węglowodorów lotnych są wysokie.

Ozon jest silnym utleniaczem, powoduje podrażnienie dróg oddechowych, alergie, zapalenie spojówek itp. Obecność w powietrzu ozonu sprzyja również szybszej dekompozycji materiałów konstrukcyjnych i użytkowych, w tym korozji metali i niszczeniu tworzyw sztucznych (M1).

<sup>7</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>8</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.).

**M1**

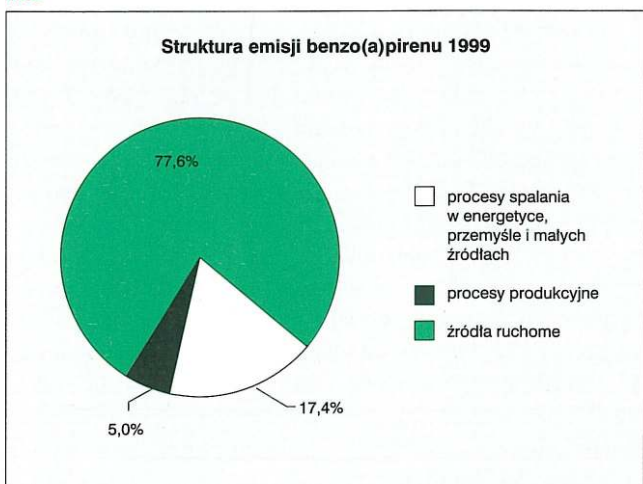


**Przemysłowe źródła emisji**, mogą oddziaływać zarówno lokalnie, jak i na większe odległości. Szczególnie duże zakłady energetyczne wyposażone w wysokie emitory co sprawia, że powodowane przez nie maksima imisyjne nie są wysokie i nie występują w najbliższym otoczeniu.

Nieco inaczej wygląda 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 w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Obok zanieczyszczeń komunikacyjnych źródła te determinują jakość powietrza w miastach.

Szczególnie istotnymi czynnikami wywołującymi presję są tu węglowodory wielopierścieniowe (WWA) i pył. WWA, których najbardziej znanym przedstawicielem jest benzo-a-pirenu (M2), wykazują silne działania rakotwórcze. Skala trudności i wysokie koszty działań pomiarowych sprawiają, że stężenia WWA nie są przedmiotem powszechnego monitoringu, jednak dostępne wyniki wskazują, że w rejonach zwartej zabudowy z indywidualnymi systemami ogrzewania normy zanieczyszczeń mogą być przekraczane kilka- a nawet kilkunastokrotnie.

**M2**

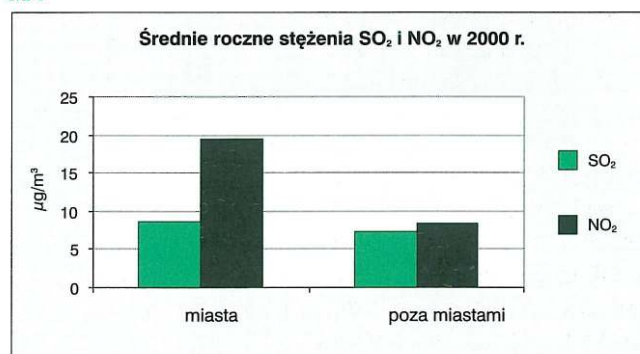


Niedocenianym, a bardzo niebezpiecznym czynnikiem jest również pył zawieszony, a zwłaszcza jego mikrofrakcja tzw. PM10 (cząstki o rozmiarach mniejszych niż 10 mikronów) (M3). Cząstki pyłu są niejednokrotnie nośnikami WWA, metali ciężkich, alergenów i innych substancji niebezpiecznych. Prowadzone w ostatnich latach badania epidemiologiczne wskazują, że nawet utrzymywanie stężeń pyłu zawieszonego w uznawanych dotychczas za bezpieczne granicach (50µg/m<sup>3</sup>) zwiększa istotnie ilość zachorowań na choroby układu oddechowego, w tym ilość przypadków astmy i alergii.

**M3**



**M4**



**Emisje i podwyższony poziom hałasu** stanowią kolejny rodzaj presji, charakterystycznych dla „ekosystemu miejskiego“. Hałas jest uciążliwością w szczególny sposób wpływającą na jakość życia ludzkiego, powodując 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 etc.).

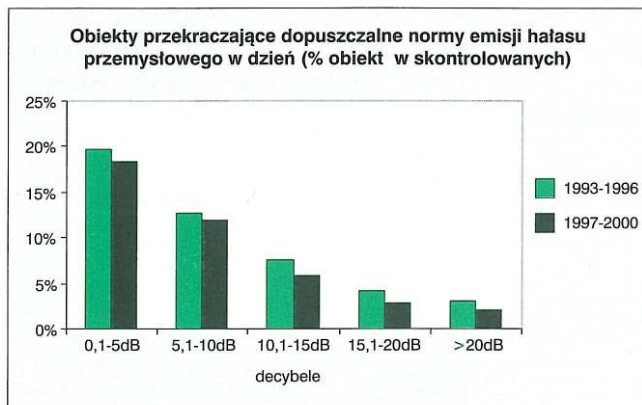
Największym źródłem zagrożenia hałasem w środowisku miejskim jest ruch kołowy oraz nieodpowiednia lokalizacja zakładów przemysłowych. W ostatnich latach narasta również hałas związany z różnorodnymi formami imprez masowych „pod otwartym niebem“, nie ma on jednak charakteru trwałego.

Najbardziej niekorzystna sytuacja pod względem hałasu komunikacyjnego występuje w aglomeracji warszawskiej i katowickiej oraz w Łodzi, ale szacuje się, że liczba mieszkańców w polskich miejscowościach zagrożonych

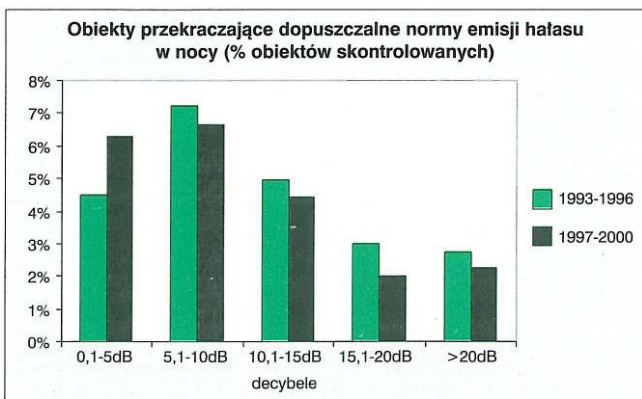
hałasem drogowym wynosi około 9 mln.

Wskaźnikami opisującymi presję ze strony hałasu przemysłowego są wielkości emisji z poszczególnych obiektów (M5, M6). Niestety brak jest szczegółowych danych o wielkości populacji narażonej na te emisje.

### M5

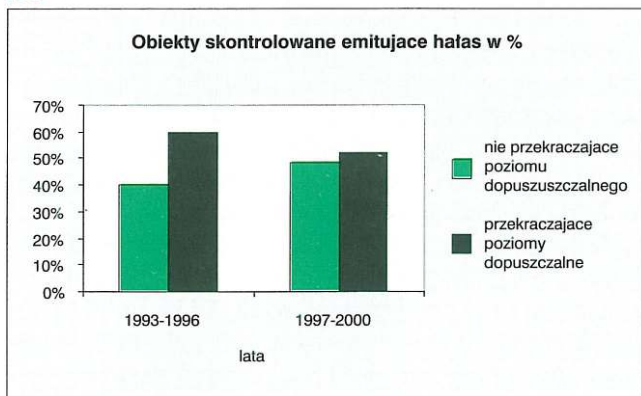


### M6



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

### M7



Analiza dostępnych wyników pomiarów pozwala jednak na wysnucie wniosku, że w dużych miastach z uwagi na wyczerpywanie przepustowości ulic, hałas w porze dzien-

nej 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 bezpieczna pod względem mikrobiologicznym. Obserwowane są jednak podwyższone stężenia wapnia i magnezu (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 obserwowanymi na terenach miejskich są działania mające na celu:

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

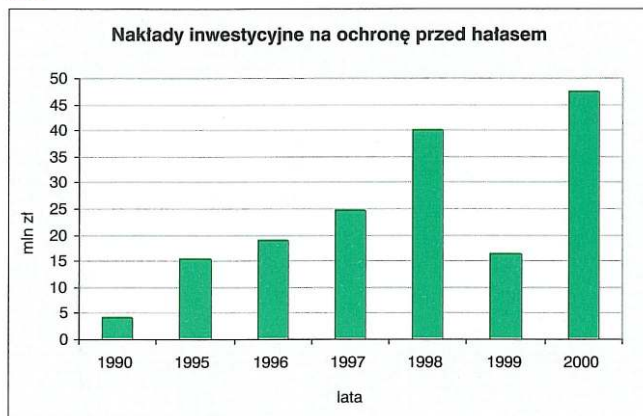
Działania na rzecz upłynnienia ruchu samochodowego, wyprowadzania samochodów z centrów miast o gęstej zabudowie i zwiększanie liczby miejsc parkingowych powodują zmniejszanie presji zarówno na powietrze atmosferyczne jak i środowisko akustyczne miasta. Rozwiązanie tych problemów wymaga jednak znacznych nakładów finansowych, co przy ograniczonych budżetach miast stanowi poważną przeszkodę i sprawia, że na razie nie można obserwować zadowalających rezultatów. Ograniczenie emisji zanieczyszczeń oraz hałasu ze źródeł mobilnych można osiągnąć 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.

Innym działaniem na rzecz poprawy stanu powietrza atmosferycznego i klimatu akustycznego jest kontrolowanie istniejących zakładów przemysłowych pod kątem dotrzymywania dopuszczalnych wartości emisji zanieczyszczeń i poziomu hałasu oraz nakładanie sankcji za przekroczenia. Przy ograniczaniu uciążliwości hałasowej ważną rolę odgrywa odpowiednia lokalizacja nowopowstałych obiektów i zakładów. Zagadnienie to uwzględniają zapisy w planach zagospodarowania przestrzennego, co świadczy o istnieniu właściwej reakcji ze strony władz lokalnych. W kwestii zagospodarowania przestrzennego miasta, istotne jest również zapewnienie właściwej cyrkulacji powietrza, poprzez poprawę relacji pomiędzy powierzchnią terenów o intensywnej zabudowie i powierzchnią terenów otwartych.

Poprawa klimatu akustycznego osiągnięta jest także dzie-

ki budowaniu ekranów ograniczających hałas - zarówno w zakładach przemysłowych, jak i przy większych trasach komunikacyjnych. Wielkość nakładów finansowych na tego typu inwestycje może być miernikiem reakcji na presję w postaci emisji hałasu (M8).











### M8



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 ich zagospodarowania i wydzielenia ze strumienia odpadów niebezpiecznych. Wskaźnikiem opisującym reakcję mogła by być wielkość nakładów finansowych na tego typu działania, jednak dostępne dane odzwierciedlają tylko ogólne koszty unieszkodliwiania odpadów i nie pokazują wydatków na usprawnienie gospodarki odpadami.

## 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. Uśredniona charakterystyka sytuacji w układzie presja-stan-reakcja dla obszaru całego kraju nie musi być adekwatna w odniesieniu do sytuacji w poszczególnych miastach. Możliwa jest jednak pewna ocena trendów 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 ich efektywnym unieszkodliwianiem, występują w większości miast Polski. Należy do tego dołączyć także niemożność pełnej realizacji zasady „zanieczyszczający płaci” wobec generalnie słabej kondycji ekonomicznej rodzin żyjących w miastach, a także problem niewystarczającej infrastruktury ochrony środowiska. 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 nieuniknionymi wobec aspiracji polskiego społeczeństwa do poprawy poziomu życia, nie nadąża bowiem 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.*

<b>Środowisko miejskie - synteza</b>		<b>Zmiana 1990-2000</b>	<b>Nr</b>
Liczba dni w ciągu roku, w których wystąpiło przekroczenie wartości dopuszczalnych stężeń ozonu w Polsce	 / 	M1	
Struktura emisji benzo-a-pirenu w 1999	-	M2	
Uśrednione stężenie pyłu zawieszzonego w 1999 r w mieście i poza miastami	 / 	M3	
Uśrednione stężenie NO <sup>2</sup> i SO <sup>2</sup> w 1999 r w mieście i poza miastami	 / 	M4	
Obiekty przekraczające dopuszczalne normy emisji hałasu przemysłowego w dzień w latach 1990-1996 i 1997-1999		M5	
Obiekty przekraczające dopuszczalne normy emisji 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,		



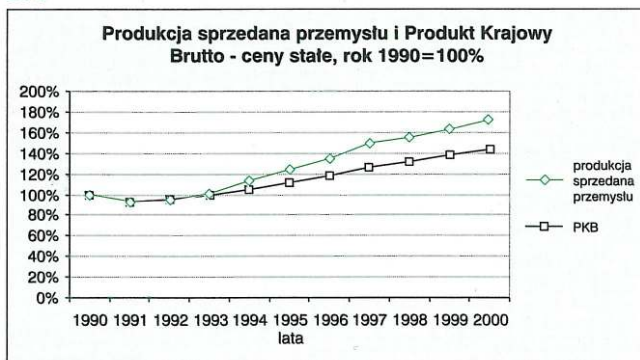
## **DZIAŁ III**

# **ZAGADNIENIA SEKTOROWE**

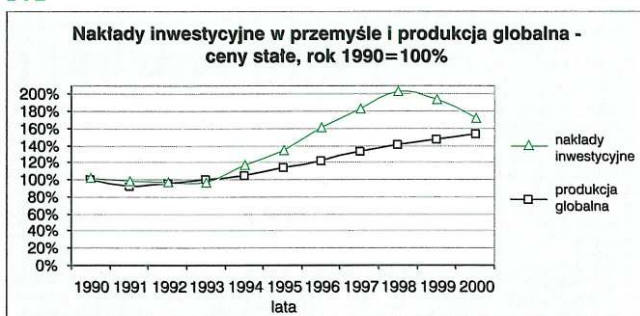
## PRZEMYSŁ

Przemysł stanowił i stanowi nadal jedno z głównych źródeł zanieczyszczeń i presji środowiskowych, oddziałując w znaczącym stopniu na wszystkie komponenty środowiska. Działalność przemysłowa wpływa w szczególności na jakość powietrza, wody i gleb. Od 1991 roku obserwuje się systematyczny wzrost produkcji przemysłu, nakładów inwestycyjnych na ten sektor (choć od roku 1998 następuje ich niewielki spadek), oraz Produktu Krajowego Brutto (Pr1, Pr2). **Jednocześnie wraz z rozwojem sektora przemysłowego następuje spadek lub stabilizacja jego głównych presji na środowisko (Pr3).**

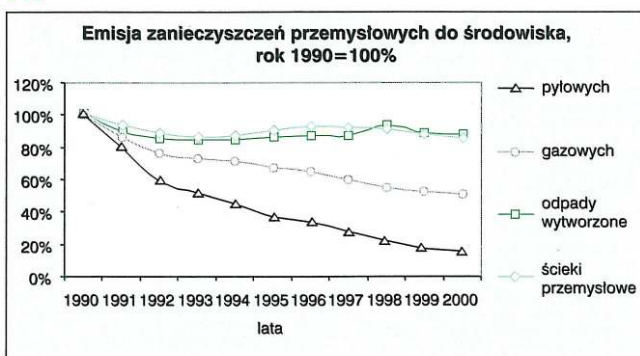
### Pr1



### Pr2



### Pr3



Jednym z najważniejszych sektorów gospodarczych w Polsce jest sektor **energetyki zawodowej**. Polska posiada szczególnie niekorzystną dla ochrony atmosfery strukturę wytwarzania energii. Ponad 75 % zapotrzebowania na energię pierwotną w gospodarce, transporcie i sektorze komunalno-bytowym pokrywane jest poprzez spalanie węgla kamiennego i brunatnego. Przyglądając się danym

emisyjnym z poszczególnych rejonów kraju, łatwo można wskazać lokalizacje większych obiektów energetycznych.

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 zmniejszeniu oddziaływania największych obiektów na najbliższe otoczenie. 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 energetyki zawodowej.

Nie należy jednak zapominać, że Polska pozostaje jednym z największych w Europie źródeł zanieczyszczeń pochodzących z produkcji energii, mimo iż poziom jej produkcji i konsumpcji 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 tej konsumpcji.

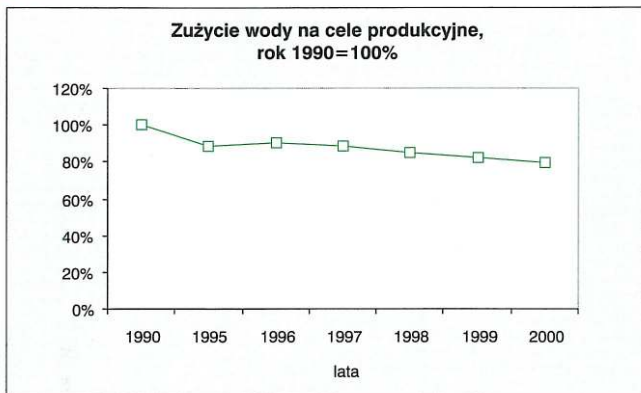
Przemysł jest również największym wytwórcą odpadów. W Polsce **odpady przemysłowe** stanowią ponad 90% całkowitej ich ilości. W 2000 roku wytworzono ich 125,5 mln ton. Głównymi źródłami odpadów przemysłowych są: górnictwo węgla, wydobywanie surowców mineralnych, przemysł energetyczny i hutnictwo. Odpady z tych sektorów 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 i zdrowia człowieka. Odpady niebezpieczne stanowią ok. 1% odpadów produkcyjnych, a ich wytwarzanie związane jest przede wszystkim z hutnictwem żelaza i metali nieżelaznych, przemysłem chemicznym, maszynowym i rolnospożywczym.

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

Podobnie jak w przypadku odpadów i emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego, przemysł - w porównaniu do innych działów gospodarki - dominuje również w dziedzinie wielkości **poboru wody i ilości wytwarzanych ścieków**. Jednak od początku lat 90-tych zakłady przemysłowe poprzez, inwestycje proekologiczne takie jak wprowadzanie obiegów zamkniętych czy „czystszych technologii“ doprowadziły do zmniejszenia poboru

wody (Pr4) a w konsekwencji także do zmniejszenia ilości wytwarzanych ścieków i wielkości ładunków zanieczyszczeń odprowadzanych do wód.

#### 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.

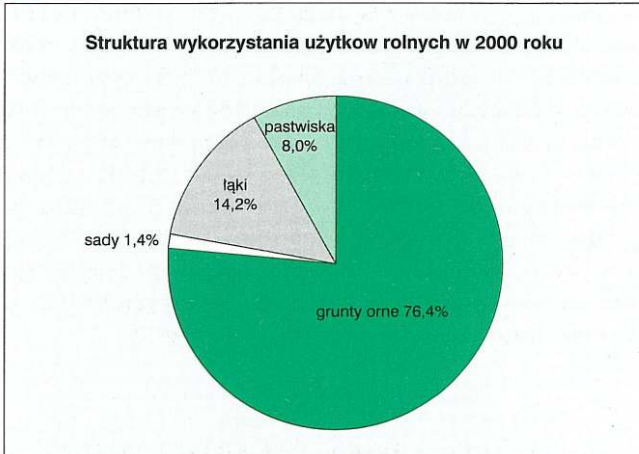
Wyraźny spadek zużycia wody w przemyśle jest wynikiem urealniania cen wody oraz rozpowszechnienia systemów pomiarowych skłaniających odbiorców do oszczędności. Ciągłe jeszcze obserwuje się jednak nadmierny pobór wód podziemnych do celów przemysłowych i brak koncepcji wykorzystania wód opadowych, jak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

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

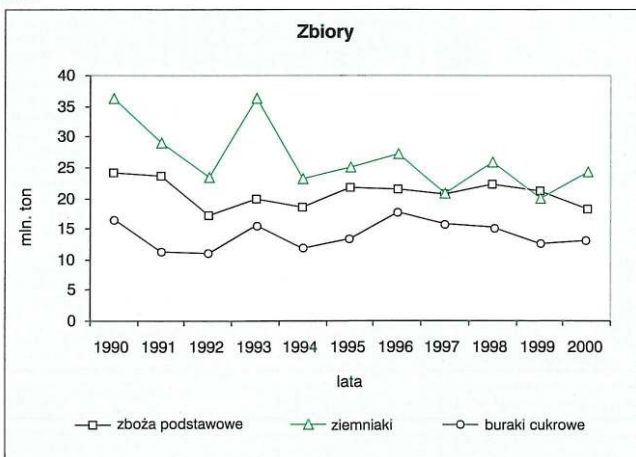
Użytki rolne zajmują prawie 59% powierzchni kraju, w tym 76% przypada na grunty orne, zaś 22% na trwałe użytki zielone. (R1) Na terenach wiejskich, w blisko 42 tysiącach wsi i kilkunastu tysiącach mniejszych osiedli i skupisk ludzkich zamieszkuje około 38% ludności Polski.

### R1

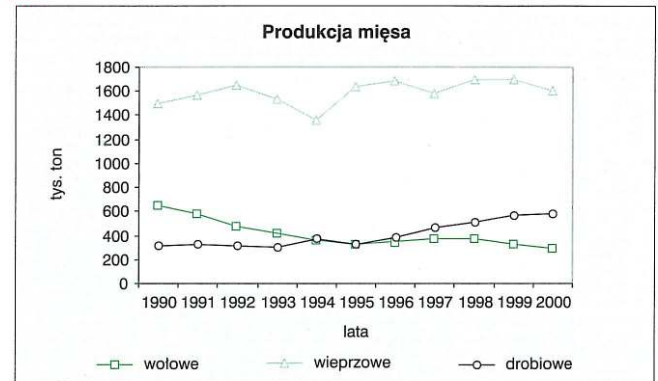


Ponad 80% wsi liczy nie więcej niż 500 mieszkańców, a zaledwie 6% posiada więcej niż 1000 mieszkańców. Rozproszona struktura osiedleńcza nie sprzyja integracji ekonomicznej lokalnych społeczności, oraz powstawaniu odpowiadającej współczesnym wymogom cywilizacyjnym infrastruktury techniczno-ekonomicznej, usługowej i społeczno-kulturowej (drogi, telekomunikacja, poczta, wodociągi i kanalizacja, ośrodki zdrowia i lecznice weterynaryjne, szkoły, biblioteki, domy kultury itp.). Wielkość produkcji rolnej, zarówno roślinnej jak i zwierzęcej, ulega wahaniom w poszczególnych latach (R2, R3). Można jednak powiedzieć, że jest stosunkowo niska w porównaniu do krajów Unii Europejskiej, ze względu na stosowanie nie zawsze nowoczesnych technik upraw i hodowli. Niekorzystnym z punktu widzenia produkcji rolniczej, jest stosunkowo niewielki udział użytków zmeliorowanych względem ogólnej powierzchni użytków rolnych (R4).

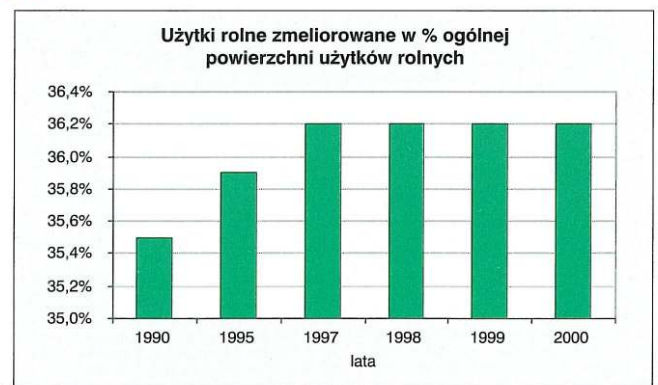
### R2



### R3



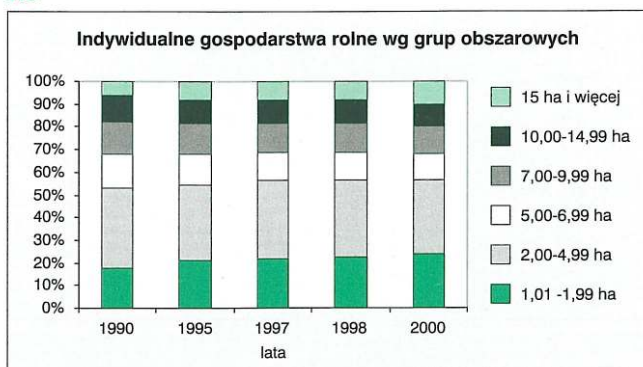
### R4



Na terenach Polski północno - zachodniej, daje się zauważyć tendencję do zmian struktury gospodarstw 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 zuboża różnorodność biologiczną agroceoz. Ponadto intensywna i wysoko wyspecjalizowana gospodarka, zwłaszcza intensywna hodowla, powoduje generowanie zwiększonej ilości odpadów.

Poziom rozwoju polskiego rolnictwa stanowi niewątpliwie problem ekonomiczny, ale jednocześnie stosowane w nim tradycyjne techniki, bez nadmiernego wykorzystania środków chemicznych, 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 miedzami, mozaika upraw) (R5). W ciągu ostatnich 25 lat obserwuje się systematyczny spadek powierzchni terenów użytkowanych rolniczo, zwłaszcza na północy i na północnym-wschodzie oraz na wschodzie Polski. Częściowo spowodowane jest to przeznaczeniem gruntów rolnych pod zabudowę, ale głównie wynika z odłogowania i zalesień gruntów.

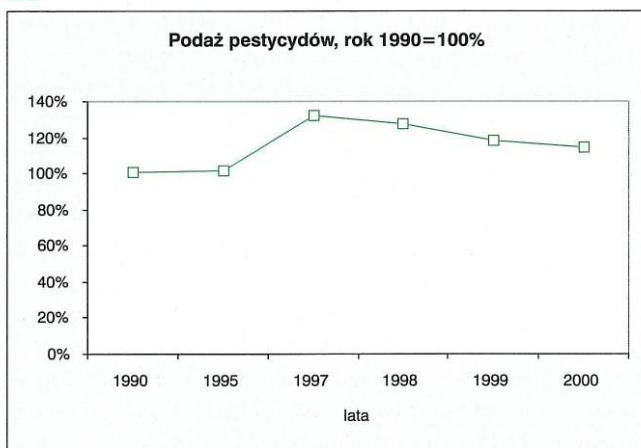
## R5



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

Na wody powierzchniowe i podziemne wpływają także tzw. zanieczyszczenia obszarowe, powstające jako uboczny skutek nawożenia, wykorzystywania środków ochrony roślin (R6), oraz gospodarki odchodami zwierzęcymi z obiektów intensywnej hodowli.

## R6



Odzwierciedlają to wskaźniki stanu sanitarnego wód, decydujące w większości pomiarów monitoringowych o zaliczeniu danego odcinka rzeki do niższej klasy jakości.

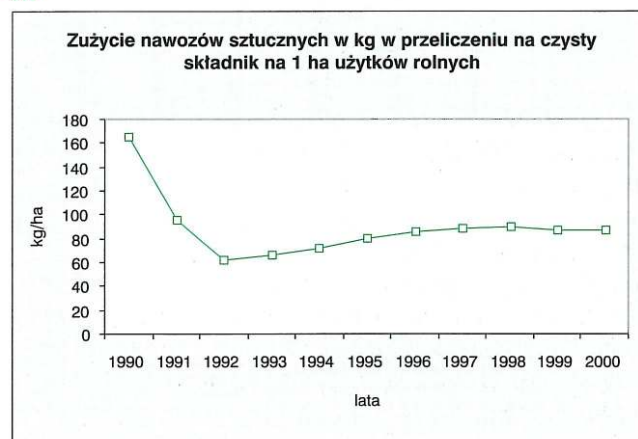
Na terenie całego kraju obserwuje się również ujemne skutki antropogenicznych oddziaływań na wody podziemne. Jest to problem obserwowany od kilkunastu lat, zwłaszcza na obszarach wiejskich. Ponad 70% studni przydomowych wykazuje podwyższone stężenia **azotanów i azotynów**, a w wielu przypadkach także **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 powoduje powstawanie szkodliwych związków, w tym kancero- i mutagennych.

Zużycie **nawozów azotowych**, które w większości krajów europejskich stanowią główny czynnik presji ze strony rolnictwa na środowisko, jest w Polsce stosunkowo mniejsze, niż w krajach o bardzo rozwiniętym rolnictwie. Szacuje się, że bilans związków azotowych wprowadzanych do środowiska w Polsce wynosi 1,4 mln ton N, z czego prawie 1,1 mln jest związany z produkcją rolną i spożyciem żywności.

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

## R7

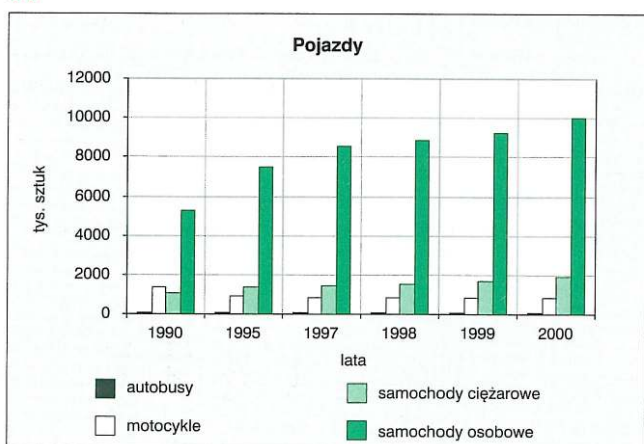


Rolnictwo w Polsce pozostaje najbardziej nie doinwestowanym sektorem polskiej gospodarki, zarówno w sferze wytwórczej, jak i w sferze infrastruktury towarzyszącej. Mimo, iż większość gospodarstw rolnych prowadzi produkcję o charakterze raczej ekstensywnym, to ich skala oddziaływania na środowisko jest nieadekwatnie wysoka w porównaniu do wielkości produkcji i systematycznie wzrasta.

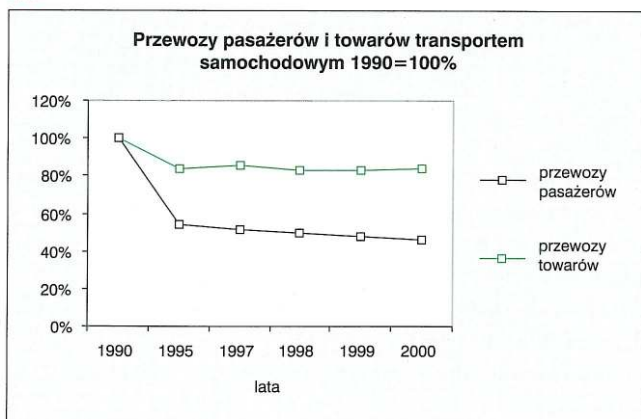
## TRANSPORT SAMOCHODOWY

W ostatnim dziesięcioleciu w Polsce nastąpił gwałtowny rozwój transportu drogowego, a wraz z nim pojawiły się nowe zagrożenia występujące niemalże powszechnie. Obejmują one transport samochodowy zarówno indywidualny jak i towarowy (T1,T2). Liczba pojazdów samochodowych wzrosła z 9041 tys. w 1990 r. do 14106 tys. w 2000 r. Spowodowane jest to z jednej strony zwiększeniem możliwości nabycia pojazdu, z drugiej strony względami praktycznymi (częste dojazdy do pracy, względna oszczędność czasu). Nie bez znaczenia jest również element społeczny, bowiem samochód jest wyznacznikiem statusu i zajmowanej pozycji społecznej.

### T1

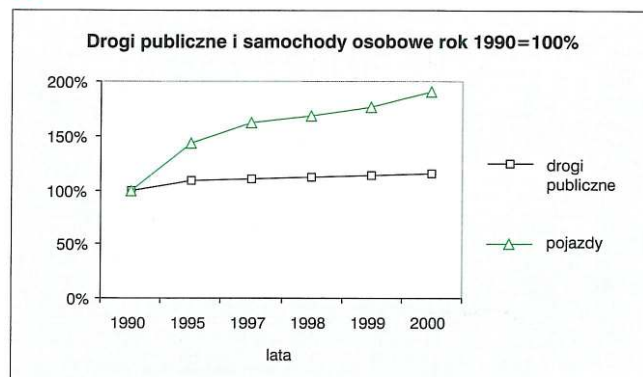


### T2



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 (T3). W miejscach, gdzie często tworzą się korki uliczne, a warunki topograficzne ulic uniemożliwiają szybkie rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń emitowanych z pojazdów (np. przy wysokiej zwartej zabudowie) często dochodzi do przekroczeń dopuszczalnych poziomów stężeń. Potwierdzają to wyniki pomiarów prowadzonych na stacjach sieci podstawowej.

### T3

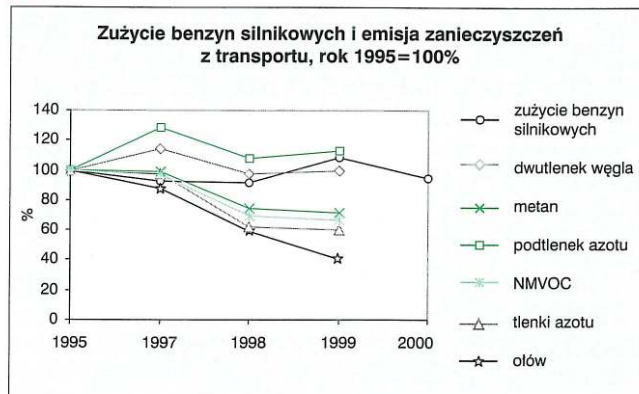


Spaliny i hałas komunikacyjny stały się w ostatnich latach najważniejszym zagrożeniem, szczególnie w odczuciu mieszkańców dużych miast.

W porównaniu z rokiem 1995, w roku 1996 nastąpił wzrost wartości stężeń średnich rocznych  $\text{NO}_2$ , pyłu zawieszonego i CO na wszystkich stacjach komunikacyjnych sieci monitoringu. Z emisją spalin samochodowych związane jest kolejne 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 jego szkodliwość dla środowiska. W minionej dekadzie sukcesywnie wzrastała jednak liczba samochodów nowych, z katalizatorami lub napędzanych paliwem gazowym (propan-butan). Ponadto ze względów finansowych, coraz większą popularnością cieszą się samochody ekonomiczne, zużywające niewielką ilość paliwa, a tym samym emitujące mniej spalin. W stosunku do roku 1995 zauważa się bardzo niewielki wzrost zużycia benzyn silnikowych oraz pozytywne tendencje spadkowe emisji zanieczyszczeń z transportu takich jak: ołów, tlenki azotu, niemetanowych lotnych związków organicznych i metanu. Wciąż na wyższym poziomie niż w roku 1995 utrzymuje się emisja dwutlenku węgla i podtlenku azotu. (T4). Takie tendencje w przyszłości mogą hamować, a być może nawet sukcesywnie zmniejszać, emisję zanieczyszczeń ze źródeł transportowych, a co za tym idzie wpłynąć na poprawę jakości powietrza, szczególnie na terenach miejskich. Pewnym zagrożeniem jest jednak ponowna liberalizacja przepisów dotyczących sprowadzania używanych pojazdów do Polski.

### T4



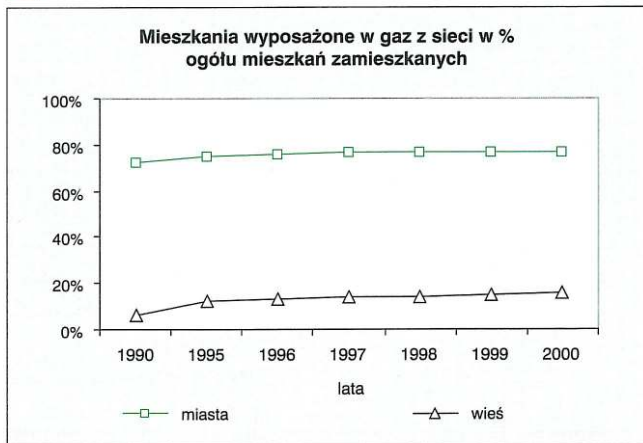
## GOSPODARSTWA DOMOWE

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. 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).

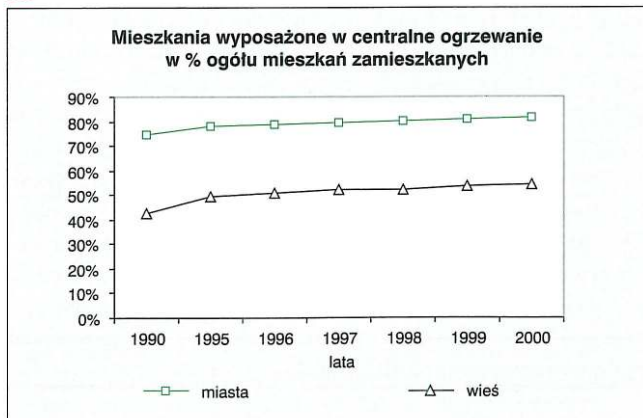
### K1



### K2



### K3

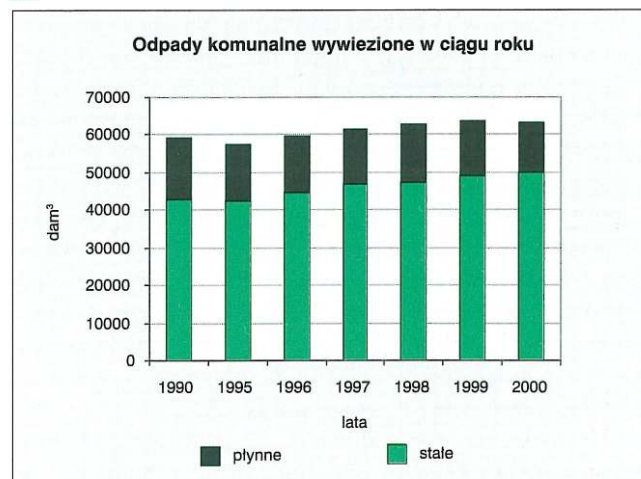


### K4

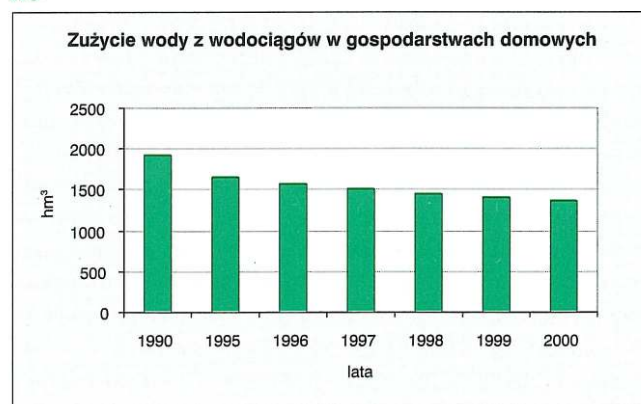


Presje środowiskowe związane z sektorem gospodarstw domowych obejmują przede wszystkim wytwarzanie odpadów komunalnych, zrzut nieoczyszczonych ścieków socjalno-bytowych, konsumpcję energii elektrycznej i wody oraz zmianę wielkości i struktury konsumpcji (K5, K6, K7).

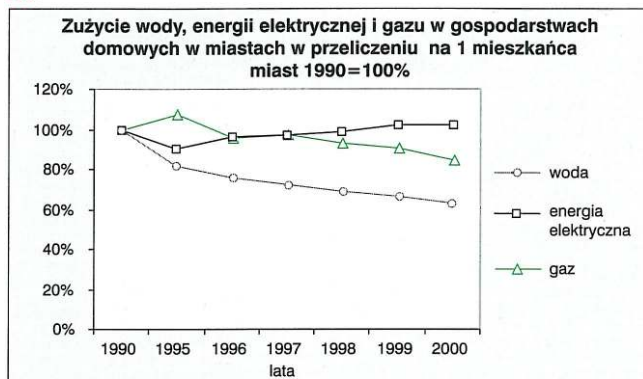
### K5



### K6



## K7



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

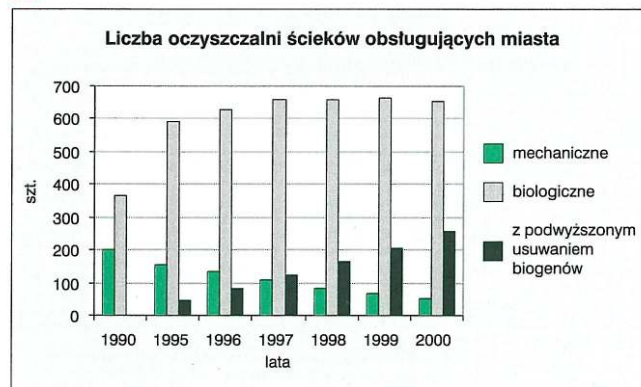
Presja ze strony odpadów komunalnych wiąże się ze wzrostem ilości oraz ze zmianą ich składu. Typowe, jednorodnjazowe opakowania (tylko z papieru lub tylko z określonych tworzyw sztucznych) są zastępowane przez opakowania łączone np. pojemniki na napoje będące połączeniem tektury, tworzywa sztucznego 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, puszki po farbach i lakierach, 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 technologii“ osiągnęły znaczne zmniejszenie ilości wody pobieranej do celów przemysłowych oraz w konsekwencji odprowadzanych ścieków. Spadek zużycia wody oraz zmniejszenie ilości odprowadzanych ścieków i poprawa ich jakości następuje również w sektorze komunalnym, jednak tempo pozytywnych zmian, jest wolniejsze niż w sektorze przemysłowym. W tym kontekście nabierają znaczenia 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.

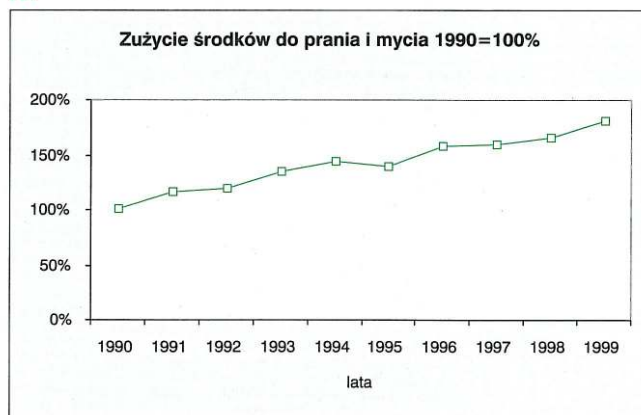
Na uwagę jednak zasługuje fakt, że liczba budynków podłączonych do sieci kanalizacyjnej - zarówno w miastach jak i na wsi stale wzrasta. Stopień skanalizowania w miastach w 2000 r. wyniósł 83 % ogólnej liczby mieszkańców miast. Zwiększa się również procent ludności obsługiwanej przez oczyszczalnie ścieków, w tym oczyszczalnie z pod-

wyższonym poziomem usuwania biogenów (K8). Ponadto od 1995 r. notuje się stały spadek 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 i potasowe**, ścieki zawierają coraz większe ładunki biogenów (K9). Niestety w Polsce nadal funkcjonuje niewystarczająca liczba oczyszczalni tzw. III stopnia, neutralizujących tego typu zanieczyszczenia.

## K8



## K9













Poprawa warunków życia, rozwój gospodarczy, zwiększająca się konsumpcja i produkcja wpływają na wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną. W strukturze konsumpcji energii przeważa przemysł, który zużywa jej blisko 80%, gospodarstwa indywidualne natomiast pozostałe 20%. Od 1993 r., po okresowym spadku, obserwowany jest wzrost poziomu zużycia **energii elektrycznej** w kWh na 1 mieszkańca, jednak nadal jest on niższy niż w 1990 r.









Nie bez znaczenia dla środowiska są również określone postawy i wzorce konsumpcyjne. W ostatnich latach, wobec dużego wyboru wszystkich artykułów konsumpcyjnych, obserwuje się wzrost ich spożycia (K1). Zjawisko to wymaga konsekwentnego wdrażania uregulowań prawnych w sferze gospodarki opakowaniami, gdyż jest przyczyną nadmiernych presji na środowisko.



Przemysł - synteza		zmiany 1990-2000	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 1990-2000	Nr
Struktura wykorzystania użytków rolnych		-	R1
Zbiory zbóż podstawowych, ziemniaków i buraków cukrowych		-	R2
Produkcja mięsa		-	R3
Użytki zmeliorowane w % ogólnej powierzchni użytków rolnych		☹	R4
Indywidualne gospodarstwa rolne wg grup obszarowych		☹/☹	R5
Podaż pestycydów		☹/☺	R6
Zużycie nawozów sztucznych		☹/☹	R7
<b>Wskaźniki związane</b>	2W, 10W		

Transport samochodowy – synteza		zmiany 1990-2000	Nr
Liczba pojazdów			T1
Przewozy	Pasażerów		T2
	Towarów		
Drogi publiczne / liczba samochodów osobowych			T3
Zużycie benzyn silnikowych/ emisja zanieczyszczeń do powietrza	Dwutlenek węgla		T4
	Metan		
	NMLZO		
	Podtlenek azotu		
	Tlenki azotu		
	Ołów		
<b>Wskaźniki związane</b>	4P, 5P		

Gospodarstwa domowe (sektor komunalny) synteza		Zmiany 1990-2000	Nr
Spożycie (ceny stałe)		-	K1
Mieszkania wyposażone w gaz z sieci	miasta	-	K2
	wieś	-	
Mieszkania wyposażone w instalację centralnego ogrzewania	miasta	-	K3
	wieś	-	
Mieszkania wyposażone w instalację wodociągową	miasta	-	K4
	wieś	-	
Odpady komunalne	płynne		K5
	stałe		
Zużycie wody w gospodarstwach domowych			K6
Zużycie na 1 mieszkańca	wody		K7
	gazu		
	energii elektrycznej		
Oczyszczalnie ścieków obsługujące miasta			K8
Zużycie środków do prania i mycia			K9
<b>Wskaźniki związane</b>	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, konsekwentna realizacja 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 ograniczenia 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.



# ANEKSY



## 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 stosunkowo 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

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

#### Działania organizacji systemu ONZ

Ujmując historycznie, szczególne znaczenie mają prace nad zestawami wskaźników prowadzone przez Organizację Systemu ONZ, w tym zwłaszcza wysiłki Komisji Zrównoważonego Rozwoju NZ (UN CSD) oraz Programu Środowiska NZ (UNEP). Wydane w roku 1996 obszerne 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 w/w 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

<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.

w Polsce<sup>4</sup>. 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.

### **Działania Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD)**

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 Indicators for Environmental Performance Reviews, 1993), poprzez zestawy wskaźników charakteryzujące działania w wybranych sektorach (energetyka, transport, rolnictwo, leśnictwo, turystyka), a kończąc na opracowaniach weryfikujących systemy wskaźników (Towards Sustainable Development Environmental Indicators, 1998, OECD Environmental Indicators - Towards Sustainable Development, 2001 i Key Environmental Indicators, 2001).

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 21	Wskaźniki przyczyn	Wskaźniki stanu	Wskaźniki reakcji
Zwalczanie ubóstwa	Stopa bezrobocia	Mierniki ubóstwa, Stosunek przeciętnej płacy, kobiet i mężczyzn	...
Demografia, a zrównowazony 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 umiających 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 okoloporodowej 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, Ludzkie i gospodarcze 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 prośrodowiskowych technologii, współpraca, tworzenie potencjału rozwojowego	Import dóbr kapitałowych, Bezpśrednie inwestycje zagraniczne	Udział importu prośrodowiskowych 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
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 i 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 odpady niebezpieczne	Wydatki na gospodarowanie i unieszkodliwianie niebezpiecznych odpadów
Bezpieczne oraz zgodne z zasadami ochrony środowiska gospodarowanie odpadami radioaktywnymi	...	...	...

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
Wzmocnienie 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

Struktura		Wskaźniki			Reakcji społecznej (REAKCJA)	
Zagadnienia problemowe		Presji na środowisko (PRESJA)	Stanu środowiska (STAN)			
Zmiany klimatu		<p><b>Wskaźnik emisji gazów cieplarnianych</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- emisja CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CFC</li> </ul>	<p><b>Stężenie gazów cieplarnianych w atmosferze,</b></p> <p><b>Średnia temperatura na ziemi</b></p>	<p><b>Energochłonność</b></p> <p>produkcja energii/PKB, instrumenty ekonomiczne i fiskalne</p>		
Zanikanie warstwy ozonowej		<p><b>Wskaźnik zużycia związków niszczących warstwę ozonową</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zużycie freonów i halonów</li> </ul>	<p><b>Stężenia związków niszczących warstwę ozonową w atmosferze,</b></p> <p><b>Wielkość promieniowania UV -B na powierzchni</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stężenia ozonu stratosferycznego</li> </ul>	<p><b>Stoień wycofywania z użycia freonów</b></p>		
Eutrofizacja		<p><b>Ładunki N i P odprowadzane do wód i gleby (bilans związków biogennych)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ładunki N i P pochodzące ze zużycia nawozów sztucznych i hodowli zwierząt</li> </ul>	<p><b>Wartości BZT<sub>5</sub> oraz stężenia rozpuszczonego tlenu, azotu i fosforu w wodach śródlądowych i w przybrzeżnych wodach morskich</b></p>	<p><b>Procent ludności podłączonej do oczyszczalni ścieków wg rodzajów</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- opłaty za korzystanie z oczyszczania ścieków</li> <li>- udział na rynku detergentów nie zawierających fosforu</li> </ul>		
Zakwaszenie		<p><b>Wskaźniki emisji substancji powodujących zakwaszenie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- emisja NO<sub>x</sub> i SO<sub>x</sub></li> </ul>	<p><b>Przekroczenia dopuszczalnych wartości pH w wodzie i glebie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stężenie substancji zakwaszających w kwaśnych opadach</li> </ul>	<p><b>Procent samochodów wyposażonych w katalizatory,</b></p> <p><b>Wydajność urządzeń wychwytyjących NO<sub>x</sub> i SO<sub>x</sub> w źródłach stacjonarnych</b></p>		
Zanieczyszczenia toksyczne		<p><b>Emisja metali ciężkich</b></p> <p><b>Emisja związków organicznych</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zużycie pestycydów</li> </ul>	<p><b>Stężenie metali ciężkich i związków organicznych w poszczególnych elementach środowiska i w organizmach żywych</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stężenie metali ciężkich w rzekach</li> </ul>	<p><b>Zmiany zawartości substancji toksycznych w procesach produkcyjnych</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- udział na rynku benzyny bezołowiowej</li> </ul>		

Jakość środowiska miejskiego	<b>Emisja NOx , SOx i lotnych związków organicznych na obszarach miejskich</b> - natężenie ruchu drogowego (miejskiego i krajowego) - stopień urbanizacji	<b>Ludność narażona na:</b> <b>zanieczyszczenia powietrza i hałas</b> - stężenia zanieczyszczeń powietrza <b>Jakość wód powierzchniowych na obszarach miejskich</b>	<b>Tereny zielone, Instrumenty ekonomiczne, fiskalne i prawne</b> - wydatki na oczyszczanie ścieków i zwalczanie hałasu
Różnorodność biologiczna / krajobraz	<b>Przekształcenia terenów i zmiany siedlisk naturalnych</b>	<b>Udział gatunków zagrożonych wyginięciem lub wymarłych w ogólnej liczbie poznanych gatunków,</b> <b>Obszary kluczowych ekosystemów</b>	<b>Tereny objęte ochroną jako, procent powierzchni kraju oraz według rodzajów ekosystemów</b> - gatunki chronione
Odpady	<b>Wytwarzanie odpadów: komunalnych, przemysłowych, radioaktywnych, niebezpiecznych</b> - przemieszczanie odpadów niebezpiecznych	Nie dotyczy	<b>Zmniejszenie ilości odpadów</b> - stopień wórnego wykorzystania odpadów - instrumenty ekonomiczne i fiskalne, wydatki
Zasoby wodne	<b>Intensywność użytkowania zasobów wodnych</b>	<b>Częstotliwość występowania, czas trwania i wielkość stref deficytów wody</b>	<b>Ceny wody i opłaty za korzystanie z kanalizacji i oczyszczanie ścieków</b>
Zasoby leśne	<b>Wielkość pozysku drewna w stosunku do produktywności leśnej</b>	<b>Powierzchnia, wielkość i struktura lasów</b>	<b>Obszary leśne objęte ochroną i zarządzaniem</b>
Zasoby rybne	<b>Połow ryb</b>	<b>Wielkość zasobów poławianych ryb</b>	<b>Ilość użytkowanych zasobów regulowanych kwotami połowowymi</b>
Degradacja gleb (pustynnienie i erozja)	<b>Tereny wykorzystywane rolniczo narażone potencjalnie na erozję</b> - zmiany w użytkowaniu gruntów	<b>Rozmiar strat przypowierzchniowych warstw gleby</b>	<b>Tereny rekultywowane</b>
Wskaźniki ogólne, które nie są przypisane do zagadnień problemowych	<b>Wzrost liczby ludności i gęstość zaludnienia,</b> <b>Wzrost PKB,</b> Wydatki ludności i państwa związane z konsumpcją, Produkcja przemysłowa, Struktura źródeł energii, Nateżenie ruchu drogowego, Liczba pojazdów drogowych, Produkcja rolna	Nie dotyczy	<b>Wydatki na zarządzanie środowiskiem i jego ochronę</b> - wydatki na zapobieganie i ograniczanie zanieczyszczeń środowiska - opinia publiczna

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 i turystyka. Kontynuowane są również prace w odniesieniu do innych sektorów. Struktury zestawów wskaźnikowych OECD dla powyższych sektorów przedstawiają tabele 6-10.

Do opracowań OECD o szczególnym znaczeniu należą wydane w 1998 i 2001 roku raporty pt. „W kierunku zrównoważonego rozwoju - wskaźniki środowiskowe”. Raporty te obejmują wskaźniki środowiskowe jak również wyselekcjonowane wskaźniki społeczno-ekonomiczne oraz sektorowe o szczególnym znaczeniu dla środowiska. Opracowania te kładą nacisk na powiązania pomiędzy wskaźnikami środowiskowymi, osiągnięciami w zakresie

ochrony środowiska i zrównoważonym rozwojem.

Szczególnie interesujący jest fragment przedmowy wyjaśniający znaczenie w/w dokumentów:

„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”.

**Tab. 6. Wskaźniki OECD opisujące związki polityki energetycznej ze środowiskiem**

Sektorowe trendy i modele o szczególnym znaczeniu dla środowiska	Związki i wpływ na środowisko	Aspekty ekonomiczne i polityczne
Całkowita produkcja i zużycie energii	zasoby energetyczne	Szkody w środowisku
Efektywność energetyczna	Zanieczyszczenie powietrza	Wydatki na ochronę środowiska
Produkcja energii pierwotnej i elektrycznej , końcowe zużycie wg. rodzajów paliw	Zanieczyszczenie wód	Podatki i subsydia
Produkcja krajowa	Odpady	Struktury cenowe
	Użytkowanie gruntów	
	Ryzyko oraz bezpieczeństwo	

Źródło: „Indicators for the Integration of Environmental Concerns into Energy Policies“, OECD, Paris 1993 i 2000

**Tab. 7. Struktura zestawu wskaźników OECD opisująca związki 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	



Tab. 8. Struktura zestawu wskaźników OECD opisująca związki 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

Tab. 9. Struktura zestawu wskaźników OECD opisująca związki środowiska z rolnictwem

Struktura	Informacje ogólne i wskaźniki	<ul style="list-style-type: none"> <li>1a Udział rolnictwa w PKB</li> <li>1b Produkcja rolnicza</li> <li>1c Zatrudnienie w gospodarstwach rolnych</li> <li>1d Struktura wieku i płci wśród rolników</li> <li>1e Poziom wykształcenia rolników</li> <li>1f Liczba gospodarstw rolnych</li> <li>1g Pomoc dla rolnictwa</li> <li>1h Użytkowanie terenu</li> </ul>
I. Rolnictwo w szeroko pojętym kontekście ekonomicznym, społecznym i środowiskowym	<p>Środki finansowe gospodarstw rolnych</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2a Przychód gospodarstw rolnych</li> <li>2b Wydatki na cele agro-środowiskowe</li> </ul>
II. Zarządzanie gospodarstwami rolnymi a środowisko	<p>1. Zarządzanie gospodarstwami rolnymi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1a Kompleksowe zarządzanie gospodarstwami rolnymi</li> <li>1b Gospodarowanie nawozami</li> <li>1c Gospodarowanie środkami ochrony roślin</li> <li>1d Gospodarowanie użytkami rolnymi</li> <li>1e Gospodarka wodna i melioracje</li> </ul>
III. Zużycie środków wykorzystywanych w produkcji rolnej oraz zasobów naturalnych	<p>1. Zużycie nawozów</p> <p>2. Zużycie środków ochrony roślin i związane z tym ryzyko</p> <p>3. Zużycie wody</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1a Bilans związków azotu</li> <li>1b Wydajność związków azotowych</li> <li>2a Zużycie środków ochrony roślin</li> <li>2b Ryzyko związane z zużyciem środków ochrony roślin</li> <li>3a Wielkość zużycia wody</li> <li>3b Wydajność użytkowania wody</li> </ul>
IV. Wpływ rolnictwa na środowisko	<p>1. Jakość gleb</p> <p>2. Jakość wód</p> <p>3. Ochrona powierzchni ziemi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1a Ryzyko erozji gleb przez wiatr</li> <li>1b Ryzyko erozji gleb przez wiatr</li> <li>2a Zagrożenia jakości wód</li> <li>2b Wskaźnik stanu jakości wód</li> <li>3a Retencyjność wodna</li> <li>3b retencyjność gleby</li> </ul>

	4. Gazy cieplarniane	4a Całkowita emisja gazów cieplarnianych z działalności rolniczej
	5. Różnorodność biologiczna	5a Różnorodność genetyczna 5b Różnorodność gatunkowa 5c Różnorodność ekosystemowa
	6. Siedliska gatunków dziko żyjących	6a Siedliska intensywnie wykorzystywane rolniczo 6b Półnaturalne siedliska rolnicze 6c Naturalne siedliska nie objęte uprawami 6d Matryca siedlisk
	7. Krajobraz	7a Struktura krajobrazowa 7b Zarządzanie krajobrazem 7c Korzyści i koszty związane z użytkowaniem krajobrazu

Źródło: „Environmental Indicators for Agriculture - Methods and Results”, OECD, Paris 2000

**Tab. 10. Struktura zestawu wskaźników OECD opisująca związku środowiska z turystyką**

Struktura		
1. Sektorowe trendy o szczególnym znaczeniu dla środowiska	1a. Ogólne trendy w turystyce 1b. Trendy ekonomiczne 1c. Infrastruktura 1d. Transport	
2. Współzależności turystyka – środowisko	2a. Powietrze 2b. Odpady 2c. Zasoby wodne 2d. Różnorodność biologiczne i krajobraz 2e. Hałas	
3. Aspekty polityczne i ekonomiczne dotyczące turystyki	3a. Instrumenty regulujące 3b. Instrumenty ekonomiczne 3c. Instrumenty społeczne/informacja	

Źródło: „Indicators for the Integration of Environmental Concerns into Tourism Policies”, OECD, 2001

Porównanie struktury podstawowego zestawu wskaźników OECD (Core Set z roku 1993) ze strukturą raportu OECD z 1998 roku i 2001 (patrz Ramka 1) roku wskazuje na następujące istotne różnice:

- liczba zagadnień problemowych uległa zmniejszeniu z 12 (rok 1993) do 9 (rok 1998 i 2001),
- wskaźniki ogólne (rok 1993) w roku 1998 zostały potraktowane szerzej, jako wskaźniki społeczno-gospodarcze z uwzględnieniem problemów sektorowych,
- w raporcie z 1998 i 2001 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.

Ponadto w raporcie z roku 2001 wprowadzono rozdział dotyczący tzw. kluczowych wskaźników środowiskowych. Konieczność stworzenia skróconej listy wskaźników środowiskowych wybranych z szerszego ich zestawu - Core Set Indicators - wynikała z potrzeby przekazania społeczeństwu informacji o stanie środowisku oraz rozwoju dialogu społecznego. Za podstawowe kryteria wyboru wskaźników kluczowych przyjęto:

- Zgodność z polityką z uwzględnieniem głównych przemian w przyszłej dekadzie. Odnoszą się one zarówno do zagadnień zanieczyszczenia środowiska jak i do zasobów naturalnych i ich wykorzystania.
- Analityczny charakter wskaźników
- Wymierność wskaźników - dostępność niezbędnych danych w większości państw OECD.

Oprócz wskaźników krótkoterminowych, dla których dostępność danych jest dobra, zaproponowano również listę wskaźników średnioterminowych, które jednak wymagają głębszej analizy i polepszenia dostępności danych. Przedstawiona poniżej lista kluczowych wskaźników środowiskowych nie jest jednak jeszcze listą ostateczną i wyczerpującą temat. Przewiduje się uzupełnienie jej o wskaźniki dotyczące zagadnień takich jak: zasoby glebowe i powierzchni ziemi, zanieczyszczenia toksyczne i jakość środowiska miejskiego.

## Struktura Raportów OECD z 1998 i 2001 roku

### 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

Tab. 11. Struktura zestawu wskaźników kluczowych OECD

Zagadnienia zanieczyszczenia	Dostępne wskaźniki *	Wskaźniki średnioterminowe**
Zmiany klimatu	wielkość emisji CO <sub>2</sub>	wskaźnik emisji gazów cieplarnianych
Zagrożenia warstwy ozonowej	wskaźniki zużycia substancji uszkadzających warstwę ozonową	wskaźniki zużycia substancji uszkadzających warstwę ozonową oraz przedstawienie ich w postaci jednego wskaźnika
Jakość powietrza	wielkości emisji tlenków siarki i azotu	ekspozycja ludności na zanieczyszczenia powietrza
Produkcja odpadów	wielkość produkcji odpadów komunalnych	całkowita wielkość produkcji odpadów
jakość wód śródlądowych	podłączenie do oczyszczalni ścieków	ładunki zanieczyszczeń wprowadzane do wód
Zasoby naturalne i ich wykorzystanie	Dostępne wskaźniki *	Wskaźniki średnioterminowe**
Zasoby wód śródlądowych	intensywność wykorzystania zasobów wodnych	intensywność wykorzystania zasobów wodnych oraz możliwość wystąpienia deficytu wód
Zasoby leśne	intensywność wykorzystania zasobów leśnych	intensywność wykorzystania zasobów leśnych
Zasoby rybne	intensywność wykorzystania zasobów ryb	intensywność wykorzystania zasobów ryb oraz bliższe powiązania z dostępnymi zasobami
Zasoby energetyczne	intensywność wykorzystania energii	wskaźnik efektywności energetycznej
Różnorodność biologiczna	gatunki zagrożone	różnorodność gatunkowa, siedliskowa lub ekosystemowa, Obszary kluczowych ekosystemów

\*Wskaźniki dla których dostępne są dane w większości państw OECD

\*\* wskaźniki wymagające dalszego uściślenia i głębszej analizy

Źródło: "Key environmental indicators", OECD, Paris 2001

Wydaje się, że zmiany w zestawie wskaźników wprowadzone w w/w publikacjach OECD w stosunku do podstawowego zestawu wskaźników (OECD Core Set z roku 1993) 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).

Jednym z głównych celów Środowiskowej Strategii OECD na Pierwszą Dekadę XXI wieku jest rozłączenie, rozsprzęgnięcie (w języku angielskim - decoupling) pro-

cesów rozwoju społeczno - gospodarczego i obciążenia środowiska naturalnego związanego z tym rozwojem. Dla ilościowego monitorowania postępu w osiągnięciu tego podstawowego celu zrównoważonego rozwoju proponuje się zestaw wskaźników nazywane „decoupling indicators“. Powyższa koncepcja odnosi się do wskaźników wzrostu odpowiednich zmiennych środowiskowych, które są przyczynowo powiązane ze zmiennymi gospodarczymi. Na przykład : w skali krajowej można porównać wskaźnik wzrostu emisji dwutlenku siarki jako zmiennej reprezentującej presję na środowisko oraz wskaźnik wzrostu PKB. Natomiast na poziomie sektorowym można porównać wskaźnik wzrostu emisji dwutlenku węgla i wskaźnik wzrostu całkowitej produkcji energii pierwotnej, która

z kolei może być porównana ze wskaźnikiem wzrostu PKB. Należy tutaj również zaznaczyć, że grupa wskaźników rozsprzęgania (decoupling indicators) zawiera głównie wskaźniki „czynników sprawczych“ i „presji“, jako że mogą się one zmieniać w krótszym czasie niż wskaźniki „stanu“ i mogą na nie wpływać działania związane z prowadzoną polityką środowiskową. Oczywistym jest również, że wskaźniki rozprzęgania związane są z niektórymi wskaźnikami zrównoważonego rozwoju i jednocześnie uzupełniają i wzbogacają zestaw tych wskaźników. Rozsprzęganie zależności pomiędzy stopniem degradacji środowiska a wzrostem gospodarczym występuje wtedy, gdy w wybranym przedziale czasowym wskaźnik wzrostu odpowiedniej zmiennej środowiskowej jest mniejszy niż wskaźnik wzrostu PKB. Opracowane do tej pory zestawy wskaźników środowiskowych i zrównoważonego rozwoju zawierają już pewną liczbę wskaźników rozsprzęgania np. wskaźniki efektywności, intensywności wykorzystania zasobów oraz ich zdolności produkcyjnych. W przygotowywanym raporcie OECD dotyczącym rozsprzęgania

presji na środowisko od wzrostu gospodarczego zaproponowano wskaźniki prezentowane w tab. 12:

### **Działania Unii Europejskiej i jej specjalistycznych agend**

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 Dobbris 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

**Tab. 12. Struktura zestawu wskaźników rozsprzęgania (decoupling indicators) OECD**

Energetyka	wskaźniki takie jak np: emisje CO <sub>2</sub> , SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> na jednostkę produkcji energii, intensywność zużycia energii w energochłonnych sektorach gospodarki, udział produkcji energii w tworzeniu PKB, zużycie energii w przeliczeniu na mieszkańca,
Transport	wskaźniki takie jak np.: pasażero-kilometry i tona-kilometry w przeliczeniu na mieszkańca, i na jednostkę PKB, udział przewozów transportem samochodowym w przewozach wszystkimi środkami transportu, zużycie benzyn na jednostkę PKB, emisje zanieczyszczeń z transportu na jednostkę zużycia benzyn,
Rolnictwo	wskaźniki takie jak np.: produkcja i zużycie nawozów sztucznych, środków ochrony roślin, zanieczyszczenie wód w przeliczeniu na jednostkę produkcji, efektywność wykorzystania zasobów wodnych, efektywność wykorzystania powierzchni ziemi, konsumpcja żywności na jednostkę PKB, produkcja rolnicza na jednostkę PKB,
Rybolóstwo	wskaźniki takie jak np.: konsumpcja ryb na jednostkę PKB i na mieszkańca, produkcja wyrobów z ryb, wielkości połowów ryb, przyłów jako część całkowitych połowów,
Leśnictwo	wskaźniki takie jak np.: produkcja wyrobów z drewna i papieru na jednostkę PKB i na mieszkańca, przetwarzanie makulatury, udział produkcji leśnej z upraw leśnych w stosunku do całej produkcji, pozyskiwanie drewna,
Produkcja	wskaźniki takie jak np.: emisje zanieczyszczeń powietrza na jednostkę produkcji, pobór wody na jednostkę produkcji, udział produkcji przemysłu ciężkiego w całkowitej produkcji przemysłowej, wzrost produkcji w stosunku do PKB,
Odpady	wskaźniki takie jak np.: wytwarzane odpady na jednostkę PKB, odpady komunalne na jednostkę końcowej konsumpcji i na mieszkańca, rodzaje odpadów przetwarzanych, gromadzonych na wysypiskach, emisje metanu na jednostkę ilości odpadów komunalnych,

(wpływ, skutki oddziaływania) - RESPONSE (środki przeciwdziałania) (Schemat 1.). 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.

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



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

- 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 ZAGROZEŃ 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. Istotą 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 szczególny 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 S, 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:

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- ZUŻYCIE ENERGII</li> <li>- SEKTOR ENERGII</li> <li>- TRANSPORT</li> <li>- ROLNICTWO</li> <li>- PRZEMYSŁ</li> <li>- ZMIANY KLIMATU</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ZANIKANIE WARSTWY OZONOWEJ</li> <li>- ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA</li> <li>- ODPADY</li> <li>- ZASOBY WODNE</li> <li>- TERENY PODMOKŁE</li> <li>- PODATKI ŚRODOWISKOWE</li> </ul> |
|---|---|

Źródło: „Environmental signals 2000”, EEA, Copengagen, 2000

W roku 2001 EEA wydała zgodnie z założeniami kolejny raport *Environmental Signals 2001*, który zawiera opisy dwóch głównych grup zagadnień: sektorowych i środowiskowych oraz związków zachodzących pomiędzy nimi. Oparty on jest na wskaźnikach przedstawiających

większość aspektów socjo - ekonomicznych i środowiskowych, włączając również wskaźniki eko-efektywności. Wskaźniki obrazują najważniejsze trendy każdej polityki w danej dziedzinie. W ramach raportu opisano następujące zagadnienia:

#### SEKTOROWE

POSTĘPY W DZIAŁANIACH ZWIĄZANYCH Z INTEGRACJĄ ZAGADNIEŃ SEKTOROWYCH I ŚRODOWISKOWYCH

- GOSPODARSTWA DOMOWE I PRZYKŁADY KONSUMPCJI
- TURYSTYKA
- TRANSPORT
- ENERGETYKA
- ROLNICTWO

#### ŚRODOWISKOWE

POSTĘPY W DZIAŁANIACH ZWIĄZANYCH Z KLUCZOWYM ZAGADNIENIAMI ŚRODOWISKOWYMI

- ZMIANY KLIMATU
- ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA
- JAKOŚĆ WÓD PŁYNĄCYCH
- SUBSTANCJE NIEBEZPIECZNE W WODACH MORSKICH
- STEPY

Źródło: „Environmental signals 2001”, EEA, Copengagen, 2001

Komisja Europejska w porozumieniu z EEA i Eurostat pracuje aktualnie nad wyborem kilkunastu środowiskowych

wskaźników kluczowych (Environmental Headline Indicators) w 2001 roku zaproponowano ich następujący zestaw:

Zagadnienie	Wskaźniki
ZMIANY KLIMATU	
1. Zmiany klimatu	Emisje gazów cieplarnianych
PRZYRODA I RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA	
2. Przyroda i różnorodność biologiczna	Obszary objęte ochroną
3. Jakość powietrza	Zanieczyszczenie powietrza – zanieczyszczenia zakwaszające
ŚRODOWISKO I ZDROWIE CZŁOWIEKA	
4. Jakość powietrza	Zanieczyszczenia powietrza – ozon troposferyczny
5. Jakość powietrza na obszarach miejskich	Emisje zanieczyszczeń na obszarach miejskich
6. Jakość wód	Zanieczyszczenie wód – stężenia związków fosforu i azotu w dużych rzekach
7. Chemikalia	Nie wyznaczono do tej pory żadnego wskaźnika ze względu na brak porównywalnych danych
ODPADY I ZASOBY	
8. Odpady	Odpady komunalne i niebezpieczne
9. Wykorzystanie zasobów	Zużycie energii
10. Zasoby wodne	Pobór wody
11. Użytkowanie powierzchni ziemi	Struktura użytkowania powierzchni ziemi

Europejska Agencja Środowiska, jako jednostka zobowiązana do dostarczania aktualnych informacji na temat stanu środowiska w Europie, oprócz wymienionych powyżej raportów: State of the Environment i Environmental Signals opracowuje obecnie, zgodnie z postanowieniami Konferencji w Aarhus w 1998 r., paneuropejski raport

wskaźnikowy na planowaną na 2003 rok konferencję w Kijowie. Podstawowym jego celem będzie pokazanie postępu we wdrażaniu postanowień międzynarodowych konwencji dotyczących środowiska jak i generalnie postępu w zarządzaniu środowiskiem. Planuje się, że raport będzie obejmował następujące zagadnienia:

#### ROZWÓJ SEKTORÓW SOCJO-EKONOMICZNYCH A OCHRONA ŚRODOWISKA

- ENERGETYKA
- PRZEMYSŁ
- ROLNICTWO
- LEŚNICTWO
- RYBOŁÓSTWO I HODOWLA ORGANIZMÓW MORSKICH
- TRANSPORT
- TURYSTYKA

#### SZCZEGÓLNE PROBLEMY ŚRODOWISKA

- ZMIANY KLIMATU
- ZANIKANIE WARSTWY OZONOWEJ
- ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO
- PRODUKCJA, WYKORZYSTANIE I ROZPRZESTRZENIANIE SIĘ ŚRODKÓW CHEMICZNYCH
- WYTWARZANIE ODPADÓW I ICH ZAGOSPODAROWANIE
- ZAGROŻENIA WÓD
- DEGRADACJA GLEB
- RYZYKO NATURALNE I TECHNOLOGICZNE
- RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA I KRAJOBRAZOWA
- POSTĘP W ZARZĄDZANIU ŚRODOWISKIEM
- ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ

Źródło: „Guidelines for the data collection for the Kiev assessment report”, EEA, 2001

Warto również zwrócić uwagę na pierwsze z planowanej serii raportów sektorowych - raporty EEA - Transport and Environment Reporting Mechanism

(TERM), które ukazują relacje pomiędzy sektorem transportowym, a stanem środowiska. Raport TERM 2001 zawiera następujące zagadnienia:

**GRUPA 1: KONSEKWENCJE ROZWOJU 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: INFRASTRUKTURA**

- DŁUGOŚĆ SIECI KOMUNIKACYJNYCH
- INWESTYCJE NA SIECI KOMUNIKACYJNE

**GRUPA 5: KOSZTY I 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-Z GODNOŚĆ Z NORMAMI EMISYJNYMI

**GRUPA 7: ZINTEGROWANE ZARZĄDZANIE TRANSPORTEM**

- 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

Źródło: "TERM 2001 - Indicators tracking transport and environment integration in the European Union", EEA 2001;

"TERM 2001 - Indicators tracking transport and environment integration in the European Union", zawiera 30 wskaźników, wybranych i pogrupowanych tak, aby odpowiadały na siedem następujących kluczowych pytań:

1. Czy pro-środowiskowy wizerunek sektora transportu ulega polepszeniu?
2. Czy uzyskujemy postęp w zarządzaniu potrzebami w sektorze transportu i doskonaleniu jego struktury?
3. Czy planowanie przestrzenne i planowanie w sektorze transportu jest coraz lepiej koordynowane i spełnia wymogi transportu związane z potrzebami jego dostępności?
4. Czy możliwości istniejącej infrastruktury transportowej wykorzystywane są w sposób coraz bardziej optymalny i czy działania w sektorze transportu zmierzają w kierunku przekształcania jego struktury rodzajowej w system znacznie bardziej zrównoważony?
5. Czy działania w sektorze transportu zmierzają w kierunku rozwoju bardziej efektywnego systemu cenowego, który zapewni internalizację kosztów zewnętrznych?
6. Jak szybko wprowadza się w tym sektorze nowe ulepszone technologie i jaka jest efektywność wykorzystania środków transportu?
7. Jaka jest efektywność zarządzania środowiskiem i jakie wykorzystuje się narzędzia monitorujące wspierające politykę i proces podejmowania decyzji?

Dzięki tego typu wskaźnikowym raportom możliwe jest monitorowanie efektywności transportu i środowiskowych strategii integracyjnych. W zamierzeniu autorów jest to również przykład budowy raportu sektorowego, który mógłby być zastosowany do opisu innych dziedzin gospodarki oddziałujących 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.

Warto również wspomnieć, że prowadzone w Polsce okresowe oceny postępu prac związanych z realizacją zaleceń Agendy 21 („Agenda 21 - Sprawozdania z realizacji 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.

## ANEKS II

## ZESTAWIENIE TABELARYCZNE WYKORZYSTANYCH DANYCH

Dane prezentowane są w oparciu o Główny Urząd Statystyczny na podstawie Roczników Statystycznych Rzeczypospolitej Polskiej oraz Ochrony Środowiska - lata 1991-2001 oraz wyniki Państwowego Monitoringu Środowiska Inspekcji Ochrony Środowiska.

## Problemy Globalne

PG1- Struktura emisji CO<sub>2</sub> w 1999r w gigagramach wg GUS

Spalanie paliw w przemyśle energetycznym	Spalanie paliw w przemyśle pozostałym i budownictwie	Spalanie paliw w transporcie	Pozostałe spalanie paliw	Emisja lotna z paliw	Procesy przemysłowe	Zmiany użytkowania gruntów i lasów
180000,9	53270,9	31381,6	54309,3	125	10609,4	42

## PG2 - Produkcja energii elektrycznej na jednego mieszkańca a produkt Krajowy Brutto (ceny stałe) wg GUS w porównaniu do roku 1990 (1990=100%)

rok	Produkcja energii	PKB
1990	100	100
1992	96,7	95,4
1993	97,2	99
1994	98,2	104,1
1995	100,7	111,4
1996	103,6	118,1
1997	103,3	126,1
1998	103,3	132,2
1999	102,8	137,6
2000	105	143,1

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

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

## PG3a - Struktura zużycia energii pierwotnej (TJ) w gospodarce narodowej w 2000 r. wg GUS

nośnik energii	TJ
węgiel kamienny	1941106
węgiel brunatny	507551
ropa naftowa	768502
gaz ziemny	452440
torf i drewno opałowe	123405
inne	55099

**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	8,8
1955	7,3	1965	6,78	1975	8,79	1985	6,72	1995	8,1
1956	6,24	1966	8,11	1976	7,04	1986	7,48	1996	6,6
1957	8,18	1967	8,71	1977	7,96	1987	6,38	1997	7,8
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
								2000	9,6

**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
1999	329739

**PG6 - Emisja metanu w tys. ton wg GUS**

rok	metan
1990	2801
1992	2474
1994	2467
1996	2252
1997	2279
1998	2335
1999	2250

**PG7 Emisja podtlenku azotu wtys. ton wg GUS**

rok	podtlenek azotu
1990	63
1992	50
1994	50
1996	54
1997	54
1998	52
1999	75

**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	96,4
1992	95,4	97,6
1993	99	95,4
1994	104,1	97,6
1995	111,4	91,5
1996	118,1	97,8
1997	126,1	95,0
1998	132,2	88,6
1999	137,6	86,4
2000	143,1	

**PG9 - Cena energii elektrycznej dla gospodarstw domowych w zł/KWh wg GUS**

rok	cena energii
1990	0,16
1995	0,26
1996	0,24
1997	0,25
1998	0,26
1999	0,27
2000	0,3

**PG10 - Całkowita zawartość ozonu 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
2000	318

**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

dla lat 1986-1995 PIOŚ, dla lat 1997-1999 na podstawie danych przekazanych do Sekretariatu Ozonowego w Nairobi

**Zagrożenia powietrza****PI - 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
1999	48	92	262	402	915

*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
1999	113	82	110	247	399

*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
1999	72	367	376

*P4 - Średnie roczne stężenia SO<sub>2</sub> w Polsce wg Państwowego Monitoringu Środowiska*

rok	uśrednione stężenia w mg/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
2000	8,7	7,4

*P5 - Średnie roczne stężenia NO<sub>2</sub> w Polsce wg Państwowego Monitoringu Środowiska*

rok	uśrednione stężenia w mg/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
2000	19,4	8,4



*P6 - Średnie roczne stężenia pyłu zawieszonego (BS) w Polsce wg Państwowego Monitoringu Środowiska*

rok	uśrednione stężenia w mg/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	9,1
2000	13,8	7,6

*P7 - Poziom pH opadów atmosferycznych na tłowych stacjach pomiarowych 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
2000	4,64	4,46	4,68	4,61	4,46

*P8 - Emisja głównych zanieczyszczeń powietrza a Produkt Krajowy Brutto w porównaniu do stanu z roku 1990 (1990=100%) wg GUS*

rok	dwutlenek siarki	dwutlenek azotu	pyły	PKB
1990	100	100	100	100
1991	93,3	94,1	86,2	95,4
1992	87,9	88,3	81	99
1993	85,2	87,5	76,7	104,1
1994	81,2	86,3	71,5	111,4
1995	74	87,5	67,1	118,1
1996	73,8	90,2	64,1	126,1
1997	67,9	87	57,9	132,2
1998	59,1	77,4	44,7	137,6
1999	53,6	74,3	41,8	143,1

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

rok	nakłady inwestycyjne
1990	1017,20
1995	2707,87
1996	4848,44
1997	4467,90
1998	5098,67
1999	4042,2
2000	2417,8

## Zagrożenia wód

### W1 - Pobór wody na potrzeby gospodarki narodowej wg przeznaczenia w hm<sup>3</sup>/rok 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	2392,5	7836,7
2000	1060,6	2350,1	7637,9

### W2 - Pobór wody na potrzeby gospodarki narodowej wg źródeł hm<sup>3</sup>/rok 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
2000	9150,6	1747,3

### W3 - Pobór wód powierzchniowych na potrzeby gospodarki narodowej w odniesieniu do zasobów wg GUS

rok	mld m <sup>3</sup>	
	pobór	odpływ
1990	11,9277	43,3
1995	10,078	61,6
1996	10,0661	60,9
1997	9,9283	67,1
1998	9,6126	73,2
1999	9,3391	80,3
2000	9,1506	71

### W4 - Pobór wód podziemnych na potrzeby gospodarki narodowej 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	15,8796
2000	1,7473	16,0502

### W5 - Pobór wody na potrzeby gospodarki narodowej a Produkt Krajowy Brutto w porównaniu do stanu z roku 1990 (1990 =100%) wg GUS

rok	wody powierzchniowe	wody podziemne	PKB
1990	100	100	100
1995	84,5	84,8	111,4
1996	84,4	83	118,1
1997	83,2	81,4	126,1
1998	80,6	76,7	132,2
1999	77,8	79,8	137,6
2000	76,7	86,1	143,1

*W6 - Ścieki przemysłowe wymagające oczyszczenia odprowadzane bezpośrednio do wód powierzchniowych w hm<sup>3</sup> wg GUS*

rok	ścieki wymagające oczyszczenia	
	nie oczyszczane	oczyszczane
1990	419,7	1381,1
1995	105,4	1061,8
1996	103,6	1058,4
1997	102,7	1054,5
1998	80,1	1066,3
1999	79,2	995,7
2000	50,8	956,8

*W7 - 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
2000	1494

*W8 - Ścieki nieoczyszczone odprowadzane do wód w hm<sup>3</sup> wg GUS*

rok	bezpośrednio z zakładów	siecią kanalizacyjną
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
2000	50,8	250,5

*W9 - Stan czystości rzek objętych monitoringiem podstawowym wg kryterium fizykochemicznego (w % długości badanych rzek) 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
2000	6,3	34,2	42,3	17,2

**W10 - Stan czystości rzek objętych monitoringiem podstawowym wg kryterium biologicznego (w % długości badanych rzek) 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
2000	0	4,3	34,6	61,1

**W11 - Sieć wodociągowa i kanalizacyjna w Polsce 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
2000	212	51,2

**W12 - Oczyszczalnie ścieków komunalnych wg GUS**

rok	liczba oczyszczalni ogółem
1990	585
1995	1226
1996	1471
1997	1767
1998	1923
1999	2209
2000	2417

**W13 - Nakłady inwestycyjne na ochronę wód (kwoty uwzględniające inflację) wg GUS**

rok	Nakłady inwestycyjne na ochronę wód (mln PLN)
1990	1609,24
1995	1856,27
1996	2916,30
1997	3556,42
1998	3761,53
1999	3765,20
2000	3341,2

**W14 - 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
1999	0,1	80	14,7	5,2
2000	8,1	46,4	29,2	16,3

*W15 - 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
1999	2	40,4	34,4	23,2
2000	6,4	36,5	31,7	25,4

*W16 - 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
2000	17	43,9	15,3	23,8

*W17 - Ładunki zanieczyszczeń odprowadzanych do morza Bałtyckiego w stosunku do roku 1990 wg Państwowego Monitoringu Środowiska*

rok	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%	182%
2000	103%	186%	108%	26%	18%	160%

## Zagrożenia powierzchni ziemi

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

rok	wykorzystane	unieszkodliwione przez składowanie	unieszkodliwione innymi metodami
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	0,3
1999	92	27,7	2,7
2000	96,5	22,3	2,8

### O2 - Odpady komunalne wywiezione w ciągu roku na składowiska w dekametrach sześciennych (dam<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
2000	49820	13606

### O3 - Wykorzystanie makulatury w tys. ton wg GUS

rok	zużycie makulatury
1993	347
1994	541
1995	646
1996	619
1997	695
1998	695
1999	659,2
2000	733,8

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

Czechy	Polska	Francja	Austria	USA	OECD
310	320	580	510	720	500

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

rok	odpady niebezpieczne
1992	3444
1994	3187
1995	3864
1997	4005
1998	*1105
1999	*1134
2000	*1601

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

rok	wykorzystane	unieszkodliwione innymi metodami	unieszkodliwione przez składowanie
	%		
1992	66	0,9	33,1
1994	67,6	5,5	26,9
1995	66,7	6,2	27,1
1997	71,8	5,2	23
1998	33,2	52,4	14,4
1999	35,4	54,7	9,9
2000	29,8	63,4	6,8

\* zmiana klasyfikacji

Źródło: dane Inspekcji Ochrony Środowiska uzyskane w ramach systemu Państwowego Monitoringu Środowiska

## Zagrożenia chemiczne gleb

*G1 - Grunty zdewastowane i zdegradowane w ha wg GUS*

rok	grunty zdewastowane i zdegradowane
1990	93679
1991	91695
1992	90789
1993	89495
1994	89052
1995	72245
1996	75482
1997	75606
1998	74240
1999	72786
2000	71473

*G2 - Grunty zrehabilitowane i zagospodarowane 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
1999	2026	1032
2000	2235	1222

*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*

klasa zawartości siarki	% udział
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	nakłady inwestycyjne
1990	693,11
1995	480,82
1996	489,58
1997	608,73
1998	905,08
1999	703,5
2000	650,6

## Zagrożenia lasów i różnorodności biologicznej

*B1 - Udział gatunków zagrożonych w poszczególnych grupach taksonomicznych w stosunku do liczby gatunków rozpoznanych*

ssaki	ptaki	ryby	gady	płazy	rośliny naczyniowe
15	17	27	33	100	10

*B2 - 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	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	1726,8	5323,6
1994	249,2	117,4	1860,5	5257,5
1995	270,1	121,3	1930,8	5782,7
1996	301	128	2082	6612,5
1997	305,4	130,4	2129,1	6757,3
1998	305,7	141,2	2403,7	6770,9
1999	307	144,1	2450,8	7152,6
2000	306,5	148,7	2446,9	7137,7

*B3 - Powierzchnia prawnie chroniona (% powierzchni kraju) wg GUS*

rok	Powierzchnia prawnie chroniona
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	32,5
2000	32,5



**L1 - Struktura wiekowa drzewostanów (% powierzchni zalesionej) wg Państwowego Monitoringu Środowiska**

Lasy państwo we 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	12,5	21,3	22	19,3	20,3
2000	3,4	13,3	23,4	22,9	17,8	17,5

**L2 - Skład gatunkowy drzewostanów % wg powierzchni wg GUS**

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

**L3 - 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
2000	10,4	57,7	30,1	1,4

**L4 - Lesistość - % powierzchni kraju wg GUS**

rok	lesistość
1990	27,8
1991	27,8
1992	27,9
1993	27,9
1994	27,9
1995	28
1996	28,1
1997	28,1
1998	28,2
1999	28,3
2000	28,4

## Środowisko miejskie

*M1 - Liczba dni w roku, w ciągu których wystąpiło przekroczenie wartości dopuszczalnych stężeń ozonu występujących w Polsce w wybranych miastach ( $110 \mu\text{g}/\text{m}^3/8\text{h}$ )*

miasto	1998	1999	2000
Warszawa Śr.	4	4	9
Zabrze	2	7	29
Katowice	21	28	23
Olkusz	50	79	60

*M2 - Struktura emisji benzo-a-pirenu w 1999 wg Instytutu Ochrony Środowiska zatwierdzone przez Ministerstwo Środowiska*

Źródło emisji	udział procentowy
procesy spalania w energetyce, przemyśle i małych źródłach	73,80%
procesy produkcyjne	21,40%
źródła ruchome	3,3

*M3, M4 - Uśrednione stężenia zanieczyszczeń powietrza w 2000 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	2000 r	13,8	7,6
Dwutlenek siarki	2000 r	8,7	7,4
Dwutlenek azotu	2000 r	19,4	8,4

*M5 - Obiekty przekraczające normy emisji hałasu przemysłowego w dzień w latach 1990-1996 i 1997-2000 (% obiektów skontrolowanych) wg Państwowego Monitoringu Środowiska*

lata	0,1-5dB	5-10dB	10-15dB	15-20dB	<20dB
1993-1996	19,65%	12,61%	7,63%	4,09%	3%
1997-2000	18,40%	11,90%	5,89%	2,78%	2,04%

*M6 - Obiekty przekraczające normy emisji hałasu przemysłowego w nocy w latach 1990-1996 i 1997-2000 (% obiektów skontrolowanych) wg Państwowego Monitoringu Środowiska*

lata	0,1-5dB	5-10dB	10-15dB	15-29dB	<20dB
1993-1996	4,47%	7,21%	4,93%	2,99%	2,74%
1997-2000	6,30%	6,67%	4,46%	2,00%	2,29%

*M7 - Obiekty nieprzekraczające i przekraczające dopuszczalne normy emisji hałasu przemysłowego w dzień wg Państwowego Monitoringu Środowiska*

lata	nie przekraczające poziomu dopuszczalnego	przekraczające poziom dopuszczalny
1993-1996	39,9%	60,1%
1997-2000	48,10%	51,90%

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

rok	nakłady inwestycyjne
1990	4,01
1995	15,52
1996	19,03
1997	24,68
1998	40,19
1999	16,2
2000	47,3

**Przemysł****Pr1 - Produkcja sprzedana przemysłu i Produkt Krajowy Brutto (ceny stałe, rok 1990 = 100%) wg GUS**

	Produkcja sprzedana przemysłu	Produkt Krajowy Brutto
1990	100	100
1991	92	93
1992	94,6	95,4
1993	100,7	99
1994	112,8	104,1
1995	123,7	111,4
1996	134	118,1
1997	149,4	126,1
1998	154,7	132,2
1999	162%	138%
2000	172%	143%

**Pr2 - Nakłady inwestycyjne w przemyśle i produkcja globalna w stosunku do stanu z 1990 roku - (rok 1990=100%) (ceny stałe) wg GUS**

rok	nakłady inwestycyjne	produkcja globalna
1990	100	100
1991	97,1	91,8
1992	95,4	95,8
1993	96,1	100,8
1994	116	105
1995	133,4	113,8
1996	160,1	122,6
1997	182,2	133,4
1998	202,6	141,2
1999	193,1	147,7
2000	170,1	153

**Pr3 - Emisja zanieczyszczeń przemysłowych do środowiska w stosunku do stanu z 1990 roku wg GUS (1990=100%)**

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%
1999	17%	53%	88%	87%
2000	16%	51%	87%	85%

**Pr4 - Zużycie wody na cele produkcyjne w stosunku do stanu z 1990 roku (1990=100%) wg GUS**

rok	zużycie wody
1990	100%
1995	88%
1996	90%
1997	88%
1998	85%
1999	82%
2000	79%

## Rolnictwo

### R1 - Struktura wykorzystania użytków rolnych w 2000r. wg GUS

wykorzystanie	udział procentowy
Grunty orne	76,30%
Łąki	1,40%
Pastwiska	14,10%
Sady	8%

### R2 - Zbiory w mln. ton wg GUS

rok	zboża podstawowe	Ziemniaki	Buraki cukrowe
1990	24,1	36,3	16,7
1991	23,7	29	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
2000	18,3	24,2	13,1

### 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
2000	291	1602	579

### R4 - Udział % zmeliorowanych użytków rolnych w ogólnej powierzchni użytków rolnych wg GUS

rok	zmeliorowane użytki rolne
1990	35,5%
1995	35,9%
1997	36,2%
1998	36,2%
1999	36,20%
2000	36,20%

### R5 - 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
1997	21,9	34,4	12,7	12,3	10,3	8,4
1998	22,6	34	12,4	12,3	10,2	8,5
2000	23,8	32,6	11,9	11,9	9,9	9,9

**R6 - Podaż pestycydów w stosunku do roku 1990 (1990=100%) wg GUS**

rok	подаж pestycydów
1990	100%
1995	101%
1997	132%
1998	127%
1999	118%
2000	114%

**R7 - Zużycie nawozów sztucznych w kg w przeliczeniu na czysty składnik na 1 ha użytków rolnych wg GUS**

rok	zużycie nawozów sztucznych
1990	164
1991	95
1992	62
1993	66
1994	71
1995	80
1996	85
1997	88
1998	90
1999	87
2000	86

**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
2000	82	803	1879	9991

**T2 - Przewozy pasażerów i towarów transportem samochodowym w stosunku do roku 1990 (1990 = 100%) wg GUS**

rok	Przewóz pasażerów	przewóz towarów
1990	100%	100%
1995	54%	84%
1997	51%	86%
1998	50%	83%
1999	48%	83%
2000	46%	84%

**T3 - Długość dróg publicznych i liczba samochodów osobowych w stosunku do roku 1990 (1990 = 100%) wg GUS**

rok	drogi publiczne	samochody osobowe
1990	100%	100%
1995	109%	143%
1997	111%	162%
1998	112%	169%
1999	114%	176%
2000	115%	190%

**T4 - Zużycie benzyn silnikowych i emisja zanieczyszczeń z transportu w stosunku do roku 1995 (1995 = 100%) wg GUS**

rok	zużycie benzyn silnikowych	dwutlenek węgla	metan	podtlenek azotu	NMVOC	tlenki azotu	ołów
1995	100	100	100	100	100	100	100
1997	93,1	114	98,1	128,3	96,4	98	88
1998	92,1	97,4	73,6	107	68,7	61,7	59,5
1999	108,1	99,1	70,7	112,6	65,6	60	40,5
2000	94,7						

**Gospodarstwa domowe****K1 - Spożycie w gospodarstwach domowych (ceny stałe) w przeliczeniu na 1 mieszkańca w stosunku do stanu z roku 1990 (1990 = 100%) wg GUS**

rok	spożycie
1990	100
1991	79,6
1992	69
1993	77,5
1994	84,2
1995	104,4
1996	124,7
1997	150,5
1998	171,3
1999	181,9
2000	189

**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	13,9
1999	76,4	15,1
2000	76,7	15,9

**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	52,2
1998	79,6	52,2
1999	80,3	53,3
2000	80,8	54,4

**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
2000	97,6	83,1

**K5 - Odpady komunalne wywiezione w ciągu roku w  $\text{dam}^3$  wg GUS**

rok	stałe	płynne
1990	42686	16589
1995	42248	15240
1996	44697	15182
1997	46859	14844
1998	47215	15531
1999	49219	14659
2000	49820	13606

**K6 - Zużycie wody z wodociągów w gospodarstwach domowych w  $\text{hm}^3$  wg GUS**

rok	zużycie wody
1990	1922
1995	1648
1996	1565
1997	1514
1998	1453
1999	1407
2000	1361

**K7 - Zużycie wody, energii elektrycznej i gazu w miastach na 1 mieszkańca w porównaniu do stanu z roku 1990 (1990=100%) wg GUS**

rok	woda	energia elektryczna	gaz
1990	100%	100%	100%
1995	82%	90%	107%
1996	76%	96%	95%
1997	72%	97%	97%
1998	69%	99%	93%
1999	66%	102%	90%
2000	63%	102%	84%

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

rok	mechaniczne	biologiczne	z podwyższonym usuwaniem biogenów
1990	199	367	
1995	152	592	47
1996	134	626	81
1997	110	658	122
1998	84	661	165
1999	67	666	205
2000	53	652	256

**K9 - Zużycie środków do prania i mycia w porównaniu do roku 1990 (1990=100%) wg GUS**

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

W serii "Biblioteka Monitoringu Środowiska" ostatnio ukazały się następujące opracowania:

1. Stan zdrowotny lasów Polski w 1998r. (w języku angielskim). Warszawa, 1999.
2. Klimat akustyczny miasta Poznania (1997-1999). Poznań, 1999.
3. Efektywność działań proekologicznych a poziom zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym na przykładzie byłego woj. konińskiego w latach 1989-1998. Poznań, 1999.
4. Pierwiastki śladowe (Cd, Cu, Ni, Pb, Zn) w glebach użytków rolnych Polski. Warszawa, 2000.
5. Jakość wód powierzchniowych w zlewni rzeki GWDY na terenie woj. wielkopolskiego w latach (1992-1998). Piła, 1999.
6. Skażenia promieniotwórcze środowiska i żywności w Polsce w 1999 roku. Warszawa, 2000.
7. Stan uszkodzenia lasów w Polsce w 1999 roku na podstawie badań monitoringowych. Warszawa, 2000.
8. Przegląd słodkowodnych zwierząt bezkręgowych - cz.VIII. INSECTA - owady. Warszawa, 2000.
9. Wskazówki do modernizacji jakości powietrza pod kątem dostosowania systemu do wymagań przepisów UE ze szczególnym uwzględnieniem dużych miast. Warszawa, 2000.
10. Atlas stanu czystości jezior Polski badanych w latach 1994-1998. Warszawa, 2000.
11. Wyniki monitoringu geochemicznego osadów wodnych w Polsce w latach 1998-1999. Warszawa, 2000.
12. Wykorzystanie danych meteorologicznych w monitoringu jakości powietrza (podstawy fizyczne i wskazówki metodyczne), Warszawa, 2000
13. Stan zdrowotny lasów Polski w 1999 roku (wersja ang). Warszawa, 2000
14. Stan zdrowotny lasów Polski w 1999 roku (wersja polska). Warszawa, 2000
15. Zanieczyszczenie środowiska hałasem w świetle badań WIOŚ w 1999 roku. Warszawa, 2000
16. Klimat akustyczny w miastach południowej wielkopolski. Poznań, 2000
17. Zasobność i zanieczyszczenie gleb wielkopolski. Stan na rok 2000. Poznań, 2000
18. Stan czystości rzek, jezior i Bałtyku na podstawie wyników badań wykonywanych w ramach pms w latach 1998-1999. Warszawa, 2000
19. Biuletyn monitoringu przyrody nr 1/2000. Warszawa, 2000
20. Podstawowe problemy środowiska w Polsce. Raport wskaźnikowy. Warszawa, 2001.
21. Stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego w Poznaniu. Poznań, 2001.
22. Indeks UV a człowiek. Warszawa, 2001.
23. Zanieczyszczenie Powietrza w Polsce w latach 1998-1999. Warszawa, 2001.
24. Skażenia promieniotwórcze rzek i jezior w Polsce w latach 1994-2000 na podstawie wyników badań wykonywanych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska w latach 1994-2000. Warszawa, 2001
25. Przegląd słodkowodnych zwierząt bezkręgowych. Cz.IX INSEKTA - owady formy dorosłe i larwy. Warszawa, 2001
26. Forest condition in Poland in 2000. Warszawa, 2001
27. Stan zdrowotny lasów Polski w 2000 roku. Warszawa, 2001
28. Stan uszkodzenia lasów w Polsce w 2000 roku na podstawie badań monitoringowych. Warszawa, 2001
29. Biuletyn monitoringu przyrody Nr 1/2001(2). Warszawa, 2001

Wszystkie wydawnictwa w serii "BMS" dostępne są do wglądu w Wojewódzkich Inspektoratach Ochrony Środowiska oraz w ich delegaturach.